

Una mirada a la contextualización en la enseñanza de la disciplina Biología Molecular y Celular

A look into contextualization in the teaching of Molecular and Cellular Biology discipline

Giolvys Basulto González¹

Luis Roberto Jardín Mustelier²

Rafael Jorge Hachavarria³

Resumen

El artículo expone el resultado de los estudios teóricos realizados sobre la concepción de la enseñanza de la disciplina Biología Molecular y Celular en la formación de profesores. En particular, se presentan reflexiones sobre la contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina académica y se ofrece una propuesta didáctica para contribuir a su implementación. Se emplearon como métodos investigativos el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, el histórico-lógico, la modelación y la observación participante. La propuesta fue aplicada en la carrera Licenciatura en Educación Biología, alcanzando una enseñanza de la disciplina Biología Molecular y Celular más significativa y relevante.

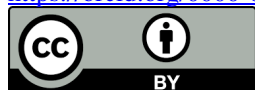
Palabras clave: contextualización, Biología Molecular y Celular, enseñanza-aprendizaje, procedimiento

Abstract

¹ Licenciado en Educación, Especialidad Biología. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Vicedecano de formación del profesional. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Guantánamo, Cuba. E-mail: giolvysbg@cug.co.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3099-1661>

² Licenciado en Educación, Especialidad Biología. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Metodólogo de la Dirección de Ciencia y Técnica del Ministerio de Educación, Cuba. E-mail: jardinot@yahoo.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0738-6930>

³ Licenciado en Educación. Especialidad Geografía. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Director del Departamento de Desarrollo Local en la provincia de Guantánamo. E-mail: rafaelj@guantanamo.co.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-98523-2488>



The article exposes the result of studies carried out on the conception of the teaching of the Molecular and Cellular Biology discipline in teacher's formation. Especially there is reflection on the contextualization of the teaching-learning process of this academic discipline and thus, a didactic proposal is offered to contribute to its implementation. There were employed as investigative methods: the synthetic-analytic, the inductive-deductive, the historical-logical, modeling and the participatory observation. The proposal was applied in the Bachelor in Education, Biology specialty major; as a result, a more significant and relevant teaching of the Molecular and Cellular Biology discipline was reached.

Keywords: contextualization, Molecular and Cellular Biology, teaching learning, procedure

Introducción

La enseñanza de las ciencias ha experimentado importantes transformaciones en los últimos años. Transitando desde la modernización e intensificación de la presencia de las ciencias en los currículos en los años sesenta (Rodríguez et al., 2011), pasando por la utilización de nuevas metodologías en las aulas en los años setenta (Acevedo et al., 2005; Vázquez-Alonso et al., 2005), el enfoque de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), aplicado a la enseñanza de disciplinas científicas de los años ochenta (Membiola, 2002; Izquierdo, 2006; López, 2009; Boff y Del Pino, 2013), hasta el reciente concepto de modelización, en la enseñanza de las ciencias (Camaño, 2011; Catret, 2013; Fernández y Jiménez, 2014).

El énfasis de esta enseñanza se coloca, entonces, en las relaciones entre la ciencia, la vida cotidiana y los aspectos sociales, con la finalidad de formar ciudadanos capaces de tomar decisiones fundamentadas en cuestiones científicas y tecnológicas. Se promueve una comprensión de las ciencias como construcción humana, en un proceso conocido como alfabetización

científica (Jiménez y De Manuel, 2009). Consideramos que esto solo es posible si la ciencia se relaciona con la vida cotidiana y da respuesta a las necesidades e intereses de nuestros estudiantes, lo que se entiende por contextualizar la ciencia (Camaño, 2011).

Uno de los enfoques CTS para la enseñanza de las ciencias, parte del contexto para introducir y desarrollar los conceptos y modelos. Según Catret (2013) "Toma en consideración los ámbitos próximos del estudiante, pero no sólo como inicio sino también como conclusión, ya que lo que el estudiante aprende en el contexto es luego aplicado en el mismo" (p. 750). Es decir, parte del contexto para introducir y desarrollar los conocimientos, y luego el estudiante los aplica y utiliza para interpretar el propio contexto.

La enseñanza contextualizada enfatiza la naturaleza social del conocimiento; así, aprendemos en relación con otras personas, a través de prácticas sociales, en situaciones reales, mediante actividades que se realizan en un determinado contexto que le dan significado (Lave y Wenger, 1991; Sagástegui, 2004; Gómez, 2013).

Este planteamiento requiere utilizar contextos de actuación del estudiante y para los autores de este trabajo todo ello se materializa en el entorno del estudiante como objeto de conocimiento y como ámbito en el que el mismo aprende. Según Catret y Martín (2011), "Porque es fruto de sus experiencias sensoriales directas o indirectas, le es familiar, está próximo en el tiempo o en el espacio y donde sus aprendizajes adquieren sentido y funcionalidad" (p. 751). En este caso, es criterio de los autores, la contextualización consistiría en transponer los contenidos académicos a una situación cercana al estudiante, que la ve útil, significativa, la comprende y despierta su motivación e interés y que tiene lugar en el entorno donde se desarrolla el estudiante.

De ahí que el objetivo del presente artículo se orienta a exponer una propuesta didáctica para la implementación de la contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Biología Molecular y Celular que permita fortalecer la preparación de los docentes en formación en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en la escuela media, teniendo en cuenta las exigencias sociales en las diferentes esferas de actuación.

Desarrollo

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Biología Molecular y Celular

Independientemente a que la manera explícita en que se refleja el diseño, desarrollo o evaluación de la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje en los diferentes programas de la disciplina Biología Molecular y Celular en los planes de estudio aún es insuficiente; se evidencia regularidad en el diseño y tratamiento a los contenidos de esta disciplina desde el vínculo con los programas de la disciplina Biología en la escuela media (enseñanza general media básica y superior). Además, está implícito la necesidad del enfoque contextualizado de la enseñanza al promover desde sus objetivos generales y contenido el aprendizaje desarrollador y el vínculo con la vida.

Otro elemento importante lo constituye la tendencia a la descentralización donde se materializa la contextualización del proceso en busca de un acercamiento a la localidad. Este aspecto se concreta en el diseño, desarrollo y evaluación de los programas de la asignatura en cada una de las universidades del país; sin embargo, resulta insuficiente su proyección a partir las zonas de desarrollo potencial de los sujetos y las necesidades e implicaciones prácticas de los contenidos moleculares y celulares. Al respecto, De Freitas y Alves (2010), Trejo y Camarena (2010), analizan la contextualización, a partir de los fundamentos del enfoque de contexto y el

aprendizaje situado, principalmente en el vínculo que se establece de la Biología con la vida cotidiana de los estudiantes.

Aunque en Cuba, en la Educación Superior, específicamente el campo de la enseñanza de la Biología, aún son insuficientes los trabajos referidos a la contextualización, en la Educación General Media Superior ha sido abordada por especialistas como Addine (2006), Álvarez (2009), Lugo et al. (2014), Chibás y Navarro (2020), entre otros quienes la utilizan como forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia tomando en consideración las necesidades prácticas del contexto donde viven los estudiantes y, como principio de contextualización profesional del proceso.

La Biología Molecular y Celular, como disciplina base del currículo contribuye a la formación de modos de actuación profesional en los futuros profesores de Biología, y así contribuir a elevar su preparación para enfrentar su objeto de trabajo: el proceso docente-educativo y en particular, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en la enseñanza media básica y media superior. En el programa de esta disciplina está implícita la necesidad del enfoque contextualizado de la enseñanza al promover desde sus objetivos generales y sistema de conocimientos el aprendizaje desarrollador.

La experiencia en el ejercicio de la profesión como profesor de la disciplina Biología Molecular y Celular, ha permitido constatar en los docentes en formación de la carrera Licenciatura en Educación Biología, algunas manifestaciones de insuficiencias, entre ellas, en la aplicación de los contenidos moleculares y celulares a situaciones del contexto local y en la motivación por el aprendizaje de la disciplina y profesiones que incluyan su estudio.

Tal situación indica la necesidad de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Biología Molecular y Celular, en aras de potenciar desde la contextualización

misma de su propio proceso la preparación de los docentes en formación para enfrentar los retos y exigencias de su objeto de trabajo en las diferentes esferas de actuación.

La contextualización. Consideraciones teóricas

La contextualización es una temática que ha sido recurrente en el ámbito de la pedagogía y la didáctica contemporánea. La misma ha sido estudiada desde enfoques y objetivos diversos, aspecto que evidencia lo polisémico de este concepto. Se ha abordado en el currículo, la tecnología, la comunicación, en el tratamiento a componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, en especial el contenido.

Relacionado con la contextualización, se destacan a nivel internacional investigadores como Heckmann y Weissglass (1994), Pozo (1996), Carvalho (2004) y Vázquez (2004), Chamizo e Izquierdo (2005), Caamaño (2005; 2011), Llorens (2007), De Freitas y Alves (2010), Sanmartí et al. (2011), Fernández (2011), Zabalza (2012), Blanco et al. (2012), entre otros quienes enfocan la contextualización desde una posición constructivista como vía para alcanzar el aprendizaje significativo.

En el ámbito nacional el tema ha sido tratado por autores tales como Montoya (2005), Addine (2007), López y Montoya (2008), Guilarte (2010), Lope (2014), Puerto y Gamboa (2016), Gamboa y Borrero (2017), Borrero, Gamboa y López (2017), entre otros que abordan la contextualización como proceso, principio, acción y/o efecto en el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

Dada la importancia, necesidad, actualidad y pertinencia de la temática en el contexto educativo internacional y nacional, resulta de utilidad su estudio en el contexto de la Biología Molecular y Celular. Al respecto, en el entorno educativo, Borrero et al. (2017) es del criterio que:

La contextualización se presenta desde diferentes terminologías en correspondencia con el objeto en el cual ha sido investigada. Así, en la literatura científica se utilizan con mayor frecuencia los términos, contextualización curricular, contextualización educativa, contextualización de los contenidos, contextualización didáctica y contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje. (p. 5)

La contextualización es referida (Bermúdez, 1996; Bixio, 1997) a teorías que atienden las interacciones de los sujetos en función de las condiciones del entorno. Supone la conjunción, en buena medida del proceso enseñanza-aprendizaje a las características socioambientales típicas del entorno más próximo al estudiante. Así mismo, contextualizar incluye la problematización acerca de los contenidos, donde según Addine (2004) “Los problemas se determinan por su relevancia contemporánea, novedad intelectual y su relación con la tecnología moderna y las cuestiones educacionales más actuales” (p. 42). Lo anterior se circunscribe a la cultura general y dominio de los contenidos alcanzados por el profesor, condicionante del proceso.

La contextualización se define por Addine (2004) como:

Un proceso lógico de desarrollo del profesional que le permite ubicarse en las situaciones concretas de relevancia y actualidad en la asignatura, disciplina, en la sociedad, y que es usada como marco motivacional y conductor temático para la presentación, desarrollo y evaluación de los contenidos, con fines de aprendizaje. (p. 3)

Los antecedentes de la contextualización se presentan en el principio de la vinculación de la teoría con la práctica, la atención diferenciada de los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado por diversos pedagogos, la integración de las ciencias, la interacción social y contextual, concepciones vigotskianas consideradas como factor decisivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el carácter colectivo del proceso enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, como principio, la contextualización se identifica como un proceso que se manifiesta en la preparación del docente fundamentado en las relaciones de integración y diferenciación que se establecen entre los objetivos y contenidos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Toma como punto de partida los nuevos aprendizajes del estudiante con su cultura, los conocimientos que adquiere en su vida familiar y comunitaria, así como las experiencias vividas de su medio ambiente y la práctica sociocultural. Deviene de la primera y segunda ley de la Didáctica.

En correspondencia con los argumentos expuestos se elaboró una propuesta didáctica, que incluye procedimientos cuya lógica posibilita la concepción de la contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Biología Molecular y Celular. Esta propuesta transita por las etapas de planificación, ejecución, control y evaluación, en las que se produce la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La propuesta constituye una fuente de orientación a los docentes, al ofrecerle las bases metodológicas para la concepción de la contextualización en la disciplina Biología Molecular y Celular, de manera que se produzca el adecuado vínculo de la teoría con la práctica en la explicación de los objetos, procesos y fenómenos biológicos. A continuación, se presenta dicha propuesta didáctica:

1. Determinación del contenido con potencialidades para su contextualización.
2. Orientación de los objetivos de la disciplina hacia el logro de la contextualización de los contenidos moleculares y celulares.
3. Estructuración de los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular, ampliando el programa de las asignaturas que lo constituyen con situaciones de la vida práctica relacionados con las aplicaciones prácticas de los contenidos moleculares y celulares.

4. Estructuración de las actividades docentes que permitan establecer la vinculación del contenido con la práctica social y estimular la valoración por el estudiante en el plano educativo.

5. Utilización de métodos productivos, medios y formas de organización, que faciliten la interpretación, comprensión, explicación, valoración y argumentación de propuestas por parte del estudiante, a la vez que muestren cualidades de responsabilidad, trabajo cooperado, habilidades comunicativas y la creatividad.

6. Utilización de formas diferentes de evaluar los conocimientos adquiridos, de manera contextualizada, enfatizando en los modos de actuación de los estudiantes.

A continuación, se explicitan los procedimientos contentivos de la propuesta didáctica. Su puesta en práctica implica que la determinación de las potencialidades del contenido que permita estructurar y organizar alrededor de ellos los objetivos y contenidos de las clases. Esta se realiza a partir del análisis del sistema de conocimientos y los objetivos de cada uno de los temas de la disciplina Biología Molecular y Celular, teniendo en cuenta la significación que tiene para el estudiante los resultados sociales, relacionados con el desarrollo científico de la Biología Molecular y Celular, sus aplicaciones prácticas e impacto social en el contexto donde se desarrolla el estudiante.

Esto permite precisar aquellos en los que se puede establecer la relación teoría-práctica, en función de la motivación por el aprendizaje del contenido de enseñanza como tendencia actual del valor y función social del conocimiento, lo que exige el estudio de dicho contexto. Durante la estructuración de actividades docentes que permitan establecer la vinculación del contenido con la práctica social y estimular la valoración por el estudiante en el plano educativo exige que el alumno logre identificar las cualidades que le confieren el valor al objeto de estudio y que realice su valoración, es decir que encuentre el valor social que posee, así es indiscutible el efecto

positivo que se produce en el estudiante, respecto al aprendizaje de un contenido, el hecho de que encuentre la utilidad social que tiene y la utilidad individual que puede reportarle el conocimiento con el que está interactuando.

La revelación del significado social y la búsqueda del sentido personal pueden, por una parte, favorecer el interés del alumno por el contenido de aprendizaje y, por otra, abrir la posibilidad de utilizar el contenido con fines educativos. Por otra parte, la interacción entre los estudiantes durante la actividad en la clase propiciará diferentes momentos en que se puedan ejercer importantes influencias educativas, a partir de la valoración y autovaloración de su comportamiento y del resultado de la actividad.

Además, es necesario la utilización de métodos productivos, medios y formas de organización, que faciliten la interpretación, comprensión, explicación, valoración y argumentación de propuestas por parte del estudiante, el trabajo cooperado y la creatividad, de manera que encauce a los estudiantes hacia lo esencial, para formular conclusiones que trasciendan los análisis teóricos realizados hasta la lógica seguida para aprender y ejecutar las actividades docentes orientadas, lo que permitirá socializar los principales resultados obtenidos, así como los logros y dificultades, sobre las cuales se ofrecen las recomendaciones pertinentes con vista a la realización de otras actividades.

El control y evaluación de los conocimientos adquiridos debe realizarse a partir de la utilización de diversas formas, de indicadores determinados previamente, identificar las potencialidades y limitaciones en su desempeño, tanto en el plano teórico como práctico, su comportamiento en el cumplimiento de las actividades docentes orientadas y las actitudes que asume en dicho proceso.

La aplicación de la propuesta didáctica se realizó en los cursos escolares 2018-2019 y 2019-2020, en la carrera Licenciatura en Educación Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Guantánamo. En la constatación de las transformaciones presentadas se utilizaron: la observación participante, dirigida a comprobar la implicación mostrada en la realización de las actividades docentes, así como el análisis del producto de la actividad del estudiante, para constatar la calidad de las tareas ejecutadas. Las principales transformaciones reveladas en los estudiantes se concretan en que:

- Existe mayor interés por el estudio de la Biología Molecular y Celular y la aplicación de sus contenidos, para explicar integralmente los contenidos.
- Se aprecian mayores niveles de independencia en la ejecución de las actividades docentes.
- Sistematizan y aplican a diferentes situaciones de aprendizaje los contenidos de enseñanza.
- Valoran los logros alcanzados y las limitaciones con sistematicidad.

Se implican de forma consciente en la solución de problemas vinculados con la vida práctica.

Las ideas propuestas han sido presentadas en reuniones de colectivo de disciplina y de preparación de asignatura. Los criterios recibidos constituyen valoraciones favorables y útiles para el presente trabajo, lo cual ha permitido su perfeccionamiento en aras de garantizar la calidad y pertinencia necesarias durante su aplicación.

Conclusiones

Asumir la contextualización significa un cambio de posición ante los problemas del conocimiento y la sustitución de una visión atomizada por una contextualizada del saber profesional del docente que no consiste en otra cosa que en saber enseñar.

En los programas de la disciplina de Biología Molecular y Celular se han abordado de manera implícita elementos relacionados con la contextualización. Esto se refleja de forma positiva en dos tendencias fundamentales, con respecto al incremento del vínculo con la práctica y en cuanto a la descentralización en la elaboración de los programas de las asignaturas. También se pone de manifiesto de forma general al potenciar el vínculo con la vida y con los programas de Biología de los diferentes niveles de enseñanza.

Referencias

- Acevedo, J., Manassero, M.A y Vázquez, A. (2005). Orientación CTS para la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía: un desafío educativo para el siglo XXI. En P. Membiola y Y. Padilla. (Eds.). *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI* (pp 7-15). Educación Editora.
- Addine, F. (2004). ¿Didáctica! ¿Qué didáctica? En F. Addine. (Ed.). *Didáctica Teoría y Práctica* (pp.1-20). Pueblo y Educación.
- Addine, F. (2007). *Didáctica teoría y práctica*. Pueblo y Educación.
- Addine, R. (2006). *Estrategia didáctica para potenciar la cultura científica desde la enseñanza de la química en el preuniversitario cubano*. [Tesis de doctorado], Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona Ciencias Pedagógicas. <https://rc.ucpejv.edu.cu>
- Álvarez, C. (2009). *Metodología para la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de ciencias naturales en el Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive" mediante la resolución de problemas de biología celular* [Tesis de doctorado], Instituto Superior Pedagógico Rafael María de Mendive. Ciencias Pedagógicas. <https://rc.upr.edu.cu/bitstream.pdf>

- Bermúdez, J. (1996). La personalidad en acción. En A. Fierro. (Ed.). *Manual de psicología de la Personalidad*. Paidós.
- Bixio, C. (1997). *Aprendizajes significativos en la EGB. Conceptos, estrategias y propuestas didácticas*. Homo Sapiens Ediciones.
- Blanco, A., España, E. y Rodríguez, F. (2012). Contexto y enseñanza de la competencia científica. *Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (70), 9-18.
- Boff, E. y Del Pino, J. C. (2013). Currículo escolar en el contexto de la situación de estudio: drogas - efectos y consecuencias en el ser humano. *Revista Educación química*; 24(3), 351-357.
- Borrero, R. Y., Gamboa, M. E. y López, J. (2017). Metodología para la contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Química [Ponencia]. *I Convención Científica Internacional y Expoferia*, Las Tunas, Cuba.
- Caamaño, A. (2005). Presentación de la monografía: Contextualizar la ciencia. Una necesidad en el nuevo currículo de las ciencias. *Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (46), 5-8.
- Caamaño, A. (2011). Enseñar Química mediante la contextualización, indagación y modelización. *Revista Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, (69), 21-34.
- Carvalho, A. M. P. (2004). Critérios estruturantes para o ensino de ciências. En A.M.P Carvalho. (Ed.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática* (pp 13-22). Cengage Learning Editores.
- Catret, M. (2013). El uso del entorno local en la formación científica de los futuros docentes [Ponencia]. *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Girona, España.

- Catret, M. y Martín, S. (2011). Aprendiendo geometría en el entorno. Una experiencia docente. *Revista Edetania: estudios y propuestas socioeducativas*, (40), 127-135.
- Chamizo, J. A. e Izquierdo, M. (2005). Ciencia en contexto: una reflexión desde la filosofía. *Revista Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, (46), 9-17.
- Chibás, M. y Navarro, G. (2020). El aprendizaje contextualizado de la Biología 1 de Secundaria Básica. *Revista Luz*; 84(3), 81-90.
- De Freitas, K. A. y Alves, A. (2010). Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de las ciencias. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 275–284.
- Fernández, P. (2011). Significados atribuidos al concepto de contextualización curricular [Ponencia]. *XI Congreso Internacional Gallego-Portugués de Psicopedagogía*, España.
- Fernández-González, M. y Jiménez-Granados, A. (2014). La química cotidiana en documentos de uso escolar: análisis y clasificación. *Revista Educación química*, 25(1), 7.
- Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2017). Contextualización didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias Física-Química-Matemática [Ponencia]. *Congreso Internacional Pedagogía 2017*, La Habana, Cuba.
- Gómez, A. (2013). Estudio del papel de la experimentación y la mediación analógica en un proceso de modelización en la enseñanza de la Biología [Ponencia]. *IX Congreso Internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias*, España.
- Guilarte, H. (2010). *Concepción didáctica para la preparación multigrado para los estudiantes de la carrera en Educación Primaria desde la disciplina Estudios de la Naturaleza y su Metodología* [Tesis de doctorado], Universidad de Oriente) Ciencias Pedagógicas.
<https://www.eumed.net/tesis/2010/hgc/>

- Heckmann, P. E. & Weissglass, J. (1994) Contextualized Mathematics Instruction: Moving beyond recent proposals. *Journal for the learning of Mathematics*, 14(1), 29-33.
- Izquierdo, M. (2006). Por una enseñanza de las ciencias fundamentada en valores humanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(30), 867.
- Jiménez-Liso, M. R. y De Manuel. E. (2009). El regreso de la Química cotidiana: ¿regresión o innovación? *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), 257.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*. Editorial Cambridge University Press.
- Llorens, J. A. (2007). La contextualización del trabajo de laboratorio. Una propuesta para un curso universitario de Química General. *Revista Educación Química*, 18(4), 259-267.
- Lope, S. (2014). Contextualizar en ciencias por qué y para qué. *Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (77).
- López, E. y Montoya, J. (2008). La contextualización de la Didáctica de la Matemática: un imperativo para la enseñanza de la Matemática en el siglo XXI. *Revista pedagogía universitaria*, 13(3), 50-61.
- López, J. A. (2009). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. En M. Martín. (Ed.). *Documentos de trabajo No. 03. Educación, ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 21-34). Editorial Centro de Altos Estudios Universitarios.
- Lugo, A. C, Álvarez, C. y Rodríguez, M. (2014). Actualización y contextualización de los contenidos biológicos a partir del rediseño de las ideas rectoras de enfoque científico ambientalista. *Revista IPLAC*, 1, 476-492.

- Membriela, P. (2002). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. En P. Membriela. (Ed.). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad* (pp. 91-103). Editorial Narcea.
- Montoya, J. (2005). *La contextualización de la cultura en los currículos de las carreras pedagógicas* [Tesis de doctorado], Instituto Superior Pedagógico Frank País García Ciencias Pedagógicas. <https://docplayer.es/76591379-La-contextualizacion-de-la-cultura-en-los-curriculos-de-las-carreras-pedagogicas.html>
- Pozo, J. I. (1996). Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, adónde van... y mientras tanto qué hacemos con ellas. *Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (7), 18-26.
- Puerto, Y. C. y Gamboa, M. E. (2016). Importancia de la contextualización de los conceptos matemáticos en la formación inicial del ingeniero industrial [Ponencia]. *II Taller Redipe-Edacun, 2016*, Las Tunas, Cuba.
- Rodríguez, D., Izquierdo, M. y López, D. (2011). ¿Por qué y para qué enseñar ciencias? En Secretaría de Educación Pública. (Eds.). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI* (pp. 13-42). Cuauhtémoc.
- Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Sinéctica*, 24(1).
- Sanmartí, N., Burgoa, B. y Nuño, T. (2011). ¿Por qué el alumno tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas? *Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (67), 62-69.
- Trejo, E y Camarena, P. (2010). *Análisis cognitivo de los alumnos al resolver problemas contextualizados*. ALME.

Vázquez, C. (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(3), 214-223.

Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. A. y Manassero-Mas, M.A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2).

Zabalza, M. (2012). *Territorio, cultura y contextualización curricular*. Interaccoes.