

La aptitud en el proceso de enseñanza-aprendizaje

The aptitude in the teaching - learning process

Presentación: 26 y 27 de octubre de 2022

Edgardo Remo Benvenuto Pérez

Docente de la Universidad Tecnológica Nacional, Fac. Reg. San Francisco, Argentina.
remoben@hotmail.com

Jorge Luis Contreras Vidal

Docente de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
jcontreras@uclv.cu

Resumen

La Aptitud en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) es una propuesta pedagógica que considera fundamentales tres etapas del PEA: la Selección, Secuencia, Calidad y Cantidad (SSCC) de los contenidos, la metodología y la evaluación.

Se considera que la propuesta es adecuada para aplicar a cualquier asignatura, pero el trabajo es el resultado de una investigación pedagógica en las disciplinas Química Básica y Química Física Básica en la que se analizaron los contenidos de los programas oficiales en la Escuela Media (EM) y Universitaria Inicial (UI), y sus efectos en la enseñanza-aprendizaje. Los contenidos oficiales en la EM y la UI son, en general, ilógicos y caóticos, este concepto surge al analizarlos aplicando la SSCC.

Palabras claves: Aptitud. Química. Contenidos. Metodología. Evaluación.

Abstract

Aptitude in the Teaching-Learning Process (PEA) is a pedagogical proposal that considers three stages of the PEA to be fundamental: Selection, Sequence, Quality and Quantity (SSCC) of the contents, methodology and evaluation.

It is considered that the proposal is adequate to apply to any subject, but the work is the result of a pedagogical investigation in the disciplines of Basic Chemistry and Basic Physical Chemistry in which the contents of the official programs in the Middle School (EM) were analyzed. and Initial University (UI), and its effects on teaching-learning. The official contents in the EM and the UI are, in general, illogical and chaotic, this concept arises when analyzing them applying the SSCC.

Keywords: Aptitude. Chemistry. Contents. Methodology. Evaluation.

Introducción

La Aptitud en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) es una propuesta pedagógica que considera fundamentales tres etapas: la Selección, Secuencia, Calidad y Cantidad (SSCC) de los contenidos, la metodología y la evaluación. La propuesta es especialmente aplicable a las Ciencias Naturales. Los temas de las Ciencias Naturales tienen una complejidad creciente que permiten un análisis lógico de la Selección, Secuencia, Calidad y Cantidad (SSCC) de los contenidos, los que se deben realizar con muchas precauciones para evitar desarrollar conocimientos que al avanzar en el tema son contradictorios, incorrectos o invalidados por los conocimientos omitidos. Los autores desarrollan el concepto en el libro *La Teoría de la Omisión y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física* y en la ponencia titulada *Teoría de la Omisión (Toms): propuesta pedagógica para abordar temas*, presentada en 2018 en el IX Congreso Internacional "Didácticas de las Ciencias", celebrado en la Habana, Cuba.

Se considera que la propuesta es adecuada para aplicar a cualquier asignatura, pero el trabajo es el resultado de una investigación pedagógica en las disciplinas Química Básica y Química Física Básica en la que se analizaron los contenidos de los programas oficiales en la Escuela Media (EM) y Universitaria Inicial (UI), y sus efectos en la enseñanza-aprendizaje. Los contenidos oficiales son, en general, ilógicos y caóticos, este concepto surge al analizarlos aplicando la SSCC. Un ejemplo grosero respecto a los contenidos ilógicos y caóticos es desarrollar el modelo de orbitales durante la Escuela Media EM. Otros ejemplos son mezclar equilibrio con cinética química, no explicitar modelos ácido-base.

Al analizar los textos que, en general, se usan, la conclusión es la misma, los contenidos son ilógicos y caóticos y los desarrollos omiten conceptos.

La Figura 1 tiene en la ordenada el porcentaje de personas y en la abscisa los valores de CI.

La figura 1 coincide y es coherente con el concepto subjetivo que el CI de las personas es muy distinto, abarcan un amplio rango y la distribución es gaussiana, el 50 % tiene un CI entre 90 y 109, el 25 % tiene CI menor y el 25 % tiene CI mayores. La figura 1 muestra que el 8 % tiene un CI mayor que 120 y que el 3 % tiene un CI mayor que 3 %.

La expresión “capacidades diferentes” expresa el concepto que, en general, todos somos distintos.

Aceptando que el 50 % con CI entre 90 y 109 es la mayoría “normal”, es necesario analizar la SSCC de los contenidos que se evalúan pueden conocer, comprender y aplicar. Se adopta el siguiente criterio:

* para Química Básica se proponen temas elementales no complejos con herramientas matemáticas elementales. Este criterio se justifica y desarrolla en el libro Química Básica.

* para Química Física Básica se proponen temas fundamentales semicomplejos. Este criterio se justifica y desarrolla en el libro Química Física Básica.

En ambos textos se aplicaron la SSCC, la RomCom y se desarrollaron los temas intentado evitar omisiones.

Se sugiere que los temas de las asignaturas de Ciencias Naturales se deben analizar y justificar aplicando la SSCC de los contenidos.

Además del CI, se deben tener en cuenta otros factores según el caso, por ejemplo, el rango de edad, los objetivos del curso.

Debido a su complejidad, el estudio de Química y Química Física Básica se debe realizar con muchas precauciones para evitar desarrollar conocimientos que al avanzar en los temas son contradictorios, incorrectos o invalidados por conocimientos omitidos. Un concepto fundamental es que los temas tienen una complejidad creciente que permiten un análisis lógico de la SSCC de los contenidos. Se aplica el concepto del Rompecabezas para Comprender (RomCom), este concepto se refiere a la construcción del conocimiento y fundamentalmente a la comprensión de temas de las Ciencias Naturales. Un rompecabezas tiene piezas separadas, su complejidad depende de la cantidad y calidad de las mismas. Las piezas separadas son análogas a los conocimientos sin relación aparente y eventualmente comprendidos, pero de manera desintegrada, si la SSCC es ilógica, se encuentran muchas dificultades para armar el rompecabezas, o sea, comprenderlo. Según la calidad y cantidad de los conocimientos separados, armar el Rompecabezas para Comprender (RomCom) tiene muy distintas y diferentes dificultades.

El RomCom está directamente relacionado con la Pedagogía (Qué): Selección, Secuencia, Calidad y Cantidad de contenidos.

La Didáctica (Cómo) son los medios, formas, métodos, variables para el Qué. Si el “Qué” es un rompecabezas con omisiones, el “Cómo” es ineficiente y/o inútil. Otra aplicación del rompecabezas para comprender RomCom se refiere a la atomización del conocimiento e integración de las Ciencias Naturales (Contreras et al., 2020). Cualquier trabajo resistir un análisis lógico.

La SSCC, el RomCom y la Toms son complementarios e imprescindibles.

Se propone la SSCC de los contenidos de Química y Química - Física para la Escuela Media EM y Universitaria Inicial UI.

Aplicando la propuesta, se han confeccionado dos libros: Química Básica y Química Física Básica de los autores de este trabajo. Se describen ambos libros:

El texto Química Básica (E. R. Benvenuto Pérez, J. L. Contreras Vidal) es la propuesta para el estudio inicial de Química y para la formación inicial de profesores, especialmente de Física y Química.

Los temas se desarrollan en forma sinóptica, el objetivo es resumirlos con claridad, pero teniendo en cuenta siempre la Teoría de la Omisión: desarrollar los temas y conceptos tratando que no sean invalidados, contradictorios o incoherentes con los omitidos. Se ha publicado un trabajo y un libro de la Teoría de la Omisión (Toms) indicados en la bibliografía.

Un aspecto importante es la terminología usada, las definiciones y significado de los términos elegidos para los temas desarrollados. Se ha realizado al respecto el trabajo Delta Química ΔQ : una revisión de conceptos y terminología. Es muy importante explicitar el significado de cada término, aspecto fundamental para la enseñanza - aprendizaje. En el texto se usa la terminología del trabajo Delta Q.

La información, secuencia y análisis histórico se consideran muy importantes.

Se incluyen Lecturas Complementarias con el objetivo de ampliar conocimientos y abordar distintos temas.

Se es consciente que la propuesta pedagógica es distinta a la que se presenta en los textos básicos de Química, pero se considera que la misma puede disminuir las dificultades en el estudio, conocimiento y comprensión de la Química.

El criterio de repetir temas o conceptos que se consideran fundamentales se basa en que la repetición se desarrolla en distintos contextos, con distinta profundidad, el objetivo es que se comprendan y asimilen correctamente.

Los temas seleccionados y la secuencia se indican a continuación:

1. Conocimientos básicos I; 2. Cuerpos y sustancias; 3. Estructura del átomo; 4. Estructura de los cuerpos; 5. Conocimientos básicos II; 6. Naturaleza de la materia; 7. Sustancias compuestas; 8. Fenómenos químicos clásicos.

* Los capítulos 1, 2, 3 y 4 contienen temas básicos y fundamentales cuyo conocimiento y comprensión se estiman imprescindibles para iniciar el estudio de las Ciencias Naturales, por ejemplo, cuerpos y sustancias, estructura de los cuerpos.

* Los capítulos 5, 6, 7 y 8 retoman temas anteriores, avanzan en su desarrollo y se inicia el estudio de otros temas básicos, por ejemplo, naturaleza de la materia, fenómenos químicos.

Los temas del texto se pueden llamar Química Clásica, incluye los primeros estudios científicos (experiencias cuantitativas) realizados, casi todos en el siglo XIX, que continúan siendo válidos y fundamentales.

Algunos temas se aplican y desarrollan en problemas de aplicación de distinta complejidad, considerando que son importantes para la comprensión de los temas.

Para los problemas de aplicación se presentan ejercicios propuestos, se señala que para su resolución se debe usar el Suplemento de Datos que se adjunta en el texto, y cualquier Tabla Periódica de los Elementos Químicos. Los enunciados están confeccionados con el criterio que es necesario usar información del Suplemento de Datos para su resolución, en los enunciados no se incluyen datos necesarios, por ejemplo, constantes, equivalencias de unidades, los cuales se encuentran en el Suplemento de Datos que incluye leyes naturales y fórmulas con el objetivo que no memoricen las mismas, si no que conozca y comprenda su significado y aplicabilidad.

Se ha confeccionado una tabla periódica llamada Tabla PERB (CEE) de los Elementos Químicos con el modelo de capas electrones, confeccionada con un criterio pedagógico, que se incluye en el libro.

El texto Química Física Básica (E. R. Benvenuto, J. L. Contreras Vidal) se ha realizado con el criterio de abordar y desarrollar temas que son fundamentales para el conocimiento, comprensión y aplicación de las Ciencias Naturales Química y Física - Física.

Los temas se desarrollan en forma sinóptica, se ha intentado resumirlos con claridad pero teniendo en cuenta siempre la Teoría de la Omisión: desarrollar los temas y conceptos tratando que no sean invalidados, contradictorios o incoherentes con los omitidos.

La Selección, Secuencia, Calidad y Cantidad SSCC de los temas es fundamental y se ha realizado después de un análisis crítico, no repitiendo esquemas conocidos e intentando aplicar una Lógica Químico - Física que disminuya las dificultades en su conocimiento y comprensión, por ejemplo:

- * desarrollar primero los fenómenos precursores de los modelos modernos imprescindibles para una comprensión elemental del tema.

- * desarrollar los modelos de estructura electrónica por separado, según su complejidad, primero el modelo de electrones en capas (menos complejo) y luego el modelo en orbitales atómicos.

- * analizar la Tabla Periódica de los Elementos Químicos (EQ) aplicando los dos modelos anteriores: constitución de electrones en capas o en orbitales.

- * confeccionar Tablas Periódicas de los Elementos Químicos con un criterio pedagógico y coherente con conceptos químicos: Tablas PERB de los EQ. Se confeccionaron dos Tablas PERB: en Capas de Electrones Exteriores CEE y en Envolturas Electrónicas en Orbitales EEO.

- * analizar propiedades periódicas de los EQ mediante figuras (gráficas PERB).

- * estudiar los modelos de uniones entre partículas (UP) destacando la diferencia entre uniones entre átomos (UA) o uniones entre moléculas (UM), su relación con la formación moléculas poliatómicas y de cuerpos formados por moléculas monoatómicas o poliatómicas o iones o átomos.

- * desarrollar sistemas macroscópicos, cuerpos gas, vapor, líquido y sólido.

- * abordar el equilibrio químico antes (o simultáneamente) que cualquier tema que incluya fenómenos químicos comunes o clásicos reversibles.

- * desarrollar los temas equilibrio químico y cinética química en capítulos separados.

- * abordar los temas Electroquímica y Termoquímica desarrollando conocimientos básicos de Física.

Cuanto más complejo es el tema, más probable es que al abordarlo se presente la Teoría de la Omisión (TOMs), o sea que los conceptos desarrollados sean incorrectos o incoherentes con los omitidos, por ejemplo, en general hay omisiones en los temas constitución electrónica, equilibrio químico, ácidos y bases, cinética química, energía (trabajo y calor), electroquímica. También hay ejemplos en temas elementales: ley de Lavoisier, molécula, masa atómica y número de masa. Estos y otros ejemplos están desarrollados en el trabajo Teoría de la Omisión.

Se es consciente que la propuesta es distinta, en general, a la que se presentan en los textos de Química General, pero se considera que la misma puede disminuir las dificultades en el conocimiento y comprensión de los temas.

Los temas seleccionados y la secuencia elegida se indican a continuación:

- * *Capítulo 1. Estructura de la materia:* los modelos de la estructura del átomo son fundamentales y se propusieron durante el siglo XX. Se desarrollan los dos modelos de estructura electrónica: en capas o en orbitales.

- * *Capítulo 2. Clasificación periódica. Propiedades periódicas:* tema fundamental para las Ciencias Naturales, se analiza la Tabla Periódica de los EQ con los dos modelos electrónicos: en capas o en orbitales. También se analizan con los dos modelos varias propiedades periódicas. El conocimiento de la estructura electrónica permite un avance significativo en justificar el comportamiento químico periódico de los elementos químicos. Se han confeccionado dos Tablas Periódicas con un criterio pedagógico, una con el modelo de capas y otra con el de orbitales.

- * *Capítulo 3. Sustancias y cuerpos. Uniones entre partículas (UP):* es fundamental la clasificación de sustancias y de fenómenos químicos. El conocimiento de la estructura electrónica de los átomos permite un avance significativo en justificar

algunas causas de las uniones entre átomos (UA), entre moléculas (UM) y en la formación de cuerpos líquidos y sólidos (la Física de los electrones exteriores del átomo “explica” los fenómenos químicos clásicos).

* *Capítulo 4. Sistemas macroscópicos:* se describen propiedades y características de los cuerpos gas, vapor, líquido y sólido, sistemas formados por miles de millones de partículas (macroscópicos). El tema estado gas es clásico en los textos de Química General, es un tema de Física, pero está relacionado con la Química.

* *Capítulo 5. Las disoluciones:* muchos sistemas comunes e importantes donde se producen fenómenos químicos comunes o clásicos reversibles ocurren en disoluciones acuosas (ac). Las (ac) no son mezclas, hay fenómenos químicos clásicos (combinaciones). El tema está muy relacionado con el capítulo 6: equilibrio químico.

* *Capítulo 6. Equilibrio químico:* tema fundamental e imprescindible para avanzar en el conocimiento y comprensión de los fenómenos químicos comunes o clásicos reversibles. Presenta dificultades para su estudio, es complejo y fácilmente se introducen conceptos incorrectos. Este capítulo contiene otro tema complejo: comportamiento químico ácido o básico. En ambos es muy común la Teoría de la Omisión TOMs.

* *Capítulo 7: Cinética química:* tema muy complejo e importante para los fenómenos químicos. Tiene características análogas al capítulo 6, es común desarrollar conceptos erróneos y omisiones (TOMs).

* *Capítulo 8. La química y la electricidad:* típico tema físico-químico porque es necesario un conocimiento básico de Física Eléctrica para estudiar fenómenos químicos clásicos en donde se producen reacciones de oxidación y reducción (redox) con intercambio de electrones. Se estudian dos sistemas: campos eléctricos (fuentes de energía) sin intensidad de corriente: pilas químicas ($I = 0$) y fenómenos químicos clásicos redox con flujo de electrones: electrólisis ($I \neq 0$).

* *Capítulo 9. La química y la energía:* el concepto de energía E es un tema fundamental para las Ciencias Naturales, interviene en los fenómenos químicos clásicos, es imprescindible su conocimiento y comprensión. Igualmente que en otros temas, es complejo. Se desarrollan conceptos básicos de los principios 1ro. y 2do. de la Termodinámica.

Se proponen problemas de aplicación de distinta complejidad con un criterio que exige el uso del Suplemento de Datos para su resolución. Los problemas son imprescindibles para la comprensión de conceptos.

Para los problemas de aplicación se presentan ejercicios propuestos, se señala que para su resolución se debe usar el Suplemento de Datos que se adjunta en el texto, y cualquier Tabla Periódica de los Elementos Químicos. Los enunciados están confeccionados con el criterio que es necesario usar información del Suplemento de Datos para su resolución, en los enunciados no se incluyen datos necesarios, por ejemplo, constantes, equivalencias de unidades, los cuales se encuentran en el Suplemento de Datos que incluye leyes naturales y fórmulas con el objetivo que no memoricen las mismas, si no que conozca y comprenda su significado y aplicabilidad.

Se ha confeccionado una tabla periódica llamada Tabla PERB (OAP) de los Elementos Químicos con el modelo de electrones en orbitales, confeccionada con un criterio pedagógico, que se incluye en el libro.

Las dos Tablas PERB de Elementos Químicos (CCE y OAP) están publicadas en cartulina.

Metodología.

La metodología propuesta es presentar al inicio del curso el PEA de la asignatura y los contenidos exigidos en las evaluaciones desarrollados en un material escrito para que los pueda estudiar, analizar y consultar cualquier duda durante las clases. Esencialmente, las clases presenciales o virtuales son de consulta. La clase expositiva, desarrollar un tema durante la clase, se considera ineficiente para la enseñanza-aprendizaje, se pueden desarrollar temas pero lo que se exige es el material escrito. Eventualmente se pueden confeccionar guías de estudio porque el alumno tiene que conocer dónde están los temas exigidos en las evaluaciones.

Se debe incluir un cronograma con la información de las actividades, especialmente las fechas de evaluación durante el curso.

Esta metodología se considera adecuada para cualquier asignatura.

Se destaca que en Ciencias Naturales son muy importantes para la enseñanza - aprendizaje realizar trabajos experimentales.

Evaluación.

La evaluación es una etapa fundamental del PEA, los métodos de evaluación propuestos son evaluaciones objetivas escritas presenciales personales. Esta evaluación tiene características importantes: el docente la confecciona antes de la evaluación (puede tener distinto nivel), durante la evaluación todos los alumnos tienen igual exigencia (independiente del docente), se pueden revisar y analizar después y atender cualquier consulta o reclamo que el alumno desee. Toda la información sobre la evaluación se debe comunicar antes a los alumnos: método, calificación, requerimientos, tiempos.

Se considera que la evaluación oral es incorrecta porque es, por ejemplo, subjetiva, depende del examinador, es muy distinta para cada alumno, depende de la cantidad de alumnos. La evaluación es una etapa fundamental del PEA porque es el final de una asignatura, el alumno que aprueba deja de tener contacto con la asignatura.

La Promoción Directa propone realizar evaluaciones durante el curso ofreciendo aprobar la materia sin examen final. Los contenidos se separan en partes o unidades y de cada una se toman evaluaciones. Se considera importante tomar como mínimo dos evaluaciones de cada unidad y que quede la mejor nota. La calificación puede tener 3 niveles: aprobar, regular, libre.

Descripción de la experiencia de Química General 1er. año de Ingeniería de la UTN:

Un autor, E.R.Benvenuto, ha aplicado el PEA propuesto durante más de 20 años en la materia Química General de las carreras de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Nacional UTN (Argentina) en cursos numerosos.

Se presenta y analiza el PEA al inicio de las clases con los alumnos. Se entrega el material de los contenidos y el cronograma del curso. En las evaluaciones la materia exige problemas teóricos y numéricos.

Los contenidos se separan en 3 unidades y de cada una se toman 2 evaluaciones teóricas escritas objetivas, como mínimo 20 consignas Verdadero o Falso. El alumno tiene 3 opciones para cada consigna: si no responde es nula, si responde puede acertar (positivo +) o errar (negativo -). La nota es la suma algebraica de + y -, por ejemplo, de 20 no responde 2, de las 18, 15 + y 3 - = 12 (60 %). Luego se toman problemas numéricos de aplicación que se califican: puntaje completo con resultado correcto, pero también se califica parcialmente lo desarrollado por el alumno. Este PEA se aplicó más de 20 años en las Fac. de San Francisco y Paraná de la UTN ofreciendo Promoción Directa (aprobar sin examen final).

Aprobar la materia por cualquier forma desconecta al alumno de la asignatura y además aprobar no es aprender.

Conclusiones.

El trabajo propone y justifica que es imprescindible realizar, según las aptitudes, una Selección, Secuencia, Calidad y Cantidad SSCC de contenidos de las asignaturas Química y Química Física y, en general, en cualquier asignatura.

Se han analizado los contenidos oficiales y varios textos que se usan aplicando la SSCC, la RomCom y la TOMs, se concluye que, en general, son ilógicos, caóticos, los desarrollos tienen errores y omisiones. Es absurdo y no resiste ningún análisis que, en general, los contenidos de la escuela media EM de Química incluyan temas complejos, un ejemplo grosero al respecto es desarrollar el modelo de orbitales durante la Escuela Media EM, además de, por ejemplo, cinética química, termodinámica. El alumno no comprende, por ejemplo, porcentaje, densidad, algebra elemental, Física y Química básicas pero se desarrollan orbitales. En la universitaria inicial UI, por ejemplo, se mezclan equilibrio con cinética química, no se desarrolla equilibrio múltiple, no se explicitan los modelos ácidos – base. En general, los textos tienen características semejantes.

Los libros presentados en el trabajo presentan una propuesta con análisis y argumentos en los Prefacios para la SSCC de contenidos y desarrollos de Química y Química Física. Los dos libros son adecuados para educación a distancia.

También es importante la metodología y sobre todo es fundamental la evaluación.

Se estima que la propuesta del trabajo es especialmente conveniente para aplicarla, por ejemplo, en Física, fundamental para las Ciencias Naturales, eventualmente se sugiere considerar aplicar a otras asignaturas.

Se reitera que en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencia Naturales es imprescindible SSCC de los contenidos de las asignaturas (Pedagogía – Qué) porque es posible realizar un análisis lógico, mientras que la Didáctica (Cómo) es muy variable, depende de condiciones y situaciones muy distintas de cada alumno que al ser distintos (capacidades diferentes) el Cómo es muy distinto.

Es evidente que todas las personas son distintas, tienen capacidades diferentes lo que es imprescindible tener en cuenta para la SSCC de los contenidos y la metodología.

Si el **qué** es ilógico, incoherente, confuso, el **cómo** es ineficiente e inútil.

Si el **qué** es lógico, el **cómo** no es único, muy variable y personal.

Aparte de la Aptitud medible con desconfianza, existe la Actitud que es subjetiva y muy variable: puede y quiere; puede y no quiere; no puede y quiere; no puede y no quiere.

Todos somos distintos en APTITUD Y ACTITUD, luego el PEA es muy complejo.

Referencias

* Benvenuto Pérez E.R; García J.R; Contreras Vidal J.L. (2016), Teoría de la Omisión (TOMs): propuesta para abordar temas”, IX Congreso Internacional “Didácticas de las Ciencias”, La Habana, Cuba.

* Benvenuto Pérez E.R, Conferencia temática “Propuesta pedagógica para la Tabla Periódica de los Elementos Químicos” (2018), X Congreso Internacional “Didácticas de las Ciencias”, La Habana, Cuba.

* Benvenuto Pérez, E.R; Contreras Vidal J.L. (2020), Química Física Básica, Repositorio Institucional Abierto RIA, Universidad Tecnológica Nacional Fac. Reg. San Francisco, Argentina.

* Contreras Vidal, J.L; Benvenuto Pérez; E.R; Sifredo Barrios, C; Rivero Pérez, H.R; Pedraza González, X. (2019), La Teoría de la Omisión y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, ISBN: 978-959-7225-42-3, Editorial Académica Universitaria (Edacun), Universidad de Las Tunas, Cuba.

* Benvenuto Pérez, E.R; Contreras Vidal J.L. (2022), Química Básica, Editorial Académica Española EAE. ISBN: 978-620-3-88850-8.

* Contreras Vidal, J.L, Benvenuto Pérez E.R, Pérez Paz M.O, López Villavicencio, V.L, Álvarez González R. (2020), Las Ciencias Naturales desde las tareas docentes integradoras, ISBN: 978-959-7225-69-0, Editorial Académica Universitaria (Edacun), Universidad de Las Tunas, Cuba.