

OBSERVATORIO DE LAS CIENCIAS SOCIALES EN IBEROAMERICA

LAS CIENCIAS NATURALES Y SUS PERSPECTIVAS EN EL DESARROLLO ECONÓMICO

MSc. Lázara Puerta Díaz

E-mail: lpuerta@ucf.edu.cu

Profesora de la Universidad de Cienfuegos, graduada de la Universidad de Cienfuegos, Profesora de Química Orgánica

Lic. Ariel Yanes Peón

E-mail: ayanes@ucf.edu.cu

Profesora de la Universidad de Cienfuegos, graduada de la Universidad de Cienfuegos, Profesor de Química-Física

Msc. Inedis García Fonseca

E-mail: igfonseca@ucf.edu.cu

Profesora de la Universidad de Cienfuegos, graduada de la Universidad de Cienfuegos, Profesora de Química General

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Lázara Puerta Díaz, Ariel Yanes Peón e Inedis García Fonseca: "Las ciencias naturales y sus perspectivas en el desarrollo económico", Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, ISSN: 2660-5554 (Vol 2, Número 15, octubre 2021, pp.29-39). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/observatorio-de-las-ciencias-sociales-en-iberoamerica/ocsi-octubre21/ciencias-naturales>

RESUMEN

El proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolla con la intencionalidad de vincular las bases teóricas de las ciencias y la aplicación práctica con su influencia en el sector de la economía. El presente artículo tiene como objetivo, potenciar la formación científica e investigativa desde el pregrado, mediante actividades docentes vinculando los contenidos de las asignaturas Química Orgánica y Química Física. En estas actividades se consideran la seguridad tecnológica y humana, por lo que requiere el estudio de los lineamientos o resoluciones en la seguridad del trabajo para evitar daños individuales y sociales. Se aplicó en el 3er año de la carrera Licenciatura en educación Química de la Universidad de Cienfuegos, como parte de la estrategia educativa para elevar los índices de promoción. Los métodos matemáticos que se muestran reflejan el protagonismo de los estudiantes donde el 100% de ellos desarrollaron las habilidades científicas e investigativas y dieron mayor valor al aprendizaje de la ciencia y como este puede influir en el desarrollo económico.

Palabras claves: formación científica, desarrollo económico.

THE NATURAL SCIENCES AND THEIR PERSPECTIVES IN ECONOMIC DEVELOPMENT

ABSTRACT

The teaching-learning process is developed with the intention of linking the theoretical bases of science and practical application with its influence in the economic sector. The objective of this article is to promote scientific and research training from undergraduate, through teaching activities linking the contents of the Organic Chemistry and Physical Chemistry subjects. In these activities, technological and human safety are considered, which requires the study of guidelines or resolutions on work safety to avoid individual and social damage. It was applied in the 3rd year of the Bachelor of Chemistry education at the University of Cienfuegos, as part of the educational strategy to raise promotion rates. The mathematical methods that are shown reflect the protagonism of the students where 100% of them developed scientific and investigative skills and gave greater value to learning science and how it can influence economic development.

Keywords:

scientific training, economic development

INTRODUCCIÓN

El estudio de las ciencias naturales constituye una herramienta necesaria para comprender y predecir el comportamiento de la Naturaleza. En los momentos actuales cada vez aparecen nuevos enigmas por resolver como enfermedades transmisibles y hereditarias, elevar los rendimientos en la agricultura y la agronomía, reducir la contaminación ambiental y otras cuestiones que requieren investigaciones para resolver una necesidad de producir nuevos conocimientos o evaluar su aplicación en solucionar un problema concreto social. De ahí que el método científico es la principal vía de estudio donde la experimentación propicia la verificación de resultados.

Una de las etapas que marca un vertiginoso avance de las ciencias naturales lo constituyó la Revolución Industrial en la segunda mitad del siglo XVIII en el reino de Gran Bretaña. Las mejoras de las técnicas permitieron profundizar en el conocimiento de fenómenos naturales. Estos avances son aprovechados por el hombre para alcanzar un notorio desarrollo económico y social. Por las condiciones históricas concretas de estos avances en la sociedad, se incluyen transformaciones en el ámbito educacional. Por ello, en 1959 en Cuba se declaró la Reforma Integral de la Enseñanza y se determinó que el objetivo primordial de la educación era el pleno desarrollo del ser humano.

Las transformaciones educativas aplicadas en los distintos planes de estudios hasta la actualidad con la vigencia del plan E, van dirigidas a elevar la formación científica e investigativa. Los individuos deben ser capaces de mantener una participación activa en la sociedad y ofrecer soluciones a diversas situaciones, así como dar continuidad a dichos conocimientos científicos mediante el estudio teórico y práctico. A la Educación Superior corresponde la formación de profesionales de calidad en su ámbito laboral y en las

áreas de actuación ciudadana. Por ello, uno de los aspectos fundamentales que se analiza en este artículo son las perspectivas económicas ante los avances científicos. Numerosos autores ofrecen sus resultados desde estas proyecciones para la mejora educativa, entre ellos se encuentran: González (2017), Núñez (2013), Hedesa (2011), Addine (2004), que coinciden en darle una connotación especial a las prácticas educativas dirigidas a las aplicaciones de las ciencias para la vida. Otros como Cerezo, Gordillo (2009), relevan los impactos sociales en el desarrollo de la ciencia y la técnica. Así mismo Pérez de Villa Amil (2021), Delgado (2008), Pino (2009), refieren a la promoción cultural desde el ámbito de bioética y el cuidado del medio ambiente para un desarrollo sostenible.

Todos los autores refieren de manera general el crecimiento cultural, la inserción de materias afines a su perfil que permita crear espacios para el análisis y debate acerca de los avances científicos y un análisis económico. Lo cual forma parte del interés por la formación científica investigativa desde el pregrado. De ahí, que las ciencias naturales son vanguardias de los méritos alcanzados y los nuevos retos que impone el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la tecnología por su impacto en todos los sectores. Sin embargo, al aplicar métodos científicos en el grupo de 3er año de la carrera Licenciatura en educación Química, se constató la necesidad de establecer relaciones interdisciplinarias a partir de los propios contenidos de las asignaturas de la especialidad y valorar el alcance económico y social de la aplicación de estos conocimientos científicos, puesto que tienen valiosos resultados, pero se han provocado situaciones polémicas en el mundo debido al uso indiscriminado del conocimiento científico con fines económicos.

En este sentido, el presente artículo refleja las proyecciones de la Educación Superior en la formación científica e investigativa desde el pregrado y lo materializa a partir de las propias actividades docentes integrando los contenidos de las asignaturas de la especialidad que se imparten en 3er año de la carrera Licenciatura en educación Química.

DESARROLLO

➤ **Exigencias de la Educación Superior en la formación científica e investigativa desde el pregrado.**

Con fin de satisfacer las necesidades sociales, se recurre a cambios educativos en la Educación Superior que generan mayor calidad en distintos procesos donde se gestiona y promocionan conocimientos científicos. El desarrollo es progresivo a partir de las potencialidades del ser humano para encontrar soluciones inteligentes a los problemas inmediatos y desafíos del futuro. Para ello, se incluye en las carreras disciplinas integradoras que facilitan los análisis de los procesos y resultados en el área científica e investigativa.

Zayas (1999) en sus aportes teóricos define el **Proceso de Investigación Científica** en la Educación Superior con una doble función: contribuye a la formación del profesional, y es, además, una vía para resolver los problemas complejos que se presentan en la sociedad. Sus valoraciones impulsan hacia la excelencia académica. En este interés considera que el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje tiene como objetivo, la formación de profesionales capaces de resolver los problemas propios de su puesto de

trabajo, una vez egresado, de forma creadora; o sea, formar un individuo que sea capaz de proyectarse en su actividad profesional, que contribuya fehacientemente en la búsqueda de la calidad en la producción, los servicios y en la vida de la sociedad, desde las posiciones y puntos de vista más progresistas de ésta.

Al considerar las oportunidades que ofrece el espacio escolar para la formación integral de los estudiantes, se evidencian otros resultados de investigadores que se enfocan en las ciencias naturales. Desde ahí se destacan: Cerezo, Gordillo (2009) consideran que el conocimiento es infinito y cada vez más necesarios por la constante interacción del hombre con la naturaleza. Relevan los impactos sociales en el desarrollo de la ciencia y la técnica.

Estos resultados se contextualizan en diferentes sectores como la salud, la agronomía y la agricultura. En la actualidad a partir del conocimiento acerca del genoma se emplean técnicas para realizar modificaciones genéticas. Uno de los cuestionamientos va dirigida a la seguridad humana. Sin embargo, Estrada (2020) cita en el artículo en el periódico Granma considera que la inserción en uno o varios genes dentro del genoma de un organismo tiene la finalidad de aumentar la productividad sin que de esta práctica se realicen de manera indiscriminada.

Existen más de 280 entidades técnicas y científicas a nivel global que ratifican la seguridad de los cultivos transgénicos y sus productos derivados. Entre ellas figuran la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Comisión Europea, La Asociación Médica Estadounidense, La Unión Internacional de Ciencias de la Nutrición y diversas academias de ciencias de países como EEUU, Canadá y Australia.

Ante dichos desafíos la formación de profesionales de la educación comprende lograr una visión integral y ser protagonista en desarrollo de la sociedad. Por ello, después de analizar las necesidades y potencialidades detectadas en la carrera Licenciatura en educación especialidad Química se pueden citar autores como: Pérez de villa Amil (2021), González (2017) Rodríguez (2013), Puerta (2019), y addine (2007) dan una connotación especial a las prácticas educativas dirigidas a las aplicaciones de las ciencias para la vida y a la promoción cultural para el cuidado del medio ambiente para un desarrollo sostenible.

Los resultados se dirigen a potenciar la formación científica e investigativa como parte de la preparación profesional y su impacto social. Sin embargo, en el diagnóstico realizado, se constató que en el PEA se limitan las oportunidades para la reflexión y el cuestionamiento de temas relacionados con la ciencia, la tecnología, la innovación y su impacto en económico; los docentes conducen el aprendizaje de los estudiantes al logro de los objetivos específicos de las asignaturas y no los implican en la búsqueda de sus conocimientos, lo que frena el desarrollo de su pensamiento. El 100% de los estudiantes consideran interesante los alcances de las ciencias naturales en especial la química. Sin embargo, la enseñanza de la Química en los momentos actuales se limita a objetivos específicos de asignaturas y no integran esos contenidos entre sí, y carecen de elementos para valorar las perspectivas económicas.

El 80 % de los estudiantes expresan que es escaso el tiempo para promover la reflexión acerca de la función de los contenidos de las asignaturas de la especialidad con las situaciones que enfrenta la humanidad en los momentos actuales como la salud, la agronomía, la agricultura y el medio ambiente. El 100% de los docentes del colectivo de año son capaces de realizar valoraciones acerca de las relaciones interdisciplinarias con los avances de las ciencias naturales, pero limitan su conocimiento en el PEA o solo lo hacen de manera informativa sin posibilitar la búsqueda activa del conocimiento científico por parte de los estudiantes.

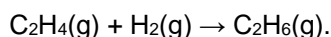
Por estos resultados, los autores de dicho artículo coinciden que la Universidad como institución se integra al quehacer social. Debe influir decisivamente en todos los campos de acción de la sociedad, fundamentalmente mediante la formación y superación de los profesionales para elevar la cultura general de todos los ciudadanos, desde posiciones éticas y propiciar el desarrollo pleno del ser humano y dar respuesta a los problemas y desafíos actuales y promover el interés por elevar la calidad de vida.

En este sentido las orientaciones de la facultad de Ingeniería consideran la perspectiva de elevar la calidad en los índices de promoción y su concreción en la aplicación de la estrategia educativa de las carreras. Aporta con sus actividades metodológicas y con los análisis de resultados departamentales la necesidad de contribuir a la preparación de profesionales de elevada cultura científica.

De ahí que, la labor educativa del colectivo docente de 3er año de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Química y los análisis realizados al aplicar técnicas investigativas se consideró aplicar actividades docentes estableciendo relaciones interdisciplinarias a partir de los objetivos generales y específicos de las disciplinas Química Orgánica y Química Física. Con estas actividades se incluyen acciones para las valoraciones desde lo económico al considerar la seguridad tecnológica y humana.

- **Actividades docentes**

1. El etileno es considerado una fitohormona, caracterizada por influir en los procesos de maduración de los frutos. Interviene además en la obtención de otros compuestos orgánicos como se representa en la ecuación siguiente:



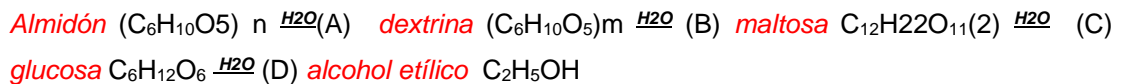
De ahí, responda:

- a) Represente la estructura de los hidrocarburos empleando argumentos de la teoría del enlace de valencia.
- b) Compare las estructuras anteriores atendiendo a:
 - Tipo de hibridación
 - Numero de orbitales híbridos
 - Ángulo de enlace más probable
 - Forma geométrica más probable
- c) Calcule ΔH° , ΔS° y ΔG° a 298° K e interprete los resultados.

- d) Establezca una expresión matemática que relacione a ΔG° y T.
 e) Calcule ΔG° a 500 K.
 f) Analice el efecto de la temperatura sobre la espontaneidad del proceso.

Sustancia	ΔH_f° (kJ.mol ⁻¹)	ΔG_f° (kJ.mol ⁻¹)	Cp(J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)
C ₂ H ₄ (g)	52,26	68,15	4,20+ 0,1546 T
H ₂ (g)	0	0	27,28 + 0,0033 T
C ₂ H ₆ (g)	- 84,68	- 32,82	4,50 + 0, 1820 T

- g) Las auxinas y el etileno están muy relacionadas como hormonas por sus respuestas en el uso de la agroquímica. Argumente dicha afirmación.
2. El maíz híbrido es el resultado de un cambio genético realizado para elevar la productividad de la planta. Entre su composición química presenta almidón que este a su vez tiene amplio uso industrial para obtener por hidrolisis fermentativa alcohol etílico. Este proceso se puede representar de la forma siguiente:



Responda:

- a) Escriba la fórmula del disacárido mencionado
 b) Represente la estructura de la glucosa
 c) Escriba la ecuación química que se describe en el proceso de transformación **(D)**.
 d) De la ecuación anterior calcule:
 ✓ La entalpia de combustión si se conoce:
 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2(g) = 6CO_2(g) + 6H_2O$ Hc= ~~-28~~13 kJmol⁻¹
 $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) = 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$ Hc= ~~2~~366 kJmol⁻¹
 e) Diga si aumenta o disminuye el desorden en el sistema. Demuéstrelo termodinámicamente.
 f) Calcule la variación de energía libre a 298 °K y diga si es espontáneo o no.
 g) Atendiendo a la seguridad alimentaria en Cuba, indague acerca de la influencia en la salud humana de la aplicación de mutaciones genéticas en plantas de cultivos. ¿Considera esta práctica correcta? ¿Qué razones tiene para emitir su juicio?
 h) ¿Cuáles son las organizaciones que corresponde orientar y controlar el cumplimiento de los parámetros productivos para contribuir a la seguridad alimentaria?
3. En décadas pasadas se redujo notablemente las poblaciones de lepóridos principalmente en España a causa del virus Myxoma. Este se propagó por medio del contacto directo entre animal sano y enfermo y también por vectores: artrópodos que se alimentan de sangre como las pulgas y los mosquitos que ingieren el virus al picar a los animales infectados. La evolución de la especie de conejos comunes hasta la actualidad tiene explicaciones genéticas por mutaciones provocadas ante

los virus como este. El estudio científico para comprender el comportamiento viral y la respuesta inmune de la supervivencia de algunas especies y la transmisión a sus descendientes condujo a constatar la existencia de cambios diseminados en el genoma para la adaptación al medio.

- a) Se presentan dos formas del virus en conejos infectados: la nodular y la amixomatosa. Explique brevemente en qué consiste cada una.
- b) Uno de los métodos moleculares de detección de ácido nucleico y su presencia del virus Myxoma es la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) o la PCR en tiempo real. Describa las etapas para la determinación del virus utilizando PCR. Diga cuál de las etapas es la determinante en la velocidad de reacción.
- c) La respuesta inmunitaria celular de un conejo infectado consiste en la producción de anticuerpos de tipo IgM e IgG (Kerr, 1997). Estas son inmunoglobulinas que aparecen de 5-6 días post-infección y de 20-30 días que perduran por un tiempo prolongado. Diga dónde se encuentran estos anticuerpos y sus funciones.
- d) ¿Cuál es la composición química de las inmunoglobulinas IgM e IgG, estructura y función?
- e) El IFN-alfa 21-A (interferón) es el responsable de la actividad antiinflamatoria de una alarma celular en los conejos infectados. Explique el proceso de síntesis en el organismo animal y en el laboratorio a mayor escala.
- f) Valore los tratamientos profilácticos como las vacunas en los conejos para evitar la propagación del virus Myxoma y su influencia en la economía.

3. La glicerina ($C_3H_5(OH)_3$) es la materia prima principal en la obtención de otros compuestos de gran aplicación en la vida como en la industria cosmética y la armamentista. Uno de los productos que se obtiene a partir de la glicerina es la nitroglicerina que presenta propiedades explosivas. Esta al descomponerse libera gran cantidad de gases y 5700kJ.

- 1.1 ¿Qué carácter ácido o base presenta la glicerina al reaccionar con el ácido nítrico en presencia de ácido sulfúrico concentrado? Explique
- 1.2 Escriba la ecuación química de descomposición de la nitroglicerina.
- 1.3 Calcular la entalpia de formación molar de la nitroglicerina.
- 1.4 Calcule la cantidad de calor que se libera cuando reaccionan 100g de nitroglicerina.
- 1.5 Represente el diagrama de energía total contra avance de la reacción.
- 1.6 Realice una ficha bibliográfica respecto a la utilización de la glicerina de y su empleo en sectores de la economía.

4. En estudios clínicos realizados en animales se puede constatar que la exposición prolongada a la acetona (propanona), causan diversos daños sistemas de órganos (riñones, el hígado y el sistema nervioso). En caso de los seres humanos, la cantidad a la que se estuvo expuesto puede ser determinada en un laboratorio mediante muestras de orina, sangre y en el aliento.

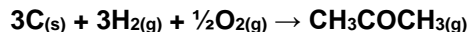
- a) escriba la fórmula semidesarrollada del compuesto orgánico.

- b) ¿A qué grupo funcional corresponde?
 c) ¿Cuáles son las propiedades físicas que presenta?
 d) El calor de combustión de la acetona gaseosa ($\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g})$) es de -1866 kJ/mol a 298 K .

➤ Calcule el calor de formación (ΔH°_f) de la acetona a 298 K , si se conoce que:

Datos (a 298 K): $\Delta H^\circ_f(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol}$

➤ Aplicando la ecuación de Kirchoff, determine el ΔH°_f de la acetona a 398 K , basándose en la ecuación química para su formación, o sea:



DATOS	$\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g})$	$\text{C}(\text{s})$	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$
$C_p(\text{J/mol}\cdot\text{K})$	22,47	8,4	20,5	20,9

- e) Escriba el isómero de función de la propanona y nómbrelo.
 d) Escribas las ecuaciones químicas de los isómeros anteriores al reducirse.

5. Uno de los procesos de síntesis del benzoato de bencilo es a partir del ácido benzoico y el alcohol bencílico. Esta sustancia es utilizada en las ciencias farmacéuticas para el tratamiento de escabiosis, una enfermedad que lacera la piel a causa del acaro *Sarcoptes scabiei*.

- a) Escriba la fórmula química de la sustancia mencionada
 b) Cuál es el grupo funcional que permite identificar a esta sustancia según su estructura química
 c) Escriba la ecuación que describe la síntesis del benzoato de bencilo.
 d) Según los parámetros termodinámicos a 298 K siguientes, se conoce datos de las siguientes sustancias:

Sustancias	S°	ΔG°_f
Fenol	$146,0 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$	-509 kJ/mol
Ácido benzoico	$167,6 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$	$-245,3 \text{ kJ/mol}$
Benzoato de bencilo		
Agua	$188,7 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$	$-228,6 \text{ kJ/mol}$

Determine:

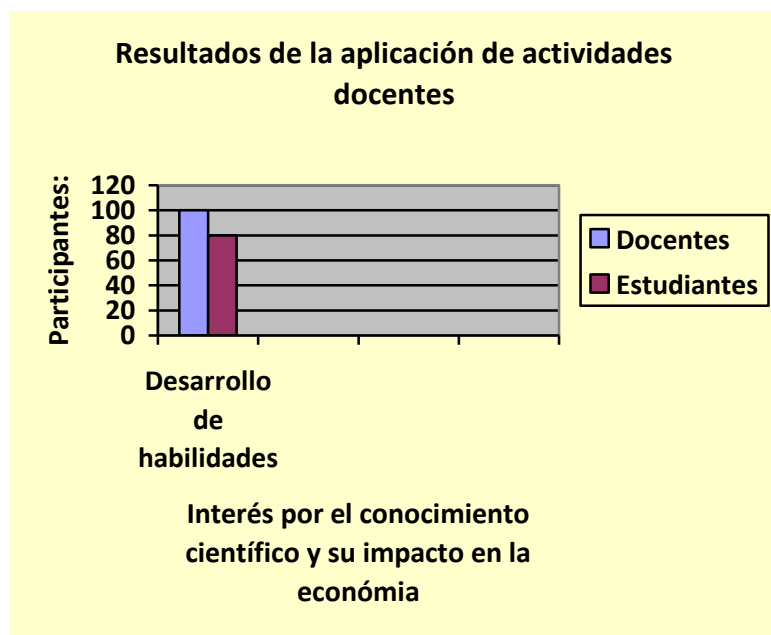
- Consultando tablas, los valores del benzoato de bencilo
 ➤ la variación de entropía
 ➤ La variación de energía libre
 ➤ La variación de entalpia

- e) Atendiendo a las consecuencias que provoca el acaro *Sarcoptes scabiei* en el organismo humano. ¿Cuáles son las condiciones propicias para que se desarrolle la enfermedad? y ¿qué medidas son recomendadas para evitar dicha afección?

6. Las lluvias acidas provocadas por las emisiones de óxidos de azufre corrompen valiosas comunidades por sus efectos dañinos.

- a) Represente las ecuaciones químicas que se producen a partir de las sustancias simples hasta la fase final que producen las lluvias acidas.
- b) A partir de la reacción: $S_8(g) + O_2(g) = SO_2(g)$, calcule: la variación de entalpia, la variación de entropía y la variación de energía libre.
- c) ¿Cuáles son los parámetros que están establecidos en las producciones industriales para las emisiones de gases que provocan las lluvias acidas?
- d) ¿Qué impacto económico ocasionan las lluvias acidas?

Al aplicar las actividades docentes se pudo constatar que los estudiantes fueron capaces de establecer relaciones interdisciplinarias entre los contenidos que se imparten en las asignaturas Química Orgánica y Química Física. De ahí que el 100% de ellos realizaron trabajos investigativos relacionados con temas de salud, agronomía, agricultura y su impacto en el medio ambiente. Contribuyó a elevar la preparación de los docentes para el desarrollo de las habilidades científicas e investigativas desde el PEA. El 80 % de los estudiantes promovieron el interés por establecer relaciones del conocimiento científico y la aplicación práctica para elevar calidad en procesos productivos desde la influencia del ámbito escolar, así como emitir valoraciones respecto al impacto en la economía y en los riesgos de la seguridad tecnológica y humana. Lo cual se muestra en la siguiente figura:



CONCLUSIONES

La Educación Superior en Cuba asume la formación científica e investigativa desde el pregrado y se proyectan acciones encaminadas a elevar la preparación de los estudiantes para enfrentar los grandes desafíos del desarrollo científico tecnológico sin perjudicar a la sociedad. Las actividades docentes que se aplicaron en el grupo de 3er año de la carrera Licenciatura en educación especialidad Química demuestran la actualización constante de los conocimientos científicos para una formación integral de los futuros egresados y que estos puedan ser protagonistas en su futura profesión. Los resultados alcanzados muestran el crecimiento cultural desde los estudios científicos y económicos respecto al sistema de contenidos que se abordan en la carrera.

BIBLIOGRAFÍA

(n.d.).

Filosofía de la educación hoy axiología y educación. Actas del II congreso internacional de Filosofía. (1992). Madrid.

Addine, F. (2007). *Didáctica teoría y práctica*. La Habana: Pueblo y educación.

Alvarez Perez, M. (2004). *Una aproximación desde la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Interdisciplinaria*. La Habana: Pueblo y Educación.

Amil, Y. P. (2021). *Tesis en opción al título de DrC. La promoción ambiental en la formación del profesor universitario*. Cienfuegos.

Blanco Perez, A. (2005). *Introducción a la sociología de la educación*. La Habana: Pueblo y Educación.

Castellanos Simons, B. (2005). *Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.

Castro Ruz, F. (1999). *Una revolución solo puede ser hija de las ideas*. La Habana: política.

Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. (n.d.). Retrieved from [http://www.campus.oei.org / ctsi / ctg.htm](http://www.campus.oei.org/ctsi/ctg.htm)

Como promover la cultura científica. (n.d.). La Habana: Unesco.

Educación, C. M. (2005). *Universidad para todos. Proyecto genoma humano*. La Habana: Juventud Rebelde.

Engels, F. (2000). *Dialéctica de la naturaleza*. La Habana: Pueblo y Educación.

Fernández Tresguerres, A. (1994). Conferencia en la Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba. Durante el I Encuentro Hispano-Cubano de Filosofía. *I Encuentro Hispano-Cubano de Filosofía*. Santa Clara: Universidad Central de Las Villas.

González, P. G. (2006). *Cultura y Educación para la integración latinoamericana en tiempos de globalización posmoderna*. La Habana: Ciencias sociales.

Guadarrama González, P. (2001, diciembre 12). *Filosofía, humanismo y alineación*. Retrieved diciembre 12, 2014, from Biblioteca virtual de filosofía: <http://biblioteca.filosofia.cu>

- Guadarrama Gonzalez, P. (2006). *Cultura y educacion para la integracion latinoamericana en tiempos de globalizacion posmoderna*.
- Guadarrama González, P. (n.d.). *Cultura y Educación para la integración latinoamericana en tiempos de globalización posmoderna*.
- Guadarrama Gonzalez, P. y. (n.d.). *Lo universal y lo específico en la cultura*.
- internet@granma.cu, r. n. (2020, septiembre 29). empezará a aplicarse a mayor escala en Cuba el maíz híbrido transgénico. *Granma*, p. 4.
- Lázara Puerta Díaz, B. A. (2020). El desarrollo social en el proceso de formación profesional desde la Química orgánica. *Ciencia y Tecnología*, 10.
- Martín, M. T. (2009, 1 10). *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Retrieved enero 10 , 2015, from OEI. www.oei/cacu
- Martinez Olmo, Y. (2006). Propuesta de tareas docentes con enfoque CTS desde la asignatura Química Orgánica para el cuarto año de la carrera de Ciencias Naturales. *Tesis para optar por el título de Master en Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología*. Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba: Universidad Carlos Rafael Rodriguez.
- Morrison, R. R. (1978). *Química Organica*. La Habana: Revolucionaria.
- Namirys González Sánchez, z. A. (2017). Propiedades de los IFN y su acción antitumoral. *Medicentro Electrónica*, 10.
- Núñez, J. (1999). *De la ciencia a la tecnociencia: pongam0os los conceptos en orden*. La HABana: Ciencias Sociales.
- Núñez, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Félix Varela.
- Núñez, J. (2011). El conocimiento entre nosotros: Reflexiones desde lo social. *Temas*, 94-104.
- Núñez, J. (2013, 1 26). *Material Impreso*. Retrieved enero 26, 2015, from OEI, [Mailto:weboei.es](mailto:weboei.es)
- Padilla, A. (2006). Ciencia, Tecnología y Sociedad en la formación docente: Programa de superación postgraduada para los Institutos Superiores Pedagógicos. *Tesis presentada en opción al título de Master en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba: Universidad Carlos Rafael Rodriguez.
- Pérez, A. B. (2003). *Fundamentos filosóficos de la educación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Pérez, Y. J. (2011). *Diáctica de la química. una experiencia cubana*. La Habana: Pueblo y educación.
- Pino Garcia, L. M. (2008). *Cultura científica desde los saberes en las ciencias humanísticas, exactas y naturales. Hacia una educación científica de calidad para todos en el contexto educacional cubano*. La Habana: Academia.
- Rodríguez-Sotres, R. (2006, marzo 6). *Estructura Química de las proteínas*. Retrieved enero 10, 2015, from www.monografias.com/trabajos10/compo/compo.shtml
- Trífonvo, D. T. (1984). *Como fueron descubierto los elementos químicos*. Moscú: MIR.