



#CIMIE19

Lleida, 4 y 5 Julio 2019

VIII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa

Educación: La puerta a toda mejora social

Estudio De Un Agente Químico De Guerra Usado En Vietnam Mediante Una Experiencia De Laboratorio

Yesica Vicente Martínez (Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire), Oscar De Francisco Ortiz (Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire).

Resumen:

En este trabajo se presenta la experiencia llevada a cabo con alumnos de la asignatura de Tecnología de Seguridad y Defensa de la Academia General del Aire mediante el desarrollo de una práctica de laboratorio en la que emplearán un agente de guerra químico usado durante la guerra de Vietnam, con actividad herbicida y defoliante para observar su efecto sobre vegetación. Con esta actividad se quiere dar una especial importancia a la vocación militar de los estudiantes. Esta es una práctica novedosa y que fomenta la motivación del alumno ya que aplicará una metodología en la que debe adquirir conocimientos bajo su propia experiencia, alcanzando así sus propias conclusiones como resultado de su trabajo.

Palabras clave: Agente naranja, experiencia de laboratorio, agente químico de guerra, aprendizaje significativo.

1. Objetivos o propósitos:

En este trabajo se presenta la experiencia desarrollada con estudiantes del tercer año de Ingeniería de Organización Industrial del Centro Universitario de Defensa (Academia General del Aire, San Javier), en el marco de prácticas de laboratorio de la asignatura de Tecnología de Seguridad y Defensa. Dentro del bloque dedicado a la defensa nuclear, radiológica, biológica y química.

Los objetivos generales:

- Trabajar en equipo de manera coordinada.
 - Buscar bibliografía adecuada del tema que se va a trabajar previo a la experiencia práctica.
 - Ser capaz de observar los cambios producidos por la experiencia de laboratorio y alcanzar conclusiones en base a ellos.
-

Organizado por:





#CIMIE19

Lleida, 4 y 5 Julio 2019

VIII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa

Educación: La puerta a toda mejora social

- Hacer un seguimiento responsable a lo largo de los días que permita al alumno responsabilizarse de su trabajo.
- Aprender a través de la propia experiencia práctica, en contacto directo con el medio, observando, analizando y siendo debidamente guiado por el profesor, incluyendo así una experiencia basada en el “aprendizaje significativo”.

2. Marco teórico:

Algunos estudios actuales han examinado la enseñanza de la química a través de la experiencia práctica (Johnstone, 1993). De acuerdo a esta metodología, el constructivismo es una tendencia que muestra una forma de aprendizaje en la cual el estudiante adquiere conocimiento construyendo sus propios procedimientos, descubriendo los resultados y llegando a sus propias conclusiones, siendo el profesor quien le da las herramientas adecuadas para lograr su propósito (Marshall, 1996).

Como figura clave en el constructivismo, Piaget se centró en cómo se adquiere el conocimiento a través de la interacción con el medio ambiente (Cochran, 1997), poniendo de manifiesto que desde edades tempranas, los estudiantes son capaces de forjar su propio conocimiento a través de su experiencia.

Sin embargo, la inclusión de prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias está tomando un impulso considerable en los últimos años, introduciéndose en el currículo de las asignaturas como química, y permitiendo que el alumno construya su conocimiento a través de una experiencia experimental y debidamente guiado por el docente.

En los últimos años, se han publicado algunos trabajos y experiencias relacionadas con el aprendizaje de la ciencia en un ambiente experimental, y se ha comparado un currículo que contiene un componente de laboratorio con otros que no lo contienen, demostrando que es necesario un conocimiento previo para que el trabajo de laboratorio pueda ser útil (Domin, 2007), por ello, en esta experiencia se insta al alumno a buscar bibliografía e informarse previamente a la práctica a realizar.

Organizado por:





#CIMIE19

Lleida, 4 y 5 Julio 2019

VIII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa

Educación: La puerta a toda mejora social

Estudios experimentales han demostrado que el trabajo de laboratorio ayuda al alumno a aprender por sí mismo, lograr un objetivo y proporcionar autonomía y competencia (Flaherty, O'Dwyer, Mannix-McNamara, & Leahy, 2017).

El trabajo realizado por estudiantes en el laboratorio les da habilidades para aplicar en otras materias tecnológicas, como también muestra un estudio llevado a cabo en la Universidad de Caldas (Sanchez, Ortiz, & Alvarez, 2017).

Por otra parte, la experimentación virtual también ha sido un foco de estudio, observando que en ocasiones, realizar un experimento de manera virtual le proporciona al estudiante el mismo conocimiento que el adquirido en el laboratorio real (Winkelmann, Keeney-Kennicutt, Fowler, & Macik, 2017).

De acuerdo con esta metodología, este trabajo presenta la experiencia que se ha desarrollado con estudiantes del tercer año de Ingeniería de Organización Industrial del Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire (AGA) de San Javier, en el marco de prácticas de laboratorio de Tecnologías de Seguridad y defensa, dentro del bloque dedicado a la defensa química.

Para entender la importancia de esta experiencia es necesario profundizar en el agente químico que se va a estudiar. En nuestro caso, el comúnmente conocido como "Agente Naranja", es de un agente fitotóxico utilizado ampliamente por el ejército de los Estados Unidos en la Guerra de Vietnam, para destruir la vegetación y acceder más fácilmente a la zona de interés.

Durante la Guerra de Vietnam (1955-1975), la Fuerza Aérea de los Estados Unidos fumigó cerca de 2,5 millones de hectáreas de los bosques y los campos del sur de Vietnam para terminar con los cultivos. Cuando no se aplicaba a los cultivos, el herbicida se utilizaba para abrir grandes corredores en la jungla, evitando cualquier escondite para las fuerzas del ejército vietnamita (Schechter, Pavuk, Constable, Dai, & Papke, 2002).

Los compuestos llamados "agentes antiplaquetarios" pertenecen a herbicidas de diversas categorías. Por su notoriedad y uso masivo se destaca el "agente naranja". El color se refiere a las bandas de color naranja con las que se marcaron los tambores que contienen una mezcla del 50% de los compuestos 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) y 2,4,5 triclofenoxiacético (2,4,5-T). Sin embargo, los problemas de salud asociados su uso no se debieron a su toxicidad, que la tienen (LD50 en roedores 333-1000 mg / kg), pero a niveles bajos. El problema real era que la síntesis de 2,4-D y 2,4,5-T no era de calidad y estaban contaminados

Organizado por:





#CIMIE19

Lleida, 4 y 5 Julio 2019

VIII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa

Educación: La puerta a toda mejora social

con cantidades considerables de dioxinas (Schechter et al., 1995; Schechter et al., 2001; Schechter et al., 2002; Schechter, Pavuk, Malisch, & Ryan, 2003).

Las dioxinas se absorben a través de la piel, por inhalación e ingestión. Tienen un período de retención muy largo en el cuerpo (tiempo promedio de eliminación de 7-12 años), más aún cuanto mayor es el porcentaje de grasa (Michalek, Caudill, & Tripathi, 1997). Las dioxinas tienen un efecto cancerígeno prominente. Existen más de 1.900 publicaciones científicas sobre los efectos de las dioxinas y el cáncer y, por supuesto, existe susceptibilidad genética (y resistencia) a las dioxinas y sus efectos.

Dentro de este marco teórico se desarrolla una práctica de laboratorio en la que los estudiantes usarán el agente naranja para rociar diferentes plantas y en diferentes dosis, observando las consecuencias que tiene en las mismas y alcanzando conclusiones al respecto.

3. Metodología:

La metodología empleada para la realización de esta práctica de laboratorio consiste en lo siguiente:

En primer lugar, una semana antes del comienzo de la práctica los alumnos tienen la tarea de buscar información sobre el llamado “agente naranja”, y deben entregar un pequeño cuestionario que entregarán al profesor.

De esta forma, el día que realizan la práctica conocen el agente con el que van a tratar, siendo ellos mismos los responsables de su aprendizaje.

Una vez en el laboratorio, los alumnos se distribuyen en grupos de 5-6 personas en las zonas de laboratorio habilitadas para trabajar. En cada zona de trabajo hay seis plantas del género petunia que serán las susceptibles a ser tratadas con el conocido agente naranja.

Los grupos de trabajo pondrán nombre a cada planta y las identificarán mediante una etiqueta que pegan en una zona visible.

En las vitrinas de laboratorio se colocan pulverizadores con el agente naranja a concentración de 5 mg/L.

Organizado por:





#CIMIE19

Lleida, 4 y 5 Julio 2019

VIII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa

Educación: La puerta a toda mejora social

El experimento a desarrollar consiste en el uso de una disolución de 2,4-D en agua y aplicarla a las plantas ornamentales. Como control negativo se utiliza otro grupo que es rociado con agua.

Cada planta será tratada con distintas pulverizaciones de agente naranja, tomando nota del tratamiento que se ha aplicado a cada una de ellas. Ya que en función del número de pulverizaciones el efecto será mayor o menor.

Las plantas se colocan en una zona habilitada para ello, en la cual el sol les índice de manera adecuada. Además deben ser regadas de manera regular, y todas por igual.

Se debe hacer un seguimiento de las plantas que tendrá lugar transcurridas las primeras 48 horas, y una semana después.

Los alumnos fotografiarán las plantas en el seguimiento de las mismas y anotarán los cambios observados en cada una de ellas, así como las diferencias con la planta que han rociado solo con agua.

Deberán entregar un informe de prácticas.

La evaluación de las prácticas será realizada por el profesor en base al informe entregado por los alumnos y atendiendo también las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de laboratorio.

En la asignatura de Tecnología de seguridad y defensa se realizan un total de cuatro prácticas de laboratorio (Armas químicas, radiación, modulaciones e introducción al radar), entre ellas la que se presenta en este trabajo. La puntuación total de las prácticas constituirá el 20 % de la nota de la asignatura, cada práctica suma por tanto un 5% de la nota final.

4. Discusión de los datos, evidencias, objetos o materiales:

Aunque se trata de una práctica sencilla, son los propios alumnos los que buscan la información acerca del agente que van a usar, contextualizando el mismo en una época histórica y en una actividad bélica en concreto, de forma que deben ir descubriendo sus usos, consecuencias y naturaleza antes de realizar la experiencia de laboratorio. Pretendiendo con esto que sean protagonistas de su aprendizaje, y descubran por ellos mismos el conocimiento que van a adquirir. De esta forma,

Organizado por:





#CIMIE19

Lleida, 4 y 5 Julio 2019

VIII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa

Educación: La puerta a toda mejora social

cuando llegan al laboratorio, tienen información adecuada para llevar a cabo la práctica de manera segura y además entusiasta.

El hecho de que la práctica no empiece y acabe el mismo día, sino que los alumnos deban realizar un seguimiento durante una semana pretende conseguir que el alumno se involucre más en la actividad, ya que sabe que los resultados y conclusiones dependerán también del seguimiento adecuado.

Por último, se pretende con esta metodología que las conclusiones alcanzadas por el alumno tras realizar la práctica sean fruto de un trabajo continuado y un conocimiento adquirido por él mismo con su propia experiencia, previamente y durante el transcurso y seguimiento de la actividad.

5. Resultados y/o conclusiones:

Con esta práctica de laboratorio se consigue que el estudiante de la asignatura de Tecnologías de seguridad y defensa, aprenda con su propia experiencia el efecto de un agente de guerra químico que fue usado durante la guerra de Vietnam.

6. Contribuciones y significación científica de este trabajo:

La principal contribución de este trabajo es presentar la experiencia novedosa y eficiente llevada a cabo con alumnos de tercero de Ingeniería de Organización Industrial de la Academia General del Aire de la asignatura Tecnologías de Seguridad y Defensa, en el marco de unas prácticas de laboratorio en el bloque NBQr, en la que los propios alumnos trabajarán con un agente de guerra químico y observarán sus efectos a lo largo del tiempo, involucrándose en una actividad desde la parte de documentación inicial hasta la entrega de su informe de prácticas.

7. Bibliografía:

Cochran, K. F. (1997). The content of science: A constructivist approach to its teaching and learning - Fensham,P, Gunstone,R, White,R. *Science Education*, 81(5), 606-608. doi:10.1002/(sici)1098-237x(199709)81:5<606::aid-sce9>3.0.co;2-e

Organizado por:





#CIMIE19

Lleida, 4 y 5 Julio 2019

VIII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa

Educación: La puerta a toda mejora social

- Flaherty, A., O'Dwyer, A., Mannix-McNamara, P., & Leahy, J. J. (2017). The influence of psychological empowerment on the enhancement of chemistry laboratory demonstrators' perceived teaching self-image and behaviours as graduate teaching assistants. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 710-736. doi:10.1039/c7rp00051k
- Johnstone, A. H. (1993). THE DEVELOPMENT OF CHEMISTRY TEACHING - A CHANGING RESPONSE TO CHANGING DEMAND. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701-705. doi:10.1021/ed070p701
- Marshall, H. H. (1996). Implications of differentiating and understanding constructivist approaches. *Educational Psychologist*, 31(3-4), 235-240. doi:10.1207/s15326985ep3103&4_8
- Michalek, J. E., Caudill, S. P., & Tripathi, R. C. (1997). Pharmacokinetics of TCDD in veterans of operation ranch hand: 10-year follow-up (vol 47, pg 209, 1996). *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 52(6), 557-558. doi:10.1080/00984109708984081
- Sanchez, L. T. M., Ortiz, C. P. M., & Alvarez, J. S. O. (2017). Virtual chemistry laboratory: an interdisciplinary design experience. *Revista Virtual Universidad Catolica Del Norte*, 51, 98-110.
- Schechter, A., Dai, L. C., Le, T. B. T., Quynh, H. T., Minh, D. Q., Cau, H. D., . . . Raisanen, S. (1995). AGENT-ORANGE AND THE VIETNAMESE - THE PERSISTENCE OF ELEVATED DIOXIN LEVELS IN HUMAN TISSUES. *American Journal of Public Health*, 85(4), 516-522. doi:10.2105/ajph.85.4.516
- Schechter, A., Dai, L. C., Papke, O., Prange, J., Constable, J. D., Matsuda, M., . . . Piskac, A. L. (2001). Recent dioxin contamination from Agent Orange in residents of a southern Vietnam city. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 43(5), 435-443. doi:10.1097/00043764-200105000-00002
- Schechter, A., Pavuk, M., Constable, J. D., Dai, L. C., & Papke, O. (2002). A follow-up: High level of dioxin contamination in Vietnamese from agent orange, three decades after the end of spraying. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 44(3), 218-220. doi:10.1097/00043764-200203000-00003
- Schechter, A., Pavuk, M., Malisch, R., & Ryan, J. J. (2003). Dioxin, dibenzofuran, and polychlorinated biphenyl (PCB) levels in food from agent orange-sprayed and nonsprayed areas of Laos. *Journal of Toxicology and Environmental Health-Part A*, 66(22), 2165-2186. doi:10.1080/15287390390227570
- Winkelmann, K., Keeney-Kennicutt, W., Fowler, D., & Macik, M. (2017). Development, Implementation, and Assessment of General Chemistry Lab Experiments Performed in the Virtual World of Second Life. *Journal of Chemical Education*, 94(7), 849-858. doi:10.1021/acs.jchemed.6b00733

Organizado por:

