

Universidad Pedagógica Nacional
Francisco Morazán
Vice-Rectoría de Investigación y Posgrado
Dirección de Posgrado
Maestría en Educación en Ciencias Naturales
Orientación en Enseñanza de la Química



Tesis de Maestría

“El uso de las tecnologías de la información y comunicación para la gestión del riesgo en el laboratorio de Bioquímica para la carrera de Nutrición, UNAH”

Tesista:

Gerson Obedd Durón Martínez

Asesora de Tesis

M.Sc. Zenia Isela Webster

Tegucigalpa, M.D.C, Agosto de 2019

“El uso de las tecnologías de la información y comunicación para la gestión del riesgo en el laboratorio de Bioquímica para la carrera de Nutrición, UNAH”

Universidad Pedagógica Nacional
Francisco Morazán
Vice-Rectoría de Investigación y Posgrado
Dirección de Posgrado
Maestría en Educación en Ciencias Naturales
Orientación en Enseñanza de la Química



“El uso de las tecnologías de la información y comunicación para la gestión del riesgo en el laboratorio de Bioquímica para la carrera de Nutrición, UNAH”

Tesis presentada para obtener el título de:
Magíster en Educación en Ciencias Naturales
con Orientación en Enseñanza de la Química

Tesista

Gerson Obedd Durón Martínez

Asesora de Tesis

M.Sc. Zenia Isela Webster

Tegucigalpa, M.D.C, Agosto de 2019

AUTORIDADES

RECTOR

Ph.D. Hermes Alduvín Díaz

VICE-RECTORA ACADÉMICO

M.Sc. Celfa Idalidis Bueso

VICE-RECTORA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Ph.D. Rosario Buezo Velásquez

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

M.Sc. Nahum Alfredo Valladares

VICE-RECTOR DE EDUCACION A DISTANCIA

M.Sc. José Darío Cruz

SECRETARIO GENERAL

M.Sc. Bartolomé Chinchilla Chinchilla

DIRECTORA DE POSGRADO

Ph.D. Estela Rosbinda Alvarez

Tegucigalpa, M.D.C, Agosto de 2019

Terna Examinadora

Esta tesis fue aceptada y aprobada por la Terna Examinadora nombrada por la Dirección de Estudios de Posgrado de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, como requisito para optar al grado académico de Magíster en Educación en Ciencias Naturales con Orientación en Enseñanza de la Química.

Tegucigalpa, M.D.C, Agosto de 2019

Examinador Presidente

Examinador

Examinador

Gerson Obedd Durón Martínez

Tesista

DEDICATORIA

A Dios, porque en su eterno amor e infinita misericordia y para su honra y gloria me llena de sabiduría e inteligencia para alcanzar el éxito en mis proyectos.

A mi Padre José Alberto y a mi Madre Ana Lourdes, por su amor y apoyo incondicional para conmigo.

A mi Hermana Isiss Gabriela y a mi Sobrina Gabriela Alexandra, por el cariño y ánimo brindado en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme con esta oportunidad de estudio a nivel de Maestría y por permitir que mi vocación Docente y mi profesión de Químico-Farmacéutico llenen de satisfacción mi vida.

Agradezco a mi Asesora de tesis, a los Profesores, Investigadores, Académicos y Profesionales Expertos en la temática investigada que tomaron de su tiempo para atenderme y guiarme durante mis estudios de posgrado.

Agradezco a la Universidad Pedagógica Nacional porque al cursar esta Maestría fortalecí mis competencias académicas con el fin de convertirme en un mejor Profesor Universitario de Química.

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PAG.
INTRODUCCIÓN	15
CAPITULO I CONSTRUCCION DEL OBJETO DE ESTUDIO	17
1.1. Tema	17
1.2. Título	17
1.3. Situación Problemática	17
1.4. Planteamiento del problema	24
1.4.1. Pregunta o problema de investigación	24
1.4.2. Pregunta de investigación	24
1.4.3. Objetivo General	24
1.4.4. Objetivos Específicos	25
1.5. Justificación	25
CAPITULO II FUNDAMENTACION TEORICA	33
2.1. Marco Referencial	33
2.1.1. Las Tecnologías de Información y Comunicación Aplicadas a la Educación.	33
2.1.2. Características de las Tecnologías de la Información y La Comunicación	35
2.1.2.1. Educación mediada por escritos	39
2.1.2.2. Educación por radio	44
2.1.2.3. Educación por TV	45
2.1.2.4. Las TIC's en Educación: Tecnología Educativa	46
2.1.3 Estrategias didácticas basadas en las TIC's	50
2.1.4. Entornos educativos mediados por TIC's	51
2.1.4.1. La Plataforma Educativa Moodle	52
2.1.4.2. Módulo de tareas:	53

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PAG.
2.1.4.3. Módulo de consulta:	53
2.1.4.4. Módulo de foro:	53
2.1.4.5. Módulo de diario	54
2.1.4.6. Módulo de cuestionario	54
2.1.4.7. Módulo de recurso	54
2.1.4.8. Módulo de encuesta	55
2.1.4.9. Módulo wiki55	55
2.1.5. Entorno educativo virtual (e- learning)	55
2.1.5.1. Ventajas de la Enseñanza Virtual y Mediada	57
2.1.6. Entorno educativo semi-presencial (b-learning)	59
2.1.7. El aprendizaje en la era de las tecnologías de la Información y comunicación.	59
2.1.7.1 Aprendizaje significativo y aprendizaje Mecánico	59
2.1.7.2 El proceso de asimilación de la información	61
2.1.7.3 Modelos educativos ligados al aprendizaje Significativo.	62
2.1.8. La prevención del riesgo en el laboratorio De química.	64
2.1.8.1. Riesgo químico	64
2.1.8.2 Prevención del riesgo en el laboratorio De química	65
2.1.8.3. Seguridad química	71
2.2. Marco Contextual	74
2.2.1. Sistema Educativo	74
2.2.2. Sistema Educativo en Honduras	74

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PAG.
2.2.3 Reseña histórica de la Universidad Nacional Autónoma De Honduras (UNAH)	75
2.2.4 Delimitación geográfica de la investigación.	76
2.2.5. Oferta Académica de ciudad universitaria	79
2.2.6. Variedad de edades de la población estudiantil de La UNAH	82
CAPITULO III FUNDAMENTACION METODOLOGICA	84
3.1. Paradigma	84
3.2. Enfoque	84
3.3. Diseño	84
3.4. Profundidad del Diseño	85
3.5. Temporalidad	85
3.6. Variable	85
3.7. Definición Conceptual de la variable	86
3.8. Operacionalización de la variable	87
3.9. Universo/Población	98
3.10. Muestra	98
3.11. Técnica de selección de la muestra	99
3.12. Técnica de recolección de datos	99
3.13. Plan de análisis cuantitativo	100
3.14. Proceso de validación y pilotaje	101
CAPITULO IV RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS	103
4.1. Acceso de los estudiantes universitarios a las TIC's	103
4.2. Uso que hacen los estudiantes universitarios de las TIC's	113
ÍNDICE DE CONTENIDOS	PAG.
4.3. Conocimientos, Prácticas y Actitudes en la Prevención de	

Riesgos Químicos según Estudiantes Universitarios.	119
4.3.1 Conocimientos sobre Prevención de Riesgos por los Estudiantes	119
4.3.2 Prácticas sobre Prevención de Riesgos por los Estudiantes	122
4.3.3 Actitudes sobre Prevención de Riesgos por los Estudiantes	124
4.4. Opiniones de los Profesionales Expertos en Gestión de Riesgos Químicos.	130
4.5. Comparación de la encuesta aplicada a Profesionales Especialistas en gestión de riesgo	145
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	153
5.1 Conclusiones	153
5.2 Recomendaciones	155
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	157
ANEXOS	163

ÍNDICE DE FIGURAS	PÀG.
1. Grado de formulación de la política TIC`s	20
2. Proceso propedéutico de Desarrollo de una guía metodológica	42
3. Diagrama de estructura de una experiencia de aprendizaje	43
4. Clasificación de productos químicos en base al pictograma de CRETl	64
5. Clasificación de los productos químicos en base a color de la etiqueta y empaque.	68
6. Pictograma utilizados para identificar los riesgos químicos	69
7. Acceso a las TICs según estudiantes universitarios	103
8. Mecanismos de acceso a las TICs	104
9. Artefacto desde el cual se accede a las TICs	105
10. Tipo de internet desde el que se accede a las TICs.	106
11. Velocidad de conexión del internet con el que se accede a las TICs.	107
12. Conectividad al internet según estudiantes universitarios.	108
13. Aplicaciones de las que dispone el ordenador o artefacto electrónico, desde el que se accede a las redes sociales	109
14. Uso de las aplicaciones TICs. Por estudiantes universitarios	110
15. Uso de las TICs. Según estudiantes universitarios	111
16. Frecuencia de uso de las TICs. Según estudiantes universitarios	112
17. Conocimientos de herramientas info-tecnologicas aplicadas a la educación.	113
18. Percepción estudiantil sobre la potencialidad de uso de las TICs. En aplicaciones a la educación y formación.	117
19. Facilidades percibidas por los estudiantes universitarios con respecto a las TICs y su uso en Educación Superior.	118
20. Vías de ingreso de los productos químicos al cuerpo humano según los estudiantes.	121
21. Equipo de protección personal identificado por los estudiantes	123
22. Consideración sobre las condiciones del laboratorio de química.	124
23. Consideraciones sobre la señalización del laboratorio de química.	125
24. Conocimiento y comprensión de las fichas de datos de seguridad de reactivos químicos usados.	126
25. Conocimiento y comprensión de frases R, S, y pictogramas que acompañan las fichas de seguridad y etiquetas de los frascos reactivos.	127
26. Conocimiento de los medios de protección individual y colectiva que deben usarse en el laboratorio.	128
27. Conocimiento y comprensión de los extintores de fuego con los que se debe de contar en el laboratorio.	129

ÍNDICE DE TABLAS	PÀG.
1. Informe global de la tecnología de la información y comunicación 2011	21
2. IDH 2014 y sus componentes para Centro América (PNUD)	22
3. Ventajas y desventajas en el uso de las TIC`s	48
4. Clasificación de estrategias y tipos de aprendizaje	60
5. Método para la enseñanza de las ciencias	61
6. Población estudiantil de la Universidad Nacional Autónoma, modalidad presencial total y por sexo, por centro departamental.	77
7. Oferta académica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, por centro académico, grado, licenciatura.	78
8. Resumen de comentarios de los estudiantes en relación a los contextos en los que se utilizan las TICs. para facilitar su aprendizaje.	115
9. Razones de uso identificadas en el manejo de las TICs.	118
10. Conocimientos sobre los riesgos químicos (Conceptualización).	119
11. Daños que pueden causar los productos químicos manipulados en el laboratorio, identificados por los estudiantes.	121
12. Cuidados que se deben promover para mitigar los riesgos por exposición a productos químicos, opiniones de los participantes.	122

INTRODUCCIÓN

En el presente informe de tesis de maestría se expone la investigación que se llevó a cabo con el objetivo de determinar el acceso y uso de las tecnologías de información y comunicación y la gestión del riesgo en el laboratorio de bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición de la UNAH, con estudiantes de primer año de dicha carrera y en base a los resultados de la misma se presenta una propuesta que integra las tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo de competencias conceptuales, actitudinales y procedimentales acerca de la gestión del riesgo en el laboratorio de bioquímica en vista de la manipulación almacenamiento, realización de actividades experimentales entre otros.

La motivación principal de la investigación fue la identificación de los mecanismos de gestión del riesgo en el laboratorio de bioquímica desde el inicio de la carrera del estudiantado, por medio del uso de las tecnologías de la información y comunicación que proporcionan un mayor alcance y permiten al alumno tener acceso a la temática a tratar desde su casa, el campus universitario o cualquier lugar en que se encuentre. En vista de la falta de difusión del conocimiento de la gestión del riesgo en el laboratorio de bioquímica y al ser una de las competencias a formar en el modelo educativo basado en competencias, la investigación indagó sobre el acceso a las tecnologías de la información y comunicación y el conocimiento de la gestión del riesgo en el laboratorio de bioquímica.

Para enriquecer la investigación se formulan dos propuestas: una unidad didáctica que involucra las tecnologías de la información y comunicación en el laboratorio y otra que promueve el aprendizaje en la gestión del riesgo el laboratorio de bioquímica. El trabajo de investigación se redactó tomando en cuenta la siguiente estructura de capítulos.

En el primer capítulo se presentan todos los elementos vinculados a la Construcción del Objeto de Estudio, en cuanto a los orígenes e importancia de la investigación, planteamiento del problema, desarrollo de objetivos de la investigación, las preguntas, hipótesis de investigación, todos estos elementos son orientativos para poder conducir el proceso de investigación científica.

En un segundo capítulo se presenta una revisión tanto conceptual, como de experiencia de investigación, considerando las principales teorías y perspectivas sobre el particular, en este sentido el marco teórico de este trabajo de investigación, está conformado por las revisiones bibliográficas de las teorías en cuanto a las tecnologías de información y comunicación como también sobre los procesos de enseñanza de seguridad y gestión de riesgos químicos en el laboratorio.

En un tercer capítulo se identifican los elementos que guían el proceso metodológico en cuanto al enfoque de la investigación, diseño, profundidad del diseño, temporalidad, variables, universo, población, muestra, técnicas de selección de la muestra, operacionalización de las variables, la programación del trabajo de campo para la recolección de los datos.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados y el análisis de los mismos, en cuanto al acceso, uso que los estudiantes hacen de las TIC's, los conocimientos, prácticas y actitudes de los estudiantes para la prevención del riesgo en el laboratorio.

En el quinto capítulo se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones que se desprenden de la investigación realizada.

Finalmente se presenta un listado de las fuentes bibliográficas utilizadas durante la construcción y síntesis de la información, esto organizado siguiendo los lineamientos de las normas APA. Y como anexos al documento se presenta el cronograma de actividades, presupuesto e instrumentos de investigación, propuestas didácticas.

CAPÍTULO I. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

Las tecnologías de la información y comunicación para la gestión del riesgo.

1.2 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“El uso de las tecnologías de la información y comunicación para la gestión del riesgo en el laboratorio de Bioquímica para la carrera de Nutrición, UNAH”

1.3 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Según Frías, (2000) la Educación debe ser considerada una tarea a desarrollar a lo largo de la vida de las personas, lo cual supone que el proceso educativo no consiste en la simple transmisión y adquisición de conocimientos, sino más bien una actividad a través de la cual se proporcione a cada persona, una suma de experiencias que contribuyan a la formación de ciudadanos aptos, capaces de incorporarse al campo laboral y participar activamente en la sociedad.

A tales efectos, se considera que es preciso lograr la interacción de los sujetos, que en este proceso participen: el docente y los estudiantes, lo que indica la formación de un enfoque creativo del proceso de educación de la personalidad de los alumnos hacia la solución de los problemas que surjan en situaciones de su vida. Desde esta perspectiva, autores como Díaz-Barriga y Hernández, (2002), Poggioli, (2005), y Ríos (2001) consideran que “El estudiante de la institución educativa necesita aprender a resolver problemas, a analizar críticamente la realidad y transformarla, a identificar conceptos, aprender a hacer, y descubrir el conocimiento de una manera amena, interesante y motivadora”.

Por otro lado, todas las ciencias, entre ellas la química, tienen la capacidad de transformar la naturaleza y esto constituye una de las claves del progreso humano puesto que nos proporciona el bienestar necesario para vivir cómodamente y cubrir nuestras necesidades. Sin embargo, debido al grado de abstracción de los contenidos

de la química uno de los problemas, que se encuentran en la educación actualmente, es la falta de interés de los alumnos por el aprendizaje de la misma Furió y Vilches, (1997).

Algunos autores como Furió y Vilches, (1997), sostienen que: “Al conversar con jóvenes acerca del estudio de la química se nota un rechazo general hacia el tema”. en este sentido, datos empíricos basados en la observación participante de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición, en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, se ha podido advertir lo siguiente: Los estudiantes tienen dificultades de aprendizaje, memoria e interpretación de las normas de seguridad, pictogramas y señales en general al conducir actividades experimentales a desarrollar en el laboratorio; existen pocos esfuerzos en asistir en la elaboración de material didáctico por parte de los docentes como de la Universidad.

Un entorno cambiante como el que se ha venido ideando en el proceso de globalización exige, una constante actualización en el dominio de conocimientos y habilidades. En consecuencia, se hace necesaria una formación no limitada a un espacio de tiempo, como lo son el desarrollo de una asignatura, en el cual se aprenden las destrezas elementales necesarias para desenvolverse por completo en el ámbito académico y laboral, sino una ‘formación continuada a lo largo de toda la vida’. Por ello, en la actual sociedad del conocimiento Arancibia, (2001), considera que “Los individuos deben de integrarse en una sociedad del aprendizaje a lo largo de toda la vida, la educación y la formación se convierten en factores clave” Soete *et al.*, (1996).

En tal sentido en relación a la Educación y la Formación en dicha sociedad, la Comisión Europea en su producción (El Libro Blanco, 1995, p.2) afirma que: “la educación y la formación serán los principales vectores de identificación, pertenencia y promoción social”. En el ámbito de la educación superior, según Rosario, (2006) el desarrollo de esta sociedad del conocimiento precisa de estructuras organizativas flexibles que posibiliten tanto un amplio acceso social al conocimiento, como una

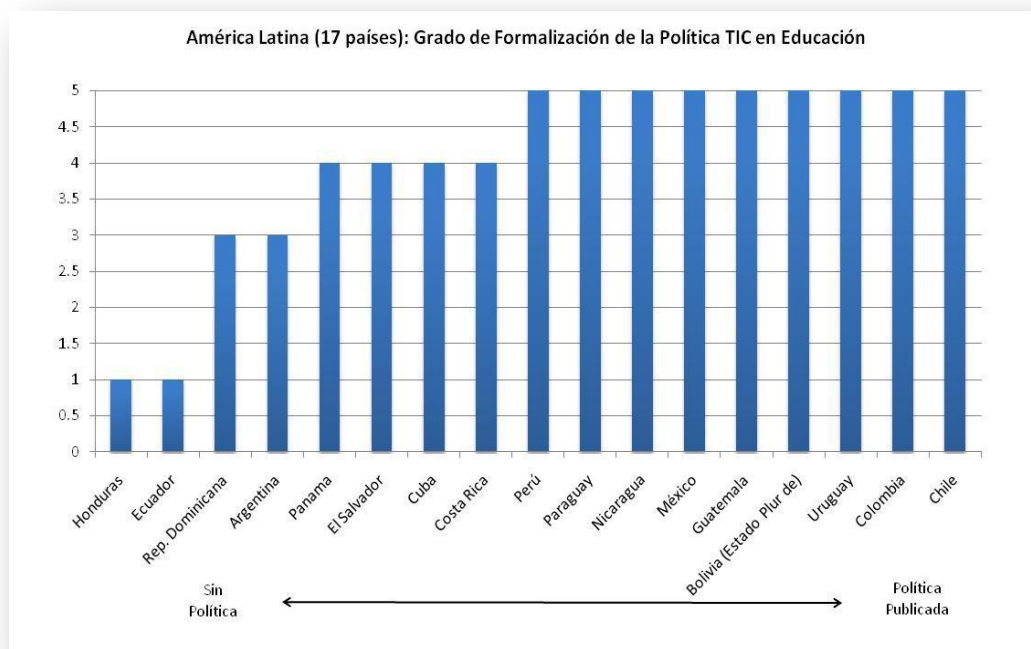
capacitación personal crítica que favorezca la interpretación de la información y la generación del propio conocimiento. A tal fin, en Europa se han hecho esfuerzos para la creación de una nueva conceptualización de la formación académica superior, basada en el aprendizaje significativo del alumno y en el diseño de herramientas metodológicas que favorezcan la adquisición de habilidades y estrategias para la gestión, análisis, evaluación y recuperación de información, tanto electrónica como convencional.

Según un informe de CEPAL:

Cuando se hace referencia a la brecha digital es necesario distinguir dos dimensiones. La primera es la brecha internacional, que plantea problemas similares a los habituales en los debates clásicos sobre la difusión relativamente lenta e irregular del progreso tecnológico desde los países de origen hacia el resto del mundo, así como sobre la capacidad de actualización y la importancia de no quedar demasiado rezagado. La segunda dimensión (pero sin duda no la menos importante) es la brecha doméstica. Aquí, el debate se centra en la inclusión universal, el crecimiento con equidad y la aparición de una nueva forma de exclusión CEPAL, (2003)

La penetración de las tecnologías de la información y la comunicación en los hogares latinoamericanos sigue siendo muy baja comparada con el avance que éstas han tenido en los países desarrollados. Pero existe una gran diferencia entre un grupo de países en que la penetración de las tecnologías de la información y la comunicación es significativa (Uruguay, Chile, Brasil, México y Costa Rica) y otro grupo de países que se encuentran mucho más rezagados (El Salvador, Perú, Paraguay), se muestra en la figura No. 1 la forma de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en educación por parte de los Estados, en la cual Honduras aparece en los últimos lugares. CEPAL, (2003)

Figura No. 1



Fuente: Informe Global de Tecnologías de la Información y Comunicación 2011

Aun cuando se presenta a Honduras en el Informe Global de Tecnologías de Información y Comunicación en un indicador bastante bajo con respecto a la formalización de las TIC's en Educación, es precisamente en el año 2011, cuando se aprueba por el Congreso Nacional "La Ley de Alfabetización en Tecnologías de Información y Comunicación ", lo que representa como cambia la perspectiva del informe en mención, como se aprecia en la tabla No. 1

Tabla No. 1

Informe Global de Tecnologías de la Información y Comunicación 2011			
País	2011	2010	Variación
Costa Rica	46	51	+5
Panamá	60	60	0
El Salvador	92	84	-8
Guatemala	94	86	-8
Honduras	103	110	+7
Nicaragua	128	130	+2

Fuente: FEM, Informe Global de Tecnologías de la Información y Comunicación 2011.

Al observar la tabla #1 en relación al Informe Global de Tecnologías de la Información y comunicación se puede constatar, que en el periodo comprendido del año 2010 al año 2011 se ha presentado una variación significativa de +7, si se compara con países como Costa Rica y Nicaragua, aclarando que los anteriores datos no indica que estemos mejor que países como Costa Rica, sino que Honduras en un año presento una variación significativa de siete puntos en relación al país mencionado, que únicamente fue de 5 puntos, lo que demuestra que de alguna forma vamos mejorando y creciendo en el manejo de la tecnología.

Al estudiar las tendencias del desarrollo humano en Honduras, se observa que sus logros y rezagos dependen del grado de eficacia de los pilares y dimensiones que lo componen, como se observa en la tabla No. 2. En los últimos treinta años Honduras ha pasado de un nivel de desarrollo humano bajo a uno medio (0.657); sin embargo, estos logros se hacen cada vez más lentos y se distribuyen de forma inequitativa entre las personas del país. PNUD, (2010)

Es así como uno de los principales retos planteados a inicios de este nuevo siglo ha sido la construcción de un nuevo paradigma del desarrollo. Para ello se requieren aportes de carácter científico, académico e intelectual, desde diferentes perspectivas y disciplinas, partiendo de diversos tipos de conocimientos, saberes y experiencias que puedan nutrir e incidir en la generación y aplicación de un pensamiento de desarrollo humano sostenible en el contexto nacional, regional y local.

Tabla No. 2



IDH 2014 y sus componentes para Centroamérica (PNUD)

Desarrollo Humano	Posición IDH	País	Valor IDH	Esperanza de vida al nacer (años)	Media de años de escolaridad (años)	Años de escolarización previstos (años)	Ingreso Nacional Bruto per cápita (US\$)
ALTO	65	Panamá	0.765	77.6	9.4	12.4	16,379
	68	Costa Rica	0.763	79.9	8.4	13.5	13,012
	84	Belice	0.732	73.9	9.3	13.7	9,364
MEDIO	115	El Salvador	0.662	72.6	6.5	12.1	7,240
	125	Guatemala	0.628	72.1	5.6	10.7	6,866
	129	Honduras	0.617	73.8	5.5	11.6	4,138
	132	Nicaragua	0.614	74.8	5.8	10.5	4,266

Fuente: PNUD, (2014)

En consonancia con lo anterior se considera que el proceso educativo, debe ser vinculado a la vida, a la creatividad, a la excelencia, al compromiso, a la renovación y a la originalidad, vinculando el esfuerzo educativo con el esfuerzo productivo. La educación hondureña, está urgida de pasar a una etapa superior de desarrollo.

El sistema de educación superior debe promover el desarrollo ordenado de la educación nacional, por lo que debe producirse en el menor tiempo posible el

mejoramiento de la calidad de la enseñanza y la cobertura de la educación, especialmente brindando equidad e igualdad en la distribución de las oportunidades educativas, imprimiéndole a la Universidad un sello de excelencia creativa, ya que sólo la educación de alta calidad nos permitirá ganarle la batalla al sub-desarrollo. UNESCO, (1999)

La hora presente exige convertir la educación superior en el agente supremo de la firmeza democrática y en el instrumento decisivo del desarrollo nacional, especialmente en la actualmente llamada sociedad del conocimiento. El término sociedad del conocimiento se trata de un concepto sociológico útil para describir el paso de una sociedad fundada sobre la producción de bienes materiales a una sociedad de la era de la información, donde el tratamiento, almacenamiento, intercambio y producción de nuevos conocimientos predominarán.

El tema de investigación se constituye en un vacío de conocimiento debido a la escasa información que existe sobre la temática a nivel de educación superior, en Honduras tan solo destaca el trabajo de Santos, (2008), sumado a la falta de información contextual sobre la gestión de riesgos químicos en Honduras, también se ha identificado la necesidad de que esta clase de procesos tecnológicos se utilicen cada vez con mayor frecuencia y diversidad para permitir la incorporación de la región y del país al proceso de globalización y mundialización económica que exigen procesos ágiles, efectivos y eficaces.

De esta forma la decisión de la UNAH en implementar en todos sus niveles, carreras y modalidades la educación mediada por las tecnologías de información y comunicación y particularmente en el tema en estudio identificar la forma en cómo promover aprendizajes de gestión de riesgos químicos, en el laboratorio de química, supone la base sobre la cual se propone el tema: Conocimientos que tienen los estudiantes sobre las tecnologías de información y comunicación y la gestión del riesgo en el laboratorio de bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición de la Universidad

Nacional Autónoma de Honduras. Generándose de lo anterior la siguiente pregunta de investigación:

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.4.1. Pregunta o Problema de Investigación

¿Cuál es el nivel de acceso, dominio y uso de las tecnologías de la información y comunicación para el manejo de la gestión del riesgo químico en el laboratorio de bioquímica (QQ-321), que tienen los estudiantes de la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, estudio realizado durante II periodo de 2014?

1.4.2. Preguntas de Investigación

1.4.2.1. ¿Cuál es el nivel de acceso, dominio y uso de las TIC's de los estudiantes de bioquímica (QQ-321) de la carrera de Nutrición, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras?

1.4.2.2. ¿Cuáles son los conocimientos, aptitudes y prácticas para la gestión de peligros químicos para la salud de los estudiantes de bioquímica (QQ-321) de la carrera de Nutrición, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras?

1.4.2.3. ¿Cuál sería una herramienta de las tecnologías de la información y comunicación como estrategia didáctica, que mejoraría la gestión de peligros químicos para la salud en el laboratorio de bioquímica (QQ-321) para los estudiantes de la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras?

1.4.3. Objetivo General de Investigación

Conocer el nivel de acceso, dominio y uso de las tecnologías de la información y comunicación para emplearlas en el conocimiento de la gestión del riesgo químico de los estudiantes en el laboratorio de bioquímica (QQ-321), de la carrera de Nutrición de

la Universidad Nacional Autónoma de Honduras estudio realizado durante el periodo de 2014.

1.4.4. Objetivos Específicos de Investigación

1.4.4.1. Determinar el nivel de acceso, dominio y uso de las TICs de los estudiantes de bioquímica (QQ-321) de la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras

1.4.4.2. Establecer el nivel de conocimiento, aptitudes y prácticas para la gestión de peligros químicos para la salud de los estudiantes de bioquímica (QQ-321) de la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

1.4.4.3. Identificar las TICs aplicadas a la educación, consideradas como estrategia didáctica para la gestión de peligros químicos para la salud con los estudiantes de bioquímica (QQ-321) de la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La educación a nivel internacional y nacional continuamente se encuentra sufriendo cambios, con el fin de mejorarla o enriquecerla, si nos detenemos un instante a analizar aspectos importantes como:

1.- La Declaración Mundial sobre Educación Superior (UNESCO, 1999) en el siglo XXI, planteada en 1999, la cual propuso la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, una mejor formación de la persona y la formación basada en competencias.

2.- La Ley vigente en Honduras (UNAH, 1994) que establece la misión de la educación superior y que estará orientada hacia una formación integral de ciudadanos para el logro de una óptima calidad académica.

3.- El nuevo modelo educativo establecido en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras que guía los procesos académicos, administrativos y de gestión del conocimiento en todas las unidades de la Universidad. Dicho modelo promueve el aprendizaje significativo y autónomo, en el cual el educando es el principal responsable de su aprendizaje, con el acompañamiento directo del docente como tutor de los procesos de construcción del conocimiento que realiza el estudiante UNAH, (2008).

Para efectos de entender los alcances del desarrollo del nuevo modelo educativo la UNAH asumirá el concepto de aprendizaje significativo planteado por Díaz-Barriga y Hernández (2002) donde este se concibe como:

Aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los educandos, o sea que durante el aprendizaje el alumno relaciona de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que ya posee en su estructura cognitiva o de conocimientos.

Actualmente de acuerdo a lo establecido en los párrafos anteriores y a pesar de las ventajas que ofrecen los avances de las tecnologías de la información y comunicación que proporcionan las herramientas necesarias para innovar en el aula de clase, de las transformaciones conceptuales y procedimentales en el nivel educativo superior, que permiten aplicar nuevas y refrescantes metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se puede observar que aún persiste la manera tradicional de enseñar en los laboratorios de ciencias y de forma particular en el laboratorio de química; El vaciado de información por parte del docente quien es el ente activo del proceso y poseedor del conocimiento hacia el alumno que juega un papel pasivo y de receptor de esa información. Producto del análisis de las cartas curriculares, permite identificar que la información que recibe el alumno no está orientada a desarrollar competencias actitudinales ni procedimentales en el área de

prevención del riesgo del laboratorio de química, cabe señalar que el docente maneja las normas de seguridad, sabe actuar en caso de emergencias, pero si esta falta ¿qué harán los alumnos?

En tal sentido es imperante fomentar el cambio en la manera de enseñar y de aprender para que, tanto docente como alumno aprovechen los recursos disponibles en la renovada educación del siglo XXI y se promueva la prevención del riesgo en las actividades experimentales que se desarrollan en el laboratorio de química. Uno de estos recursos lo constituye la plataforma educativa Moodle para crear espacios de aprendizaje virtuales y ya sea en modalidad a distancia o semi presencial, esta plataforma permite utilizar una serie de herramientas de la tecnología de la información y la comunicación que pueden innovar tanto la forma de enseñar como la forma de aprender.

La investigación según Kerlinger, (1976, p. 26) “se puede justificar de tres formas: por su valor teórico, por su valor metodológico y por su relevancia social”. Al examinar los alcances y limitaciones que tendrá la investigación, así como sus objetivos, se ha identificado que esta investigación será importante por su aporte en la identificación del nivel de conocimientos, atribuciones y apropiación de las TIC's en los procesos de gestión del conocimiento en el nivel de educación superior. Así la investigación contribuirá dando a conocer el nivel de acceso, dominio y uso de las tecnologías de la información y comunicación para el manejo de la gestión del riesgo químico en el laboratorio de bioquímica (QQ-321), que tienen los estudiantes de la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Así como una propuesta para mejorar el desempeño y la seguridad en el manejo de los riesgos químicos en el laboratorio, está sustentada en la ejecución de prácticas es el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Se destacan dentro de ello las bondades del internet, el uso de software como herramienta de trabajo entre otros permite que los estudiantes avancen a su propio ritmo; propicia la reflexión y la participación activa del educando; contribuye a la modernización de las prácticas

docentes; permitiendo el manejo de varias herramientas como videos, gráficos, actividades interactivas y textos.

De tal manera que se pueda perfeccionar los procesos de formación de capacidades a nivel universitario mediante el desarrollo de la utilización de las TIC en educación, ya sea en los procesos de gestión del conocimiento, que involucran tanto los medios tecnológicos como la enseñanza, el aprendizaje, la investigación generando conocimiento, la evaluación de aprendizajes y la vinculación universidad sociedad. Los profesores y alumnos se verán beneficiados con una nueva concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje, desarrollando experiencias en entornos tecnológicos totalmente modernos capaces de brindar recursos didácticos, audiovisuales y actividades interactivas que permitirán alcanzar el aprendizaje significativo deseado en química, desarrollando competencias y creando en el educando una conciencia clara acerca de la importancia de la prevención del riesgo al momento de realizar actividades experimentales en el laboratorio, en la interpretación de información visual en pictogramas, actuaciones básicas en caso de emergencia, entre otros

Las tecnologías de la información y comunicación juegan un papel decisivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las universidades europeas a la hora de alcanzar los retos planteados en el proyecto de convergencia de los diferentes sistemas nacionales (Espacio Europeo de Educación Superior –EEES-) (Ministerio de Educación España, 2010) referidos a la innovación en las formas de generación y transmisión del conocimiento y a la apuesta por una formación continuada a lo largo de toda la vida. Así las cosas, este trabajo presenta un estudio sobre la valoración que los docentes de las universidades españolas hacen sobre las ventajas que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación reportan a dicho proceso.

Se pone de manifiesto que las principales ventajas son la ruptura de las barreras espacio-temporales, la posibilidad que ofrecen de interacción con la información y lo útil que resultan como herramienta de apoyo al aprendizaje. Por el contrario, la ventaja menos valorada ha sido el ahorro de tiempo que el profesor podría dedicar a otras

tareas, por ejemplo, a investigar. En el caso de América Latina para contextualizar el avance del proceso de incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación es necesario dar cuenta previamente de algunos de los rasgos centrales que presenta la brecha digital en esta región.

La integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, en particular en el tema de la prevención del riesgo en el laboratorio de química en estudiantes de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición no solo contribuirá al mejoramiento de la calidad educativa de esta institución de educación superior, si no que a la vez permitirá formar una nueva generación de profesionales capaces de manejar herramientas tecnológicas que permitirán alcanzar un aprendizaje significativo la gestión y prevención del riesgo en el laboratorio de química , con la ayuda del docente que al detectar nuevas formas de enseñar tratará de compartir conocimiento en un país en vías de desarrollo aprovechando las recursos tecnológicos que en la mayoría de los casos son gratuitos y que las instituciones subutilizan.

En el estudio se encuentra delimitado en tiempo el contexto y la población ya que: se realizará con los estudiantes matriculados en el espacio formativo Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición en el segundo periodo del año 2014, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Así mismo se dispone del tiempo para conducir la investigación, así como la anuencia política de las autoridades para que la investigación se conduzca, se cuentan con los recursos humanos calificados y tecnológicos necesarios como ser acceso a computadoras, plataforma virtual y al internet. Los recursos tecnológicos a utilizar son gratuitos y de acceso libre (YouTube), además se cuenta con los programas de procesamiento de datos para con acceso libre (Open Access) para tabular información.

Conceptualmente la investigación se encuentra delimitada en el estudio del uso de las tecnologías de información y comunicación, con propósitos de enseñar y promover aprendizajes significativos en gestión de los riesgos químicos en el

laboratorio de química, la temática a abordar estará relacionada con la interpretación de información a través de pictogramas, prevención de riesgo para la salud por manipulación de sustancias químicas y en general la promoción de una gestión responsable en la utilización de sustancias químicas como parte del proceso educativo.

Los laboratorios de aprendizaje de química en la UNAH son necesarios en el proceso educativo, puesto que promueven el desarrollo de competencias procedimentales y actitudinales relacionadas con la manipulación de sustancias químicas. En el laboratorio, los instructores y alumnos están expuestos a riesgos de tipo químico, tanto directo (manipulación de reactivos) como indirecto (accidentes y liberación al medio de los residuos generados durante el desarrollo de las prácticas) de manera que pueden aparecer afecciones de la piel, oculares y respiratorias en intoxicaciones agudas o desencadenar efectos carcinogénicos, mutagénicos, teratogénicos o inmunológicos en intoxicaciones crónicas.

Para la prevención de los peligros químicos es necesario conocer la información de los productos químicos como se la ficha de seguridad para su correcta manipulación, esto puede conducir al establecimiento de protocolos de ejecución de prácticas de laboratorio que garanticen la seguridad de instructores y alumnos.

La adecuada manipulación permite identificar las sustancias químicas en el laboratorio y algún tipo de riesgo específico asociado, como ser corrosivo por ejemplo, además establece el cumplimiento de aspectos claves como ser manipulación en campana extractora de gases, cerrar el frasco inmediatamente después de utilizar las sustancias químicas.

En consecuencia se adoptan buenas prácticas de trabajo en el laboratorio que permiten minimizar los riesgos, estas buenas prácticas consisten básicamente en actitudes y hábitos como por ejemplo lavarse las manos después de manipular sustancias químicas, utilizar batas y ropa de trabajo adecuadas, atender señalización e instrucciones de fichas de seguridad, Es decir se concientiza al manipulador del riesgo que conllevan los productos químicos en el laboratorio.

En el año 2014 el Consejo de Ministros del Gobierno de Honduras decretó la creación de la política pública para el correcto tratamiento de los productos químicos en el país, entre las consideraciones para la creación de esta política se determina que el Estado tiene la obligación de reducir los riesgos a la salud de las personas y el daño al medio ambiente, producto del manejo de productos químicos. Además se fundamenta en los tratados internacionales que Honduras ha suscrito, como el Plan de Aplicación de Johannesburgo del 2002, que establece que a más tardar en el 2020 los países deben tener enfoques estratégicos para el correcto uso y manejo de los productos químicos.

Para el cumplimiento de los anterior se creó a Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos (CNG) es un mecanismo intersectorial de coordinación, consulta y socialización entre los sectores involucrados en la Gestión de los Productos Químicos, así como la instancia que recomiende a los tomadores de decisión al nivel político, las resoluciones, dictámenes, planes de acción entre otros, que han de aprobarse para asegurar el éxito en esta materia.

La CNG engloba diferentes sectores involucrados en la gestión de productos químicos a lo largo de su ciclo de vida. Su actuar se basa en las competencias dadas en la Legislación hondureña de cada institución del Estado sobre la materia; así como en velar la ejecución de las acciones estratégicas del Plan de Implementación del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a nivel internacional (SAICM, por sus siglas en ingles) denominado SIP Honduras.

El Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM) es un marco de políticas para orientar los esfuerzos hacia el objetivo del Plan de Aplicación de Johannesburgo: lograr que para 2020 los productos químicos se produzcan y utilicen de formas que minimicen los impactos adversos importantes que puedan tener en la salud humana y el medio ambiente.

En el año 2008 la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH sufrió un terrible accidente con sustancias química de diferente naturaleza como ser alcoholes, ácidos, hidróxidos, cetonas, solventes orgánicos entre otros, que provocó

explosiones, fuego y contaminación ambiental, dichas sustancias almacenadas en el tercer nivel del edificio que de acuerdo con algunos estudios no reúne las condiciones debidas de seguridad para esta Facultad. Estas sustancias permanecen en el nuevo almacén que se encuentra en uno de los edificios de Laboratorios.

Este tipo de incendios son delicados porque hay que trabajar con equipo especializado, no se puede utilizar el agua indiscriminadamente porque se trata de productos químicos y se debe utilizar espuma, polvo químico seco y arena.

Son los estudiantes que cursan Bioquímica (QQ-331) para la carrera de Nutrición los que deben ser preparados para prevenir el riesgo en el laboratorio, para que desde el inicio de sus actividades experimentales desarrollen competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que conlleven a promover la seguridad química, de esta forma se identifica que la investigación es viable desde el punto de vista de las facilidades técnicas y anuencia de las autoridades, docentes y estudiantes a participar en la investigación por lo que se considera viable realizar el proyecto denominado:

“El uso de las tecnologías de la información y comunicación para la gestión del riesgo en el laboratorio de Bioquímica de la carrera de Nutrición, UNAH”

CAPITULO II. FUNDAMENTACION TEORICA

2.1. MARCO REFERENCIAL

2.1.1. LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN APLICADAS A LA EDUCACIÓN

En el siglo XXI las Tecnologías de la información y la comunicación TICs están sufriendo un desarrollo vertiginoso, siendo así que según Almenara, (2007, p. 38) “estas se encuentran en un lugar muy especial afectando prácticamente todos los campos de nuestra sociedad, y la educación no es una excepción”. De forma que se puede comprender fácilmente que estas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de una sociedad donde los cambios se dan bruscamente, como también el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente. Por lo tanto, la sociedad de la información es aquella que manipula tecnología de comunicación e información en forma masiva, que permite el acceso a grandes volúmenes de información.

Según Sánchez & Espinoza, (2004, p.4) refiriéndose a la relevancia de las tecnologías de información y comunicación, afirma que:

La interacción de las TICs y la educación han hecho que todo el mundo despierte un gran interés. Logrando cada vez más que las tecnologías se presenten con cambios rápidos, y el aumento de los conocimientos y las demandas en la educación a un alto nivel constantemente se van actualizando hasta convertirse en una exigencia permanente.

De alguna forma entonces se puede percibir que las TICs, van asumiendo un rol de suma importancia en la educación ya que esta tiene muchas expectativas entre ellas tenemos a los informáticos que son los interesados en aprender informática, y por otro lado los profesores, interesados en el uso de la informática para la educación.

A criterio de Toffler, (1990, p.83) refiriéndose al mundo en el cual se circunscriben las tecnologías de información y comunicación, en donde se afirma que:

Si bien es cierto que las sociedades del conocimiento están latentes al desarrollo evolutivo del mundo, no es solamente una sociedad con más expertos, más infraestructuras y estructuras tecnológicas de información, sino que la validez social de los procedimientos y conceptos depende más de la producción, la distribución y la reproducción del conocimiento, y de su naturaleza, validez y calidad que de cualquier otro factor de desarrollo social.

En este entorno habrá que entender que según la globalización la “sociedad del conocimiento” nos lleva a la transformación radical y progresiva de la estructura económica de la sociedad y la industria, en un sistema desarrollado en sí y basado en factores materiales hacia un sistema en el que los factores simbólicos basados en el conocimiento son dominantes. Siendo así, que las sociedades y los individuos se ubican en una estrecha relación para obtener un progreso de carácter científico y de mucho rigor.

Así mismo, vemos la necesidad de estar actualizados y receptivos a la tecnología y de cualquier organización en la actualidad que se incorpora a las nuevas tecnologías y las herramientas que nos aporta la inteligencia del mundo globalizado quien es el verdadero gestor de la información; hoy en día la sociedad se basa en la información y hasta los pueblos más pequeños se ven en la necesidad de obtener el internet para el desarrollo social y económico logrando ver los cambios que se están dando en la sociedad en lo que respecta a lo económico, político, social, cultural, y educativo quienes son determinantes hacia una mejor preparación.

2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Para entender la educación mediada, hay que comprender primero que tipo de aplicaciones informáticas se ha apropiado el sector educación para entender estas relaciones, en este sentido destaca lo planteado por Alvarado, (2007, p.17) al referirse que:

Dentro del conjunto de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) aplicadas al entorno educativo, existen un gran conjunto de aplicaciones que integran elementos informáticos de oficina (procesadores de texto, hojas de cálculo, manejo de base de datos) hasta las aplicaciones informáticas extensivas basadas en el internet como lo son el correo electrónico, los videologs, los Edublogs, los webquest, wikis y los poscast, así como el manejo de lenguajes de programación para el diseño de páginas web y la utilización de plataformas informáticas que sustenten recursos.

Estas aplicaciones se han organizado por niveles de interacción, de forma que se puede acceder a ellas en tres grandes formatos a ser tomados en cuenta:

- Web 1.0 se presenta información, pero no hay interacción.
- Web 2.0 se presenta información y existe interacción entre los usuarios.
- Web 3.0 se presenta información, existe interacción, además que los usuarios pueden ayudar a construir la información por ejemplo en el caso de las wikis.

Algunas de las principales aplicaciones informáticas con las que se puede trabajar en el contexto de la tecnología educativa son:

Webblogs: Según Alvarado, (2007, p. 53) “A lo largo de los tiempos se han dado a conocer estas herramientas como warblogs, klogs, blongs y tantas otras palabras para distinguir los weblogs según el uso propuesto para el que están publicados”, nos

encontramos con el término **edublog**, que nace de la unión de educación y blog. En este sentido, podríamos entender los edublogs como aquellos weblogs cuyo principal objetivo es apoyar un proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo. Tanto la educación como los weblogs comparten una característica fundamental: ambos conceptos pueden definirse como procesos de construcción de conocimiento.

Un weblog (blog), Edublog, es una bitácora ya que en esta herramienta se lleva el registro de las actividades realizadas por quien la ha creado es un espacio personal de comentarios en el espacio virtual, las cuales están ordenadas cronológicamente para que la más reciente publicaciones sea la primera en leerse. Esta herramienta está diseñada para que, como en un diario, cada apartado tenga fecha de publicación, de forma tal que el escritor (weblogger) y los lectores puedan consultar todo lo que se ha publicado y archivado desde su creación.

De acuerdo con Almenara, (2007, p. 178) “Generalmente estos sitios web suelen ser creados por un solo individuo, este puede emplear en su nivel de comunicación un tono coloquial y un punto de vista que puede ser subjetivo”. De forma que podemos advertir que estos generalmente cuentan con mecanismos que permiten a quienes los visitan comentar las anotaciones y hacer un uso extenso de los enlaces a noticias, sitios en la web y apuntes de otras bitácoras.

Existen blogs de diversos tipos; algunos sin un tema específico para ser tratados y otros que son temáticos; también hay bitácoras colectivas, las cuales están integradas por varios autores, lo más común es que estén diseñadas en un tema específico que los enlace o identifique. De acuerdo con Sánchez & Espinoza, (2004, p. 231) en su clasificación de los mismos, distingue diferentes tipos tal como se describe a continuación:

- *Personal*. Es utilizado para escribir las experiencias cotidianas de la vida, generalmente quienes las utilizan son amigos, estudiantes otros.
- *Temático*. Están enfocados en temas específicos y pueden modificarse de acuerdo a lo que el usuario necesite.

- *Camaradería*. En esta un grupo de amigos se conecta con otro grupo de amigos con los cuales se comunican y los mensajes aparecen en ambos weblogs.
- *Noticias*. Estos están creados para difundir noticias o temas del momento que interesen a usuarios que buscan informarse.
- *Grupo colaborativo*. En este, más de una persona participa en su redacción con el propósito de enriquecerlo.
- *Corporaciones*. Algunos empleados de empresas y otras instituciones los han usado para establecer comunicación y formas de organización interna.
- *Aviso*. Estos están creados para comunicar alguna información de carácter informativo, publicar avisos entre otros.
- *Audio*. El MP3 es uno de los favoritos buscando que se encuentren a la disposición de los usuarios.
- *Fotografía*. En esta herramienta se ha creado por los programadores de la informática el software de los weblogs para facilitar la publicación de fotos, creando el llamado fotolog.
- *Vídeo*. En enero de 2005 se comenzó a utilizar un nuevo tipo de weblog, el vlog, en el que se editan vídeos como medios informativos. Esta herramienta ha impactado en la educación por su novedosa forma de integrar al educando en la búsqueda de información.

Webquest: Según el experto Bernie Dodge en Dodge, (1995, 1998, 1999) citado por Alvarado, (2007, p. 55), “una webquest es una herramienta de aprendizaje on-line basada en la investigación. Esto significa que la mayoría de la información requerida para el aprendizaje de la lección de clase se obtiene y evalúa desde la World Wide Web (www)”. La web quest se utiliza como herramienta didáctica por medio de la web, y sirve para asignar un trabajo grupal por internet de tal forma que el estudiante integre recursos tecnológicos desde la web.

Wiki: Por su parte podemos definir lo que es un Wiki, desde la perspectiva de Sánchez & Espinoza, (2004, p. 115) como “Un sitio colaborativo creado en la web que puede ser editado y utilizado por varias personas, estas pueden así, crear, editar, borrar o modificar el contenido de dicha página, de una forma interactiva, fácil y rápida” naturalmente que estas facilidades hacen que una wiki sea una herramienta efectiva

para el aprendizaje colaborativo. Las wikis se caracterizan por su fácil creación y actualización, ya que la mayoría son abiertos al público, y con un lenguaje muy sencillo y comprensible para los usuarios que lo comparten.

Video y Audio por Internet: Dentro de las nuevas tecnologías de la información y comunicación encontramos los videos y audio. Según Alvarado, (2007, pág. 67) “Estas herramientas sirven como un gran recurso de enseñanza aprendizaje, esto por la motivación que causa en los educandos”.

Con el fin de apoyar la implementación de estas herramientas, se describen algunas páginas web que permiten trabajar con video y audio. Algunas de las herramientas para poder subir audio y video a Internet son (youtube, slideshare y podcast). Los videos pueden ser reutilizados o creados por propia construcción a través de programas como Windows Movie Maker. Algunas características de las aplicaciones para hospedar videos y audios, son:

1. You Tube, es un sitio en Internet en el que se puede ver videos y subir videos gratuitamente, siempre que no exceda el límite que el sitio demanda, 10 minutos de duración y a 1024 Mb, pero para subir videos debes de estar registrado.
2. Slideshare, es un sitio web gratuito al que se pueden subir diapositivas o documentos en formato pdf, ppt, pps y odp para que puedas ser vistas a través de la web una tras otra. Quedan almacenadas en formato flash y acepta archivos hasta de 20 Mb. Este sitio permite tener un banco de documento o diapositivas disponibles para descargar y ver.
3. Blogger es un sitio web que se utiliza para la creación de blogs y dentro de la creación del blog existen opciones para insertar un video ya sea desde la computadora o de una página web.

Podcast es la distribución de archivos de sonido generalmente en formato mp3 y que se convierten a un sistema RSS, que permite descargarlos y verlos de forma

automática y periódica, es decir que no se necesita visitar otra página web, solo pulsar un botón. Puede ser un video grabado con un guion previo de forma directa o simplemente un archivo de audio. Su característica es que se utiliza en temas de mayor interés y que difícilmente escucharíamos en una radio emisora.

2.1.2.1. Educación Mediada por Escritos

Quizá la forma más antigua de mediación educativa, sea la producción de textos escolares y guías metodológicas. El libro es un documento muy antiguo, tanto como la escritura misma, de forma que pudo incluso preceder a su función educativa y tener una función civil e incluso militar.

En este orden de ideas Gregorich, (1992, p.17) describe como “el libro en su acepción actual, es decir el libro impreso inicia su trayectoria, como todos lo sabemos con la creación de los tipos móviles en la imprenta de Gutenberg”. A este respecto es necesario comentar que el éxito y rápida difusión de la imprenta demostraron que se trataba de una necesidad social. Según Gregorich, (1992, p.17) en menos de 25 años la imprenta se difundió como un instrumento muy importante para la promoción y difusión de la cultura en toda Europa. Honduras tampoco quedó atrás cuando describe que:

Con la importación de la primera imprenta se produjo la edición del primer diario de la nación, ahora LA GACETA, pero también de numerosos libros escritos por hondureños. A la par de la producción literaria sobre todo de narrativa y de poesía, se importa de Europa como de Estados Unidos, grandes cantidades de libros que alimentan las librerías locales, en cuenta una de ellas administrada y fundada por Froylan Turcios, las lecturas de estos textos se producían tanto en solitario como se hacían lecturas públicas de los mismos. (Banegas, 2013, p. 93)

Como se puede advertir en este trabajo de microhistoria, la producción literaria como el consumo de la lectura, han sido en Honduras notables, al menos desde

principios del siglo XIX. Derivado del libro erudito, escrito tanto para la narrativa como para la difusión de las ciencias, nace el libro de texto, para acompañar y mediar los procesos educativos. Este nuevo tipo de escritos, tiene características que le son propias y que han sido descritas por (Frías, 2000, p. 36-37) donde afirma que “el texto no es sólo sumatoria de oraciones o párrafos. Para que se produzca el texto es indispensable que existan otras condiciones, como su carácter comunicativo e interactivo, poseer estructura y cumplir una función específica”.

De una forma más extensa estas características presentadas por Frías, (2000), quedan explicitadas en la siguiente descripción:

Un texto es comunicativo: Cuando comunica la idea de proponer algunos elementos de relación entre la ciencia y el arte.

Es interactivo: Cuando se produce este texto en el marco de ensayos sobre el tema, esperando producir y desarrollar interrogantes y expectativas alrededor del tema y originar debates en torno al mismo.

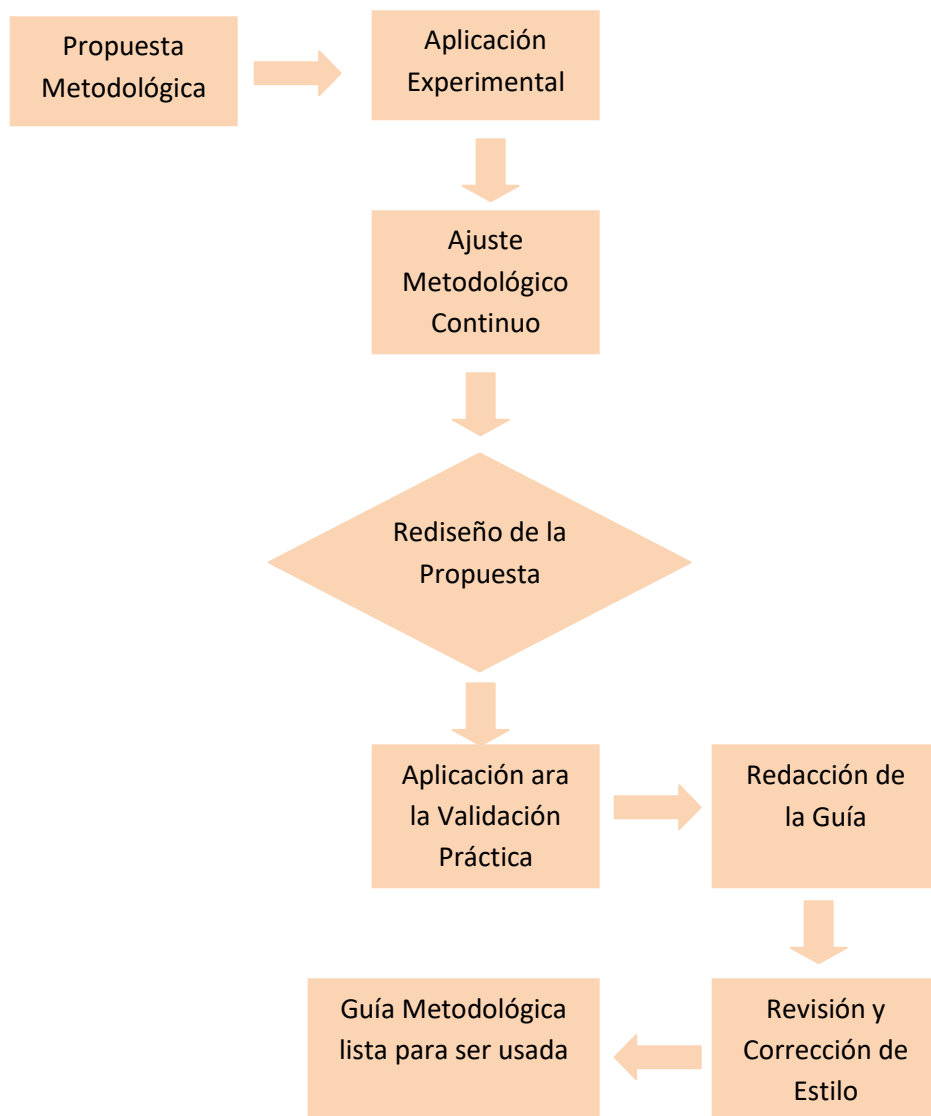
Posee estructura: cuando se presenta texto, junto a esquemas comparativos que dan referencia temporal, conceptual y espacial al lector.

Cumple una función: cuando de manera original propone elementos de reflexión y crítica con respecto a los elementos planteados.

Los textos escolares han ido evolucionando poco a poco de ser sinopsis de libros de difusión de la ciencia o narrativa a ser acompañantes del proceso curricular contextualizado en cada una de las regiones y países. Al respecto hoy en día se acostumbra hablar más de guías metodológicas que de libros de texto en sí mismos de forma que este abordaje hace necesaria un poco la definición de este tipo de escritos y mediaciones pedagógicas. A este respecto Martínez, (2001, p. 17) describe que el rol de las guías metodológicas es el de “poner en manos de quienes han vivido una experiencia concreta, la metodología desarrollada para el mismo, en el entendido que en circunstancias similares la aplicación de esta puede contribuir a volver más efectivos

los esfuerzos de desarrollo”. Para ello recomienda seguir el siguiente esquema de trabajo, figura No. 2:

Figura No. 2
Proceso Prospectivo de desarrollo de una guía metodologica



Fuente: Martínez, (2001, pág. 25)

Aún sin tener un documento normativo, la Secretaría de Educación recomienda que dentro de la estructura interna de la guía metodologica, se consideren por lo menos dos apartados:

1. Lecturas de profundización docente.
2. Experiencias de aprendizaje.

Sobre estas ultimas, se debera de tomar en cuenta como ejemplos Secretaría de Educación, (2009) y Banegas, (2013), que han desarrollado una profundización del enfoque socioconstructivista en el desarrollo de las ayudas educativas de la siguiente manera, figura No.3:

Figura No. 3
Diagrama de estructura de una Experiencia de Aprendizaje



Fuente: Basado en Banegas, (2013, p. 25)

Hoy en día se considera que no solo es el docente o el comunicador social educativo, que debe de escribir, sino tambien los sujetos de aprendizaje. En muchas escuelas, colegios y universidades de América y el mundo, se estan llevando a cabo procesos en los que se encarga que los estudiantes elaboren piezas de opinión pública, ensayos temáticos, así como expresiones literarias propias (cuentos, novelas cortas, poesias), que son publicadas en periodicos escolares, revistas de divulgación y circulación limitada. A este respecto Freinet, (1980, p. 42) establece que uno de los primeros pasos es “la voluntad del docente y de los directivos en apoyar la actividad,

enseguida es recomendable que los niños (as) traigan por encargo del docente textos que han redactado libremente en su casa, al regreso de una visita o durante las horas de trabajo libre”.

La elección de los documentos públicables, recomienda Freinet, (1980. p. 45) “debe ser parte de un ejercicio de democracia escolar, en donde un jurado compuesto por integrantes de la comunidad educativa (directivos, docentes y estudiantes) deliberen y por mayoría simple decidan cuales son documentos que tienen un mayor potencial de publicación”. Los periodicos escolares, según Freinet, (1980, p. 81) pueden ser “elaborados sobre una base diversa de materiales, pero tambien de técnicas de reproducción que involucren la imprenta, el linografeado”. En este sentido lo que importa es comunicar el pensamiento propio y la creatividad de la comunidad educativa, ante una comunidad más amplia que involucra otras comunidades educativas pero tambien otro tipo de lectores.

2.1.2.2. Educación por Radio

El desarrollo y usos de la radio no solo ha servido para los usos militares, donde se inició, sino que también para usos civiles como la transmisión de información a grandes públicos, informando y formando opinión.

El desarrollo de aplicaciones de la radio a la educación no solo formal sino alternativa no formal como por ejemplo en los programas de educación social de agricultores, data de por lo menos la segunda mitad del siglo XX. Al respecto Haney & Ulmer, (1980) comentan que “los docentes han utilizado los discos cortos, como una serie de estímulos transitorios”, en general recomiendan que la utilización de la radio y los medios audibles, puedan ser aprovechados por los docentes con los estudiantes de diferentes formas, siguiendo el protocolo de:

1. Desarrolle un plan de utilización, es decir programe dentro de su plan didáctico este tipo de actividades.
2. Prepare a los niños para que escuchen.
3. Ponga el programa.

4. Emprenda actividades de seguimiento.
5. Evalúe el aprendizaje de la experiencia auditiva.

En general la producción de libretos radiofónicos, utilizados para la educación social de las masas, han sido descritos por Ramsay, Frías, & Beltrán, (1975, pág.229) como de mucho aprovechamiento para:

Informar, esto a través de anuncios cortos, como los de una campaña educativa; también están los programas que buscan despertar en el auditorio una actitud concreta, favorable o desfavorable sobre cierto tema, y finalmente están los programas didácticos que tienen como función enseñar a las personas a pensar, sentir y actuar de una determinada manera.

De esta forma la educación por radio ha sido un importante motor para la educación de masas, en algunos casos, se ha mezclado con la utilización de textos o con la TV. En Honduras, el programa más exitoso en esta materia es el Instituto Hondureño de Educación por Radio (IHER), que promueve la educación por radio como una metodología de educación a distancia tanto en educación básica como media diversificada, logrando beneficiar con ello a una buena porción de la población.

2.1.2.3. Educación por TV

Los usos de la televisión para fines educativos, han corrido paralelos a los de entretenimiento e información del periodismo clásico. Según Gordon, (1966) definía la televisión educativa como “ el uso popular aceptado de la televisión para fines educativos e instruccionales”, sin embargo una clasificación de los sistemas de televisión educativa, solo puede ser posible si se describe:

1. Que clase de instrucción se difunde.
2. A quienes se difunde.
3. Por que razón.
4. Como se difunde.

Según Ludeña, (2000, p. 21) la televisión educativa, es uno de los formatos de comunicación y educación que América Latina debiera de utilizar para potenciar la solución de la grave crisis de educación de adultos que le acomete, en una región en donde las tasas de analfabetismo en adultos superan aun el 20%. En Honduras, para el 2009, las mediciones realizadas por el OEANF-CONEANFO, (2012, p.87) representaban un 15% de la población adulta.

Naturalmente que expuesto como esta, la producción audiovisual, para la televisión educativa, debe de ser acompañada de una educación para los medios, que garantice su consumo por los públicos a los que se destina, y que compiten en preferencia con la programación convencional (fundamentalmente informativo, recreativo, entre otros géneros) financiados por la publicidad convencional. Y es que el sistema de producción televisiva educativa, conlleva según Combes & Tiffin, (1978, p. 34) un sistema de planeación, producción y emisión, así como el involucramiento de técnicas de iluminación y filmación.

En Honduras la Televisión educativa ha sido una aspiración noble, sin embargo todos aquellas frecuencias que fueron autorizadas para el desarrollo de actividades educativas, han mudado sus programaciones hacia lo convencional (información, entretenimiento), entre ellos TV Canal 11, Televisión Educativa Nacional Canal 10, este ultimo parcialmente cubre su función en horarios nocturnos y de madrugada. Otros canales que se han creado con estos propósitos incluyen TV Canal 8 que es el canal del Estado, Congreso TV, UTV canal de la UNAH, Universidad al día, canal de la USAP.

2.1.2.4 Las TIC's en Educación: Tecnología Educativa

Según Alvarado, (2007, pág. 14) las TIC's son sistemas compuestos por uno o varios de los siguientes elementos:

Hardware: Que se refiere a todos los componentes físicos y accesorios de la computadora, es lo tangible, los componentes que se pueden ver, es el soporte físico que ayuda al tratamiento de la información. En una

computadora u ordenador las partes más importantes son: Unidad central de proceso, unidad de memoria, periféricos de entrada, periféricos de salida.

El Software: Es la parte lógica de la actividad de las TIC's, son los diversos programas que permiten la comunicación entre la computadora y los usuarios (as). El Software constituye todas las instrucciones y datos que corren en mayor o menor medida dentro de la computadora, es decir, la información propiamente dicha. En sus orígenes, la programación de los ordenadores era realizado por técnicos especializados. Entre el software básico para el funcionamiento de las TIC's se identifican los siguientes: Sistemas operativos, aplicaciones de oficina (Ofimática), procesadores de texto, administradores de bases de datos.

Las infraestructuras de telecomunicaciones, que se ocupan de la transmisión de la información. Hoy en día casi todas estas infraestructuras convergen en una Red, conocida como Internet. Las infraestructuras de telecomunicaciones permiten abrir las puertas a innumerables aplicaciones, inimaginables hasta hace poco tiempo, los servicios de telecomunicaciones más utilizados están: ADSL, RDSI, y Banda ancha. Es de advertir que las TIC's presentan un conjunto de ventajas en su uso como también desventajas, como se muestra en la tabla No. 3:

Tabla No. 3
Ventajas y Desventajas en el uso de las TIC's

Ventajas	Desventajas ¹
- Facilitar las comunicaciones, satisfaciendo las demandas de recibir información en las mejores condiciones técnicas posibles y en el menor tiempo permitido, en ocasiones de manera instantánea. Así el usuario puede acceder a bases y bancos de datos situados dentro y fuera del país. - Eliminar barreras de tiempo y espacio, otorgando al usuario un papel más activo que los medios de comunicación tradicionales ya que permite el intercambio de información entre el usuario y el ordenador. - Incentivan y promueven el trabajo colaborativo individual e institucional. - Elevan la calidad de vida de los individuos ya que provocan el surgimiento de nuevas profesiones. - Reducen los impactos nocivos al medio ambiente al disminuir el consumo de papel. - Aumentan las respuestas innovadoras a los retos del futuro, la materia prima es la información y se pueden construir mensajes sin referentes reales, lo que permite la simulación de fenómenos. - Permite la creación de nuevas	- Su uso requiere de una sólida orientación, sin la orientación adecuada se puede divagar en la Red. Son tantos los sitios en los cuales se puede obtener información, que algunos lo consideran una desventaja en el sentido que no se sabe que escoger. Además, después de escoger, se debe de responder a la interrogante ¿lo que se escogió tiene validez? - Hay un desequilibrio a favor de los países más desarrollados, en el uso de las TIC's. La cumbre de la Sociedad de la Información y Comunicación celebrada en Ginebra en 2003, ha sido en este sentido abrumadora, en sus datos, acuñando el concepto de brecha digital, donde se expone el importante desfase que existe, también en esta materia entre la parte más rica del planeta y el resto. - Poca capacidad de la sociedad en general y la escuela en particular para absorber la innovación en las tecnologías que se van generando. - Hay una gran diversidad. No se encuentran las tecnologías unitarias

¹ Las desventajas del uso de las TIC's son consideradas en la propuesta como las restricciones, precauciones, basadas en las lecciones aprendidas de un contexto internacional, y que permite experimentar tratando de no cometer los errores que la literatura ya presenta.

Ventajas	Desventajas ¹
posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías. Por ejemplo, la telemática es la interconexión entre la informática y las tecnologías de la comunicación, propiciando con ello el desarrollo de nuevos recursos como el correo electrónico. - Por principio, cualquier TIC persigue como objetivo la mejora, el cambio y la superación cualitativa y cuantitativa de su predecesora y de las funciones que esta realizaba. - La internet como herramienta estándar de comunicación, permite un acceso igualitario a la información y el conocimiento. - Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido ya que el proceso y transmisión de la información abarca todo tipo de información: textual, imagen, sonido por lo que los avances han ido encaminados a conseguir transmisiones multimedia de gran calidad. - La necesidad de disponer de información estructurada hace que se desarrollen gestores personales o corporativos con distintos fines y de acuerdo con determinados principios.	sino con tecnologías diferentes que permiten desempeñar diversas funciones. - Se presenta una tendencia a la automatización. La propia complejidad empuja a la aparición de diferentes posibilidades y herramientas que permiten el manejo automático de la información en diversas actividades personales, profesionales y sociales.

Fuente: Adaptado de (Alvarado, 2007, p. 47-49)

2.1.3 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN LAS TIC'S

El desafío es utilizar la tecnología de la información para crear en nuestras escuelas un entorno que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar los vastos recursos de la tecnología de la información en su propio y continuado crecimiento intelectual y expansión de habilidades. A criterio de Almenara, (2007, p. 51) "Las escuelas deben convertirse en lugares donde sea normal ver niños comprometidos en su propio aprendizaje."

La idea de sustituir aulas y laboratorios por entornos virtuales tiene implicaciones bastante radicales para las instituciones educativas. Graves (1997) ha señalado que puede utilizarse la tecnología para desagregar y desintermediar los servicios que prestan las universidades y recombinar los componentes resultantes que a criterio de Sánchez & Espinoza, (2004, pág. 97) debe de conducir a la creación de "servicios más flexibles que pueden competir en un 'libre mercado' educativo"

De forma que Sánchez & Espinoza, (2004) no solo propone el uso de la Internet y las nuevas tecnologías sino la desagregación de diversos servicios: la instrucción y la formación de la evaluación y los títulos, los costes de la instrucción y el currículum (los ingresos derivados de los programas graduados financian los de doctorado, minoritarios, especializados y deficitarios), los diferentes roles de los profesores (instructor, consejero, evaluador, etc.) y los papeles de "formación de masas" de los requerimientos de excelencia docente e investigadora que se exige a los centros educativos superiores.

Graves aboga por la desaparición de las clases presenciales como sistema básico de enseñanza/aprendizaje y su sustitución por el autoestudio y la "intervención estilo Oxbridge 'just-in-time'". Según Toffler, (1990, p.93), el conocimiento es infinitamente ampliable. Su uso no lo desgasta sino que, al contrario, puede producir aún más conocimiento es por eso que Incorporar las Tics a la educación se convierte casi en una necesidad, donde la discusión, más allá de referirse a su incorporación o no, debe

orientarse cómo elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje con las mismas y cómo integrarlas de manera tal que lo educativo trascienda lo tecnológico.

2.1.4 ENTORNOS EDUCATIVOS MEDIADOS POR TIC'S

La educación de una manera general ha tenido su propia evolución y según algunos estudiosos como en el caso de Sánchez & Espinoza, (2004,p. 91), la educación ha tenido cuatro momentos: “la primera revolución educativa la ubica en el Medioevo en la que aparece la idea de escuela en la medida que la educación pasa del núcleo familiar al institucional, su método de enseñanza es establecer valores culturales”. Otro cambio significativo se da de lo privado al poder estatal, iniciando la masificación de la educación en donde el Estado regula las escuelas, se da la masificación educativa durante el Renacimiento.

El cambio más significativo se da con el texto escrito y la imprenta, así se posibilita el cambio tecnológico, el papel se dirigió hacia la individualización de la formación y se presta a muchas interpretaciones, los libros permiten que la educación se alejara de posturas dogmáticas y seculares sostenidas por la iglesia generando una manera diferente de concebir el mundo. El tercer momento se da cuando el estado interviene de manera directa en la educación y la pone acorde con los procesos de la producción y esta estandariza la enseñanza. A partir de la Revolución Industrial, la educación empieza a cambiar de mano de la economía, aproximando a la escuela al modelo industrial de masas.

A partir de la globalización se plantea el cuarto momento revolucionario de la educación en donde las nuevas tecnologías toman un papel decisivo en las estructuras educacionales que buscan escenarios más amplios para establecer una dialéctica universal que permitan acercarnos a la idea de una escuela sin fronteras; en donde el conocimiento sea compartido y manejado con base en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Las NTICs son las actuales tecnologías de la información y comunicación que están invadiendo el mundo actual; en otras palabras, es la unión de

los ordenadores y las comunicaciones, empleado para designar también todo lo relativo a la informática conectada a Internet.

Al hablar de TICs nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y transmisión de información, principalmente de informática, Internet y telecomunicaciones. El uso de las TICs ha creado un nuevo fenómeno sociológico; la necesidad de la información y el dominio de la misma, las personas o instituciones que manejan la información tienen la capacidad de negociar, esto es una prueba de desarrollo.

Las TICs son importantes en la educación para optimizar la utilización de la información y recursos de la comunicación; es un canal para la comunicación interpersonal e intercambio de información, (e-mail, foros telemáticos), es un medio de expresión y creación en (procesadores de texto y gráficos, editores de páginas web, presentaciones de multimedia, cámaras de video y otros, es un instrumento para la gestión, ya que sirve para automatizar diversos trabajos en los centros educativos, ejemplo secretarías y bibliotecas, es un recurso interactivo didáctico para el aprendizaje ya que los materiales didácticos multimedia informan, motivan, simulan, guían aprendizajes, de tal manera que la nueva generación de estudiantes de este siglo están más acostumbrados a las tecnologías que las generaciones anteriores.

2.1.4.1. La Plataforma Educativa Moodle: Según Fernández, (2004, p. 129) “es considerada como una aplicación informática para el ambiente educativo virtual, también llamado sistema de gestión de cursos, que además es de distribución libre, y que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea”. Este tipo de plataformas también se conoce con el nombre de LMS (Learning Management System). Moodle fue creada por el profesor Martin Dougiamas de la Universidad Tecnológica de Curtin, quien basó su diseño en el constructivismo como modelo pedagógico, esto es basado en que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o lecciones del proceso.

La primera versión de la herramienta apareció en el año 2002, a partir de allí se han generado nuevas versiones, actualmente es utilizado por millones de estudiantes universitarios y miles de profesores sobre todo para favorecer procesos de educación a distancia, e-learning, o educación semipresencial en formatos de blendeng-learnaning o b- Learning. La administración del sitio en la plataforma Moodle, se realiza por medio de un administrador que en este caso es el profesor, así como también la administración recae en lo usuarios. Algunos de los principales módulos o aplicaciones de la plataforma Moodle son:

2.1.4.2. Módulo de tareas: Puede especificarse la fecha final de entrega de una tarea y la calificación máxima que se le podrá asignar, los estudiantes pueden subir sus tareas (en cualquier formato de archivo) al servidor. Se registra la fecha en que se han subido, se permite enviar tareas fuera de tiempo, pero el profesor puede ver claramente el tiempo de retraso, para cada tarea en particular, puede evaluarse a la clase entera (calificaciones y comentarios) en una única página con un único formulario, Las observaciones del profesor se adjuntan a la página de la tarea de cada estudiante y se le envía un mensaje de notificación, y el profesor tiene la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación.

2.1.4.3. Módulo de consulta: Es como una votación. Puede usarse para votar sobre algo o para recibir una respuesta de cada estudiante (por ejemplo, para pedir su consentimiento para algo). El profesor puede ver una tabla que presenta de forma intuitiva la información sobre quién ha elegido qué y se puede permitir que los estudiantes vean un gráfico actualizado de los resultados.

2.1.4.4. Módulo foro: Hay diferentes tipos de foros disponibles: exclusivos para los profesores, de noticias del curso y abiertos a todos. Todos los mensajes llevan adjunta la foto del autor. Las discusiones pueden verse anidadas, por rama, o presentar los mensajes más antiguos o los más nuevos primero, el profesor puede obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foros suscribirse de manera que se le envíe una copia de los mensajes por correo electrónico, el

profesor puede elegir que no se permitan respuestas en un foro (por ejemplo, para crear un foro dedicado a anuncios), el profesor puede mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros.

2.1.4.5. Módulo diario: Los diarios constituyen información privada entre el estudiante y el profesor. Cada entrada en el diario puede estar motivada por una pregunta abierta, la clase entera puede ser evaluada en una página con un único formulario, por cada entrada particular de diario, los comentarios del profesor se adjuntan a la página de entrada del diario y se envía por correo la notificación.

2.1.4.6. Módulo cuestionario: Los profesores pueden definir una base de datos de preguntas que podrán ser reutilizadas en diferentes cuestionarios, las preguntas pueden ser almacenadas en categorías de fácil acceso, y estas categorías pueden ser "publicadas" para hacerlas accesibles desde cualquier curso del sitio. Los cuestionarios se califican automáticamente, y pueden ser recalificados si se modifican las preguntas, los cuestionarios pueden tener un límite de tiempo a partir del cual no estarán disponibles.

El profesor puede determinar si los cuestionarios pueden ser resueltos varias veces y si se mostrarán o no las respuestas correctas y los comentarios, las preguntas y las respuestas de los cuestionarios pueden ser mezclados (aleatoriamente) para disminuir las copias entre los alumnos. Las preguntas pueden crearse en HTML y con imágenes. Las preguntas pueden importarse desde archivos de texto externos. Las preguntas pueden tener diferentes métricas y tipos de captura.

2.1.4.7. Módulo recurso: Admite la presentación de un importante número de contenido digital, Word, PowerPoint, Excel, Flash, vídeo, sonidos, etc. Los archivos pueden subirse y manejarse en el servidor, o pueden ser creados sobre la marcha usando formularios web (de texto o HTML), pueden enlazarse aplicaciones web para transferir datos.

2.1.4.8. Módulo encuesta: Se proporcionan encuestas ya preparadas (COLLES, ATTLS) y contrastadas como instrumentos para el análisis de las clases en línea. Se pueden generar informes de las encuestas los cuales incluyen gráficos. Los datos pueden descargarse con formato de hoja de cálculo Excel o como archivo de texto CSV. La interfaz de las encuestas impide la posibilidad de que sean respondidas sólo parcialmente. A cada estudiante se le informa sobre sus resultados comparados con la media de la clase.

2.1.4.9. Módulo wiki:

- El profesor puede crear este módulo para que los alumnos trabajen en grupo en un mismo documento.
- Todos los alumnos podrán modificar el contenido incluido por el resto de compañeros.
- De este modo cada alumno puede modificar el wiki del grupo al que pertenece, pero podrá consultar todos los wikis.
- El wiki sirve como base para mantener comunicación constante con los integrantes de un grupo de estudio.

2.1.5 ENTORNO EDUCATIVO VIRTUAL (E- LEARNING)

Al referirse a esta terminología es necesario conceptualizarla desde el punto de vista de varios autores, para Fernández, (2004, pág. 45), la enseñanza virtual “es un conjunto de procedimiento cuya finalidad es proporcionar instrucción por medio de la comunicación impresa y electrónica a personas que participan en un proceso de aprendizaje reglamentado, en lugares distintos de los del profesor”. Citados por Fernández, (2004), los profesores Jackson Bob sostienen que es un sistema de educación en que los alumnos y profesores no están en el mismo lugar, en este mismo orden de ideas José L. García (1980), manifiesta que son aquellas formas de estudio que no son guiados.

La enseñanza virtual y mediada es una estrategia técnica pedagógica en los nuevos procesos de enseñanza basada en el uso de la tecnología facilitando de esta manera el acceso a estas nuevas formas de aprendizaje a millones de personas que no cuentan con los recursos económicos necesarios para asistir a un aula de clases. A criterio de Tiffin & Rajasinghan, (1995) "Vivimos en un período de transición entre una sociedad industrial y una sociedad de la información, las escuelas tal como las conocemos están diseñadas para preparar a las personas para vivir en una sociedad industrial. Pero actualmente estamos inmersos en un periodo histórico de presenciales, cambio acelerado similar al que se produjo en la revolución industrial. La nueva sociedad estará basada, más que en la información en el conocimiento".

Debido a la complejidad de la tecnología y por los avances continuos de la misma, no se puede contar con un modelo educativo acabado, sino, con un conjunto de principios y componentes sociales que permitan orientar, guiar, moldear la acción educativa. A través de Internet, las nuevas generaciones tienen acceso directo a la información y al conocimiento, por el contrario, al pasado, que no se llegaba a entender el hecho de sus usos como herramienta, no solo de estudio; sino de mejoramiento y satisfacción de necesidades de todo tipo.

Por tal razón es tan importante poder adaptarse a las "nuevas tecnologías" para mejorar la educación y desde este ámbito mejorar la calidad de enseñanza de los alumnos. La "educación virtual" es una nueva forma un proceso viable de enseñanza que viene a suplir necesidades, precariedades propias de la educación y la "tecnología educativa". Existen varios criterios en torno a este tipo de enseñanza. En este artículo nos centraremos en dar a conocer, cuáles son los aspectos positivos que enmarcan esta educación y cuáles son los posibles factores negativos, presentaremos como podemos mejorar dichos aspectos para que podamos tener este tipo de enseñanza en la sociedad moderna. Se tocará el punto de las aulas virtuales y de su gran importancia para la enseñanza en línea.

2.1.5.1 Ventajas de la Enseñanza Virtual y Mediada

Al analizar las características de la educación en línea Rosario, (2006, p.13) ha concluido que “La mejor educación viene de años de experiencia de los profesores innovadores, quienes constantemente buscan formas de aumentar la experiencia de sus estudiantes, y por consiguiente, la "educación virtual" les ha facilitado la trayectoria para estas investigaciones”. Además, el formato electrónico de enseñanza optimiza ciertos aspectos de la educación y elimina ruidos en la comunicación. "En la "educación virtual" no existen los garabatos ilegibles en una pizarra o las explicaciones inaudibles de un profesor afónico" (Rosario, 2006, p.13) “La educación virtual permite brindar al alumno un formato multimedia e interactivo donde los cursos se vuelven dinámicos, atractivos y sumamente instructivos, a la vez, los cursos "on-line" permiten a cada alumno recorrer los contenidos según su propio ritmo de aprendizaje”. Joyanes, (2003, p. 15)

La educación en línea..."ha experimentado un gran auge, puesto que cada día tenemos más sitios que ofrecen cursos en Internet e instituciones académicas que tienen sus programas de "*educación virtual*"... Rosario, (2006, p.16) En referencia a esto, las ventajas de la educación virtual:

1. Más alumnos que siguen estos aprendizajes, y más personas satisfechas con la enseñanza recibida; lo que nos ha permitido identificar las siguientes ventajas:
2. Optimización del aprendizaje significativo: al mismo tiempo asimila otros tipos de aprendizajes.
3. El alumno tiene un papel activo que no lo limita solo a recibir información; sino que forma parte de su propia formación.
4. Existe interacción de formación, de manera que el maestro conoce si el alumno responde al método y alcanza los objetivos fijados inicialmente.
5. Se beneficia de las ventajas de los distintos métodos de enseñanza y medios didácticos tradicionales, evitando las inconvenientes de los mismos.
6. Mejora el desempeño del docente, por cuanto parte del tiempo que antes se dedicaba a la clase, se invertirá en un mejor diseño curricular e investigación.

7. Ampliación de cobertura, la cual mejora el acceso a la educación, eliminando las barreras de lugar y tiempo, características de la "educación tradicional".
8. Mejora de la eficiencia en la institución educativa debido al avance tecnológico, que permite disminuir costos fijos y aprovechar algunas economías de escala.
9. Todos los alumnos tienen acceso a la enseñanza, no viéndose perjudicados aquellos que no pueden acudir periódicamente a clases por motivos de trabajo, la distancia o cualquier otro inconveniente que no le permite estar presente en los horarios y días establecidos.
10. Facilita un ambiente social en el proceso enseñanza-aprendizaje
11. Permite a las instituciones académicas ofertar formación a las empresas sin los añadidos que suponen los desplazamientos, alojamientos y dietas de sus trabajadores.
12. Ahorro de tiempo y dinero. El *educando* no tiene que centrarse al centro de estudio.
13. Desarrolla las habilidades de los estudiantes en el uso de la computación.
14. Es un medio educativo, lo cual haciendo uso del e-aprendizaje tiene el potencial de hacer que el educador tenga más participación en decisiones relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje.
15. Desarrolla la creatividad del estudiante, motivando a este a buscar la información que necesita por sí mismo y no depender de otros compañeros.

El mundo va cambiando y con las personas, las empresas y su economía, por consiguiente, también la educación. Las "nuevas tecnologías" a través de sus redes enlazadas por todo el mundo (Internet), nos ofrecen sobre todo a los educadores una solución a nuestros problemas de transporte, tiempo y espacio, lo que... "resulta muy interesante para la elaboración y distribución de materiales educativos"... Meng, (2005, p. 4) Siendo esta una de las principales razones por la cuales decimos que este tipo de educación ha crecido enormemente en todo el mundo. A esto hay que manifestar que la educación virtual es un proceso en el cual el docente y el alumno interactúan en donde a través de la tecnología recorriendo grandes distancias y sin importar la raza posición social al cual pertenezcan los estudiantes online. Cabe mencionar que existe una preocupación por parte de las instituciones educativas y cada día son más las que

presentan programas y proyectos de estudios online para incorporarse a las nuevas demandas de las sociedades

2.1.6. ENTORNO EDUCATIVO SEMI-PRESENCIAL (B-LEARNING)

El Blendeng-Learning llamada también formación combinada consiste según Sánchez & Espinoza, (2004, pág. 35) en un proceso docente semipresencial, esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning. Este modelo de formación hace uso de las ventajas de formación de 100% on line y la formación presencial, combinándolas en un solo tipo de formación que agiliza la labor tanto del formador como del alumno.

El diseño instruccional del programa académico para el que se ha decidido adoptar una modalidad b-learning deberá incluir tanto actividad es on-line como presenciales pedagógicamente estructuradas, de modo que se facilite lograr el aprendizaje buscado. Las ventajas que se suelen atribuir a esta modalidad de aprendizaje son la unión de las dos modalidades. Se puede identificar como beneficios de esta metodología combinada lo siguiente:

- Reducción de costos
- Eliminación de barreras espaciales
- Flexibilidad temporal
- Interacción física lo cual tiene incidencia en la motivación de los participantes

2.1.7 EL APRENDIZAJE EN LA ERA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.

2.1.7.1 Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico

Aprender es una tarea compleja tal como lo identifica Ormrod, (2010, p. 15), ya que en él están involucrados múltiples elementos atribuibles al sujeto que enseña, al sujeto que aprende, a los medios con que se cuenta para enseñar, a la concepción o el paradigma que domine la forma en que se considera que se debe de enseñar, así como también al medio que circunda el proceso de enseñanza aprendizaje.

Distinguir las formas de aprender, es hablar también de los paradigmas educativos, por ejemplo, cuando nos referimos al aprendizaje mecánico, estamos haciendo alusión a un paradigma educativo conductista, en tanto que cuando hablamos de aprendizaje significativo, nos estamos refiriendo a la aplicación de métodos y técnicas de investigación socio-constructivistas, como se muestra en la tabla No. 4:

Tabla No. 4
Clasificación de estrategias y tipos de aprendizaje

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Aprendizaje memorístico	Recirculación de la información	Repaso simple	Repetición simple y acumulativa
		Apoyo al repaso (seleccionar)	Subrayar Desatacar Copiar
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	-Elaboración de inferencias -Resumir Analogías -Elaboración conceptual
	Organización	Clasificación de la información	-Uso de categorías
		Jerarquización y organización de la información	-redes semánticas -Mapas conceptuales -uso de estructuras textuales
Recuerdo	Recuperación	Evocación de la información	-seguir pistas Búsqueda directa

Fuente: Díaz B. Hernández, R., 1999

Debemos conocer el tipo de estudiantes que tenemos para poder aplicar las diferentes estrategias que existen de acuerdo a los diferentes tipos de aprendizajes, ya que no todos aprendemos o captamos de la misma forma.

2.1.7.2 El proceso de asimilación de la información

El educador o educadora jamás encontrara métodos y técnicas didácticas que se empleen como receta; el docente tendrá que hacer las adaptaciones del caso, García E. y Rodríguez H, (1982) señalan que los métodos y técnicas no son las mismas para enseñar cuando el profesor considere que los contenidos y su dominio es el fin de la enseñanza de las Ciencias Naturales, que cuando el profesor considere importante que el estudiante aprenda los contenidos y los procesos. De esta forma existen muchos métodos para la enseñanza de las ciencias, tal como se describe a continuación en la tabla No. 5.

Tabla No. 5

Métodos para la enseñanza de las ciencias

Los Métodos pueden ser clasificados según los siguientes aspectos	Métodos
La forma de razonamiento	Método deductivo, Método inductivo, Método análogo o comparativo
A la coordinación de la materia	Método lógico, Método psicológico
A la concretización de la enseñanza	Método globalizado ,Método de especialización
En cuanto a la relación con el docente	Método individual, Método reciproco, Método colectivo
A la aceptación de lo enseñado	Método dogmático, Método heurístico
En cuanto al trabajo del estudiante	Método de trabajo individual, de trabajo colectivo, mixto de trabajo

Adaptado de García E y Rodríguez H, 1982

Los diferentes métodos se seleccionan de acuerdo a las formas y técnicas de aprendizajes seleccionados según Perafán, (2003) proponen que la metodología

utilizada por los docentes para la enseñanza de las Ciencias Naturales se debe fundamentar en los siguientes aspectos:

- Lo que hay en el cerebro del que va a aprender es importante.
- Encontrar sentido supone establecer relaciones; los conocimientos que puedan conservar los estudiantes en la memoria no son hechos aislados, sino aquellos muy estructurados y que se relacionan de formas múltiples.
- Quien aprende construye activamente significados.
- El ambiente (padres, familia, amigos, maestros comunidad) tienen un porcentaje de responsabilidad en el aprendizaje del estudiante.

2.1.7.3 Modelos educativos ligados al aprendizaje significativo

Se discuten a continuación algunos elementos vinculados a los modelos de enseñanza-aprendizaje que se han implementado a lo largo del tiempo en los centros educativos de los distintos niveles.

El enfoque constructivista: La idea básica del enfoque constructivista es aprender y enseñar, lejos de ser meros procesos de repetición y acumulación de conocimientos, implican transformar la mente de quien aprende, que debe reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos Pozo, y Gómez, (2004). El modelo constructivista establece la meta educativa, que cada alumno acceda, progresivo y secuencialmente a la etapa superior de su desarrollo inteligente.

Considero que la experiencia del alumno es muy importante, ya que contribuye para abrirse a experiencias superiores, la enseñanza es basada en el descubrimiento, los alumnos realizan su aprendizaje a medida que experimentan y consultan la bibliografía disponible, analizan la información con la lógica del método científico y deducen sus propios conocimientos. Según Vargas, (1998), las nuevas tendencias psicopedagógicas que estudian y analizan el aprendizaje de las Ciencias Naturales han

hecho que nuevos enfoques curriculares y movimientos pedagógicos surjan para orientar la labor docente.

Ya se ha dicho que las teorías, enfoques o movimientos pedagógicos surgen en ciertos momentos de la historia como respuesta a lo que se considera son las necesidades y los problemas de la educación. Los ensayos pedagógicos realizados en nuestro país no son hechura propia, sino más bien adaptaciones o trasplantes de otros países. Desde su perspectiva constructivista, Novak hace hincapié en el concepto de aprendizajes significativos tal y como Ausubel lo plantea en su teoría de la asimilación. El Aprendizaje Significativo (AS) es la manera natural de aprendizaje de las personas, y los procesos psicológicos que intervienen en el mismo suponen que una estructura cognitiva preexistente del individuo asimila la nueva información.

Esta asimilación ocurre en función de las relaciones jerárquicas que el individuo establece entre los conceptos, en las que el concepto más inclusivo asimila o subsume otros conceptos más específicos, de manera que, en este proceso, todos los conceptos van adquiriendo un nuevo significado para el individuo. Ausubel D, et al (1997) expresa “que diferenciamos entre el aprendizaje memorístico/mecánico y el significativo, aunque añade que ambos forman parte del mismo *continuum* del aprendizaje humano”. En definitiva, plantea que la naturaleza de las relaciones que el individuo establece con la nueva información es la que condiciona si el proceso de aprendizaje de un individuo concreto está más cercano del aprendizaje memorístico/mecánico o del AS.

Cuanto más substanciales sean las relaciones que un individuo establece entre su conocimiento previo y la nueva información que recibe, tanto más significativo será su proceso de aprendizaje; y, por el contrario, cuanto más arbitrarias sean las relaciones que se establecen, más mecánica será la recepción de información y, por consiguiente, el aprendizaje del individuo será más memorístico/ mecánico. Según nuestra perspectiva, lograr un aprendizaje más significativo en relación con unos contenidos de la Enseñanza Académica (EA) requiere crear en las aulas de secundaria nuevos contextos educativos en los que la posibilidad de acceso a cambios de actitud y comportamiento hacia el medio ambiente sea más factible.

2.1.8 LA PREVENCIÓN DEL RIESGO EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA

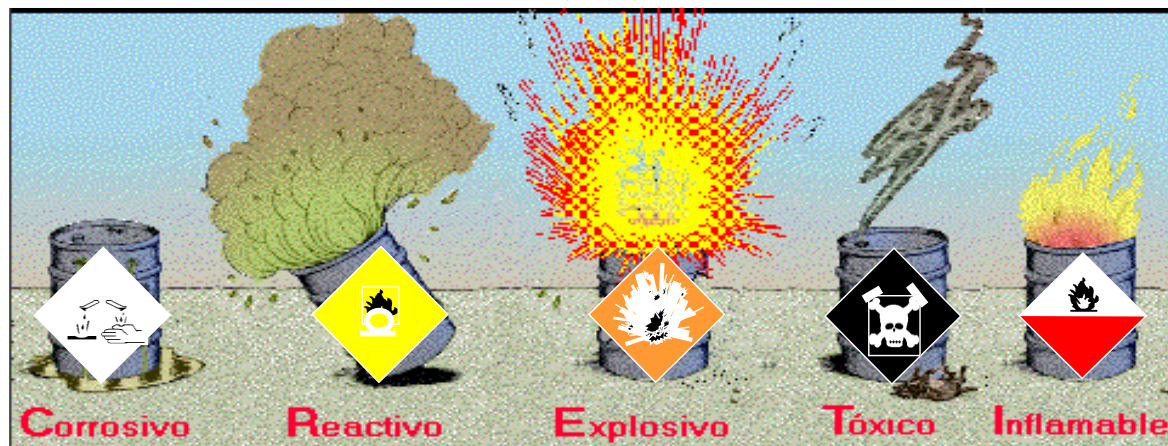
El laboratorio de química como recinto educativo para la enseñanza sobre los riesgos químicos ha sido y es el espacio preferido para la conducción de procesos de enseñanza que luego deben de ser trasladados a la industria y a las empresas.

2.1.8.1 Riesgo químico

Los riesgos asociados a la manipulación de los productos químicos han sido estudiados a través del tiempo, de forma que actualmente se cuenta con una clasificación expedita sobre los riesgos de manipulación de las sustancias químicas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica los productos químicos por su peligrosidad y riesgo, identificándolos mediante un conjunto de pictogramas, agrupándolos en un conjunto por sus características similares, esto se conoce como el pictograma CRETI (ver figura No. 4):

Figura No. 4

Clasificación de productos químicos



Fuente: www.aseca.com/fag Pictograma CRETI

La explicación para los siguientes compuestos sería:

Productos corrosivos: Cuyas características se define en función de su pH, si es líquido orgánico y su capacidad de corroer el acero.

Productos Reactivos: Definidos en función de la reacción con el agua. Muy interesante y ligado es el estudio de la serie de actividad de los metales, en los cuales un metal es capaz de sustituir un átomo de hidrogeno del agua y formar un ácido, liberando calor.

Productos Explosivos: Que es incluido dentro de esta categoría por si es producto de su uso como explosivo.

Productos Tóxicos: Que es incluido en esta categoría si el residuo tiene el potencial de afectar a los ecosistemas o a la salud del ser humano.

Productos Inflamables: Incluidos dentro de esta categoría a los residuos que son inflamables a temperaturas ambientales (20-30°C).

Además, en Estados Unidos se utiliza una clasificación basada en los criterios del Manual de Clasificación Industrial Normalizado (SIC), que identifica los residuos industriales según la industria y el tipo de producto.

2.1.8.2 Prevención del riesgo en el laboratorio de química

Para la prevención de riesgos en el laboratorio de química, se han identificado un conjunto de iniciativas como ser:

- La lectura de etiquetas
- La práctica de principios de química verde
- La identificación de medidas de seguridad en caso de intoxicaciones por productos químicos

El etiquetado suministra información acerca del producto o servicio en cuanto a sus condiciones de peligrosidad, instrucciones de uso y dosis. Algunos productos inocuos con el medio ambiente, se han organizado para formar eco etiquetas que permitan a los consumidores identificarlas. Algunas etiquetas ecológicas significan que

el productor muestra en el empaque el contenido del producto y su impacto sobre el medio ambiente, otras etiquetas ecológicas tienen en cuenta todo el proceso de producción y también los aspectos de la salud y seguridad (tanto para los empleados que toman parte del proceso de fabricación, como para los transportistas, bodegas y consumidores finales).

Existen muchas etiquetas de desempeño ambiental voluntario y declaraciones operadas por gobiernos, compañías privadas y organizaciones no gubernamentales, pero todas se reducen a tres tipos básicos de etiquetas establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO) definidos en las normas ISO14020 a la ISO 14025 cuyo tema es el etiquetado ecológico:

- **Las etiquetas tipo I** comparan productos con otros de la misma categoría, las etiquetas conceden a aquellos productos que son ambientalmente preferibles durante todo su ciclo de vida. Los criterios los establece un organismo independiente y se hace seguimiento a través de un proceso de certificación.
-
- **Las etiquetas tipo II.** Son declaraciones ambientales hechas por los fabricantes importadores o distribuidores acerca de sus productos. No se verifican independientemente ni se usan criterios de referencia predeterminados o aceptados, son probablemente las menos informativas de los tres tipos de etiquetas ecológicas. Una etiqueta declara un producto como “biodegradable” sin definir el término de tiempo en que se degrada, es un ejemplo de etiqueta tipo II.
- **Las etiquetas tipo III** presentan una lista de los impactos ambientales del producto durante su ciclo de vida. Son similares a las etiquetas que se colocan en los productos alimenticios, que incluyen en detalle los valores de contenido nutricional. Las categorías de información las pueden establecer los sectores industriales u organismos independientes. A diferencia de las etiquetas tipo I, estas no califican los productos, les dejan esa tarea a los consumidores. Los críticos cuestionan si el consumidor promedio tiene el tiempo y conocimiento para juzgar, por ejemplo, si las emisiones de azufre son más amenazadoras que las que el cadmio.

Sin lugar a dudas los programas de eco etiquetado son herramientas cada vez más importantes en las políticas ambientales implementadas en el ámbito local, nacional, regional e internacional. Varios acuerdos de la Organización Mundial del Comercio (OMC) contemplan reglas potencialmente aplicables a las etiquetas ecológicas, entre ellas el Acuerdo General sobre los Aranceles Aduaneros y el Comercio (GATT) de 1994, el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (AGCS), el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) y el Codex Alimentarius.

Otras organizaciones como la Red Mundial de Etiquetado Ecológico (GEN) fundada en 1994 agrupa a las organizaciones de etiquetado de desempeño ambiental por terceras partes, con el fin de mejorar, promover y desarrollar el etiquetado ecológico de productos y servicios.

La lectura de las etiquetas y los empaques que contienen los productos químicos es parte fundamental de la Gestión de Productos Químicos para evitar daños a la salud del ser humano y del ambiente en general.

Los criterios que debe cumplir toda etiqueta de productos químicos es proveer de información necesaria para que el consumidor haga uso del mismo de forma correcta, esto incluye:

- Composición química del principio activo.
- Instrucciones de uso
- Precauciones. En general los productos químicos deben de guardarse lejos de las fuentes de calor, en sitios no humedecibles. Lejos del alcance de niños, ancianos, personas discapacitadas y que este alejado de los alimentos.
- Primeros auxilios en caso de intoxicación
- Fabricación
- Sitios de contacto (teléfonos, e-mail)

Algunos productos como los agroquímicos han llegado a consensos en la presentación de los colores de empaque (Ver figura No. 5) de forma que se puede identificar que:

- Empaques color rojo: Extremadamente tóxico, manipular con precaución.
- Empaques color amarillo o naranja: Tóxico, cuidado al manipularlos.
- Empaques color azul: Producto poco peligroso, pero es necesario tener precaución.
- Empaques color verde: Ligeramente tóxicos, biodegradables. Cuidados mínimos al manipularlos.

Figura No. 5

Clasificación de los productos químicos en base a color de la etiqueta y empaque

EL COLOR DE LA ETIQUETA	GRADO DE TOXICIDAD	SU PELIGROSIDAD ES
	Ia Extremadamente tóxico	 MUY TÓXICO
	Ib Altamente tóxico	 TÓXICO
	II Moderadamente tóxico	X DAÑINO
	III Ligeramente tóxico	CUIDADO
	IV Precaución	PRECAUCIÓN

Fuente: Sistema Mundialmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos GHS)

Desde la perspectiva de la prevención, el conocimiento de la peligrosidad de los productos químicos y de los efectos negativos, potenciales que puedan producir, es fundamental para poder evaluar sus registros y tomar medidas encaminadas a reducir los puntos, pero, además, tan importante es la obtención de este conocimiento, como la forma de transmitir esta información de una forma clara y fácilmente comprensible a las personas que lo utilizan.

También las etiquetas hacen uso de símbolos iconográficos utilizados para identificar la presencia de un producto químico o de su peligrosidad: Algunas se utilizan dentro de los espacios laborales para prevenir accidentes o para alertar sobre la peligrosidad y los riesgos han sido propuesto por SGA (ver figura No. 6):

Figura No. 6

Pictogramas utilizados para identificar los riesgos químicos

		
• Comburentes	• Inflamables • Auto reactivos • Pirofóricos • Calentamiento Espontáneo • Emite gases inflamables • Peróxidos Orgánicos	• Explosivos • Auto reactivos
		
• Toxicidad Aguda (severa)	• Corrosivos	• Gases a presión
		
• Carcinógeno • Sensibilizante Respiratorio • Toxicidad Reproductiva • Toxicidad órganos diana • Mutagenicidad • Peligro por Aspiración	• Peligros para el Medio Ambiente Acuático	• Irritante • Sensibilizador Cutáneo • Toxicidad Aguda (dañina) • Efectos transitorios en órganos diana (narcótico o respiratorio)

Fuente: Sistema de Gestión de Almacenes (SGA)

En base a lo anterior es importante considerar algunas recomendaciones para el almacenamiento, manipulación y descarte de sustancias químicas:

1. Materiales o productos inflamables con facilidad: deben de permanecer alejados del fuego o de fuentes de calor que produzcan su ignición o inflamación.
2. Materiales explosivos: el contacto con fuego o con alguna fuente de calor, pueden explosionar en cadena y causar un desastre.
3. Materiales tóxicos: pueden causar daño a la salud del ser humano por su exposición, por lo que advierte el peligro mediante una calavera humana.
4. Material corrosivo: advierte que su contacto puede causar lesiones en la piel y órganos con los que entre en contacto o causar alteraciones en los materiales plásticos y metálicos.

Una hoja de seguridad (MSDS, por sus siglas en inglés) describe los peligros de una sustancia o producto químico y suministra información sobre su identificación, uso, manipulación, transporte, almacenamiento, disposición final, protección personal y manejo de emergencias por derrames, explosión e incendios. Debe complementarse con manuales técnicos, rotulación, tarjetas de emergencias, entrenamiento y otras medidas de prevención.

Los Valores Límite Umbral (Threshold Limit Values(TLV), se han desarrollado como guías para la ayuda en el control de los riesgos a la salud. Estos valores recomendados están propuestos para usarlos en la práctica de la higiene industrial y deben de interpretarse y aplicarse sólo por personas con experiencia en esta disciplina.

Los valores TLVs hacen referencia a concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire. Así mismo, representan condiciones debajo de las cuales se cree que caso todas las personas pueden exponerse repetidamente día tras día a la acción de tales concentraciones sin sufrir efectos adversos para la salud

El establecimiento de un programa de vigilancia asociada a la prevención de los riesgos químicos puede ser muy valioso para garantizar la seguridad de todas las personas expuestas a las sustancias químicas. Algunos de los objetivos que se pueden cumplir son los siguientes:

Establecer los lineamientos para la identificación, priorización, evaluación y planes de intervención en la población expuesta a factor de riesgo químico, con el fin de garantizar los controles adecuados para la conservación de la salud de las personas

Prevenir la presentación de casos de toxicidad por sustancias químicas en el personal expuesto.

Clasificar las áreas y puestos de trabajo en las distintas actividades de acuerdo con los niveles de exposición a la(s) sustancia(s) química(s) con el fin de establecer poblaciones de riesgo y prioridades en las medidas de intervención del mismo.

Aplicar y supervisar medidas de control tanto ocupacional como ambiental dirigidas a reducir y mantener los niveles de exposición a sustancias químicas por debajo del valor límite permisible.

Fortalecer la cultura de autocuidado en los funcionarios de la institución mediante actividades de sensibilización, formación y entrenamiento del personal.

2.1.8.3 Seguridad química

La seguridad química alude a un conjunto de elementos que se vinculan sobre temas sobre planificación para el control de emergencias tecnológicas, considerando que estas tienen efectos catastróficos tanto en la salud humana como en el ambiente natural. Se diferencian de los accidentes químicos en su dimensión, en tanto que las emergencias tecnológicas tienen efectos y consecuencias en áreas tan grandes como una ciudad entera o toda una región comprendiendo grandes proporciones de varios países.

En este sentido es necesario identificar que para evitar tanto los accidentes químicos como las emergencias tecnológicas, se debe de hacer alusión al principio de precaución, el cual se sustenta sobre todo en el desarrollo de las siguientes buenas prácticas ambientales:

- 1 Lectura informada de las etiquetas antes de hacer órdenes de compra.
- 2 Organizar el almacén de productos químicos de laboratorio en función de su peligrosidad.
- 3 Disponer de un inventario de los productos químicos en existencia y utilización.
- 4 Desarrollar un plan de eliminación de los productos químicos que no se encuentran en uso.

- 5 Informar a los usuarios (docentes, estudiantes, personal administrativo y de servicio) de la peligrosidad en la manipulación de los productos químicos.
- 6 Disponer de medidas de protección personal en caso de manipular productos químicos.
- 7 Informar sobre medidas de atención de emergencias, primeros auxilios a ser desarrollados en el laboratorio de química.

Adicionalmente se recomienda la lectura y adopción de los principios de la química verde, que consisten en:

1. Es mejor prevenir la formación de residuos que tratar de limpiar tras su formación.
2. Los métodos sintéticos deben ser diseñados para conseguir la máxima incorporación en el producto final de todas las materias usadas en el proceso.
3. En cuanto posible, se deben diseñar metodologías sintéticas para el uso y la generación de sustancias con escasa toxicidad humana y ambiental.
4. Se deben diseñar productos químicos que, preservando la eficacia de su función, presenten una toxicidad escasa.
5. Las sustancias auxiliares (disolventes, agentes de separación, etc.) deben resultar innecesarias en lo posible y, cuanto menos deben ser inocuas.
6. Las necesidades energéticas deben ser consideradas en relación a sus impactos ambientales y económicos. Los métodos sintéticos deben ser llevados a temperatura y presión ambiente.
7. Las materias de partida deben ser renovables y no extinguibles, en la medida que esto resulte practicable técnica y económicamente.
8. La formación innecesaria de derivados (bloqueo de grupos, protección/desprotección, modificación temporal de procesos físicos/químicos) debe ser evitada en cuanto sea posible.
9. Los reactivos catalíticos (tan selectivos como sea posible) son superiores a los estequiométricos.

10. Los productos químicos han de ser diseñados de manera que, al final de su función, no persistan en el ambiente, sino que se fragmenten en productos de degradación inerte.
11. Se deben desarrollar las metodologías analíticas que permitan el monitoreo a tiempo real durante el proceso y el control previo a la formación de sustancias peligrosas.
12. Las sustancias y las formas de su uso en un proceso químico, deben ser elegidas de manera que resulte mínima la posibilidad de accidentes.

2.2. MARCO CONTEXTUAL

2.2.1 SISTEMA EDUCATIVO

La educación es una orientación que busca la mejora de la persona por esta razón es un Derecho Humano al que todos deberíamos acceder, ya que ésta asegura mejores condiciones en general para la vida de la población. La educación está fundamentada en valores y de cierto modo fomenta el control de la sociedad, la educación es un proceso sistémico que dura a lo largo del tiempo y está centrada en personas jóvenes.

A esta también se le puede determinar como una convivencia interpersonal en la cual hay un aprendizaje de por medio, aquí participan varios personajes o grupos como ser: la familia, la escuela, la educación secundaria obligatoria, la universidad, ciudad o municipio, las actividades extraescolares, las bibliotecas, la iglesia, entre otros. Ya que la educación es un factor elemental en el ser humano, se considera que si hay una mayor educación en la población de un país posiblemente habrá un mejor desarrollo sostenible en el mismo.

2.2.2 SISTEMA EDUCATIVO EN HONDURAS

El sistema de educación en Honduras consta de 4 niveles educativos los cuales se desglosan de la siguiente forma: Educación pre-básica de los 4 a los 5 años la cual se desarrolla en centros maternos y pre-kínder, la cual pretende estimular al niño para desarrollar diversas actividades, formación de hábitos y adquirir conocimientos. De los 5 a los 12 años el niño realizara sus estudios en Jardines de niños y centros de educación básica.

La educación básica comprende tres ciclos, el primero y el segundo denominada primaria comprende de primero a sexto grado, el niño debe tener una edad de 6 a 12 años, en el tercer ciclo que comprende los grados de séptimo a noveno, el adolescente debe de tener una edad de 12 a 15 años para poder ingresar, esta se lleva a cabo en los Centros básicos, el tercer ciclo contiene una diversificación de asignaturas y tiene

como propósito el desarrollo integral de los adolescentes, continua con el proceso educativo y motiva al adolescentes, a desarrollar diversos tipos de oficios que en un futuro favorecerán el desarrollo económico y social del país. La educación media en las edades de 15-17 o 18 años esta se imparte en los institutos de educación media, tiene como principal objetivo continuar con el propósito educativo, enseña diversas labores para que el adolescente pueda desenvolverse en el ámbito social y económico, es una fuente que los prepara para una educación superior.

La educación superior conocida como educación universitaria, por medio de ella se contribuye a la formación humanista, tecnológica, científica, a la difusión de la cultura general y a la búsqueda de problemas nacionales. Honduras cuenta con un mínimo de trece universidades privadas las cuales son: La Universidad Católica de Honduras (UNICAH), Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), Universidad José Cecilio del Valle (UJCV), la Universidad Metropolitana de Honduras (UMH), Universidad Tecnológica de Honduras (UTH), Centro Universitario Tecnológico (CEUTEC) y la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano entre otras.

Honduras cuenta con un total de tres universidades del sector publico las cuales son: La Universidad Nacional de Agricultura (UNA), La Universidad Pedagógica Francisco Morazán (UPNFM) y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras que se considera actualmente la principal casa de estudios de Honduras, esta presenta un mayor prestigio por encontrarse dentro de las 10 mejores universidades de la región centroamericana.

2.2.3 RESEÑA HISTÓRICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS (UNAH)

La UNAH comenzó siendo una sociedad de estudio fundada por varios jóvenes hondureños, alumnos del padre José Trinidad Reyes llamados Máximo Soto, Alejandro Flores, Miguel Antonio Roveló, Yanuario Girón y Pedro Chirinos, sociedad que fue

inaugurada el 14 de diciembre de 1845 con el nombre de “Sociedad del Genio Emprendedor y del Buen Gusto. Portal de Estadísticas UNAH, (2007)

Al inicio, dicha sociedad era de carácter privado, sin embargo en el año 1846 recibió protección por parte del estado pasando de ser una “Sociedad del Genio Emprendedor y del Buen Gusto” a ser “Academia Literaria de Tegucigalpa” siempre dirigida por el padre Reyes. Para el año 1847 el presidente, quien en ese momento era el Doctor Juan Lindo, en conjunto con padre Reyes consideraron la opción de transformar la Academia en Universidad del Estado.

De esta manera Fue como el 19 de septiembre de 1847 (hace 169 años) se inauguró la Universidad Nacional de Honduras en ceremonia pública encabezada por el Presidente Lindo y el Rector Reyes, a quienes se considera los fundadores de la primera casa de estudios del país. Portal de Estadísticas UNAH, (2007)

Inicialmente la Universidad comenzó a funcionar en el Convento San Francisco, situado en la capital de Honduras, Tegucigalpa. Posteriormente en 1869 la universidad paso para la el edificio contiguo a la iglesia La Merced, allí permaneció durante 96 años, hasta el 30 de Junio de 1965 que fue trasladada a lo que ahora es la Ciudad Universitaria, ubicada en el Boulevard Suyapa, Tegucigalpa, Francisco Morazán.

2.2.4 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN

El adulto joven en la investigación, comprende las edades de 20-40 años, ubicándose geográficamente en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Ciudad Universitaria, Tegucigalpa, Francisco Morazán, en el segundo periodo académico 2014, la UNAH cuenta con 88,219 estudiantes matriculados, de los cuales 9,611 son de primer ingreso, 78,608 son de reingreso; 88,218 cursan sus estudios en modalidad presencial en los diferentes centros regionales de Honduras en los que se encuentran localizados dichos centros universitarios, como se muestra en la tabla No.6

Tabla No. 6

Población estudiantil de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras modalidad presencial, total y por sexo, por centro departamental 2016					
Departamento	Centro	Siglas	Total población estudiantil	Total población estudiantil por sexo	
				Hombres	Mujeres
Tegucigalpa, Francisco Morazán	Ciudad Universitaria	CU	51,650	24,163	27,487
San Pedro Sula, Cortés	UNAH-Valle de Sula	UNAH-VS	17,969	8,451	9,518
La Ceiba	Centro Universitario del Litoral Atlántico	CURLA	1,924	811	1,113
Santa Rosa de Copán, Copan	Centro Universitario Regional de Occidente	CUROC	1,000	496	504
Comayagua	Centro Universitario Regional del Centro	CURC	2,787	1,333	1,454
Choluteca	Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico	CURLP	1,660	947	713
Olancho	Centro Universitario Regional Nor Oriental	CURNO	1,100	561	539
Olanchito, Yoro	Centro Universitario Regional del Valle de Aguán	CURVA	345	196	149
Danlí, El Paraíso	Tecnológico de Danlí	TEC - DANLI	1,193	474	719

Fuente: Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Oficina de Estadísticas. (2016)

El Adulto joven, el cual constituye la unidad de análisis de ésta investigación, forma parte de los 51, 650 estudiantes que cursan sus estudios en modalidad presencial en Ciudad Universitaria, en Tegucigalpa, Francisco Morazán. En la UNAH, cada centro regional brinda una oferta académica que varía según el centro de que se trate a distintos grados, Técnico Universitario y Licenciatura, a nivel de Pregrado; el Posgrado abarca grado de Máster y Doctorado, el cual tiene estipulado como índice académico de admisión, un mínimo de 70%.

2.2.5 OFERTA ACADÉMICA DE LA UNAH

El pasado año 2015, los Programas de estudio constaron en total de 68 Grados, de las cuales 19 son Técnicos Universitarios y 49 Licenciaturas; el total de Posgrado fue de 64, donde hay 1 sub-Especialidad, 23 especialidades, 38 maestrías y 2 Doctorados; haciendo un total de 132 Programas de Estudio brindados como oferta académica por parte de la UNAH, en todo el país.

En la UNAH, cada centro regional brinda una oferta académica que varía según el centro de que se trate a distintos grados, Técnico Universitario y Licenciatura, a nivel de Pregrado; el Posgrado abarca grado de Máster y Doctorado, el cual tiene estipulado como índice académico de admisión, un mínimo de 70%. La siguiente Tabla muestra la oferta académica de la UNAH, a nivel de licenciatura se muestra en la tabla No. 7:

Tabla No. 7

Oferta Académica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, por centro académico. Grado: Licenciatura		
Facultad/Carrera	Grado	Centro
Humanidades y Artes		
Pedagogía	Licenciatura	CU / UNAH-VS / S.E.D / Telecentro de Cortés
Letras	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Filosofía	Licenciatura	CU

Oferta Académica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, por centro académico.		
Grado: Licenciatura		
Facultad/Carrera	Grado	Centro
Humanidades y Artes		
Arquitectura	Licenciatura	CU
Educación Física	Licenciatura	CU
Lenguas Extranjeras	Licenciatura	CU
Música	Licenciatura	CU
Ciencias Sociales		
Psicología	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Periodismo	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Trabajo Social	Licenciatura	CU
Historia	Licenciatura	CU
Sociología	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Antropología	Licenciatura	CU
Desarrollo Local	Licenciatura	CU / CUROC / Tec-Danlí
Ciencias		
Biología	Licenciatura	CU
Física	Licenciatura	CU
Matemática	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Microbiología	Licenciatura	CU
Ciencias Agrícolas y Ambientales		
Ingeniería Agronómica	Licenciatura	CURLA
Ingeniería Forestal	Licenciatura	CURLA
Economía Agrícola	Licenciatura	CURLA

Oferta Académica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, por centro académico. Grado: Licenciatura		
Facultad/Carrera	Grado	Centro
Ingeniería Agroindustrial	Licenciatura	CUROC / CURC / CURNO
Ecoturismo	Licenciatura	CURLA
Ingeniería en Ciencias Acuícolas y Recurso Marino Costero	Licenciatura	CURLP
Ciencias Económicas		
Economía	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Administración Pública	Licenciatura	CU
Administración de Empresas	Licenciatura	CU / UNAH-VS / CURLA / CUROC / CURC / CURNO
Contaduría Pública y Finanzas	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Administración Aduanera	Licenciatura	CU
Administración de Banca y Finanzas	Licenciatura	CU
Administración de Empresas Agropecuarias	Licenciatura	S.E.D
Informática Administrativa	Licenciatura	CU / UNAH-VS /Tec-Danlí

Oferta Académica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, por centro académico. Grado: Licenciatura		
Facultad/Carrera	Grado	Centro
Comercio Internacional	Licenciatura	CU / CURNO
Comercio Internacional con orientación en Agroindustria	Licenciatura	CUROC/ CURC/ CURLP/CURNO
Mercadotecnia	Licenciatura	CU
Ciencias Jurídicas		
Derecho	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Ciencias Médicas		
Enfermería	Licenciatura	CU/UNAH- VS/CURLA/CURC /CURNO/TEC- Danlí
Medicina y Cirugía	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Nutrición	Licenciatura	CU
Ciencias Químicas y Farmacia		
Química y Farmacia	Licenciatura	CU
Química Industrial	Licenciatura	UNAH-VS
Ingeniería		
Ingeniería Civil	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Ingeniería Eléctrica Industrial	Licenciatura	CU / UNAH-VS

Oferta Académica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, por centro académico. Grado: Licenciatura		
Facultad/Carrera	Grado	Centro
Ciencias Químicas y Farmacia		
Ingeniería Mecánica Industrial	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Ingeniería Química Industrial	Licenciatura	CU
Ingeniería Industrial	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Ingeniería en Sistemas	Licenciatura	CU
Odontología		
Odontología	Licenciatura	CU / UNAH-VS
Ciencias Espaciales		
Astronomía y Astrofísica	Licenciatura	CU

Fuente: Universidad Nacional Autónoma de Honduras, página web oficial

2.2.6 VARIEDAD DE EDADES DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE LA UNAH

La Universidad Nacional Autónoma De Honduras tiene una población cuyas edades varían, el mayor porcentaje de alumnos se encuentran en tres ciclos de vida los cuales son: los alumnos que se encuentra en la adolescencia tardía que sus edades están dentro del rango 15 a 19 años, el adulto joven que comprende las edades de 20 a 40 años y la etapa de adultez media que comprende las edades entre 40 hasta 65 años. Es importante recalcar que su mayoría los alumnos que realizan sus estudios en la universidad cursan la etapa del adulto joven, es decir en edades de 20 a 40 años.

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras es la que cuenta con mayor población estudiantil en Honduras, siendo el adulto joven la población más predominante en la Universidad, dicha población comienza alrededor de los 20 años y culmina a los 40, siendo una etapa de gran importancia en el desarrollo de la vida debido a los cambios que presenta.

La carrera de Nutrición como se vio anteriormente forma parte de la oferta académica en el grado de licenciatura en la UNAH fue creada el 9 de abril del 2012, consta de 188 unidades valorativas distribuidas en 12 periodos académicos, dentro de los cuales, en el III periodo del año 2014 académico cursan la asignatura QQ-321 Bioquímica, 70 estudiantes, el mismo que ha servido de base para la realización del presente estudio, contando con dos secciones de 35 estudiantes en cada espacio pedagógico

CAPÍTULO III. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

3.1. PARADIGMA:

“Un paradigma es la que transforma la investigación de una comunidad científica, esta comunidad realiza grandes esfuerzos para defender sus ideas, es por ello lo trascendental de su estudio”. López, (2016, p. 1)

El paradigma de la presente de investigación es **positivista** el cual tiene como meta ser objetiva y única por lo que el investigador busca la neutralidad y mediante el cual explica y/o predice datos y fenómenos a partir de causas-efectos, pues el propósito de la investigación es predecir y explicar el fenómeno.

3.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN:

Dentro del marco metodológico destaca el enfoque de investigación que según Bernal, (2006, p. 82) “Puede ser cualitativo, cuantitativo y mixto”, examinando las descripciones que se dan de los enfoques de investigación y la naturaleza de la investigación se ha decidido que el enfoque que se utilizó en esta investigación es **cuantitativo** ya que ‘se usa la recolección de datos para dar a conocer patrones de comportamiento’ Hernández, Fernández y Baptista et al, (2014 p.4). En este sentido la investigación se logra tener un enfoque y abordaje claro de la realidad, mediante un conjunto métodos de investigación.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

El diseño en una investigación, “es el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se quiere en una investigación y responde al planteamiento”. Hernández, Fernández y Baptista, (2014, p. 128) El diseño de investigación de este estudio fue; **no experimental**, estudio que se realizan sin la manipulación deliberada de la variable y en los que solo se observa los fenómenos en su ambiente natural para

después analizarlos Hernández, Fernández y Baptista, (2014, p. 149) el estudio se realizara en un ambiente natural, en el que los sujetos o unidades de análisis (Estudiantes de la asignatura de Bioquímica de la carrera de Nutrición) no serán sometidos a experimentos.

3.4. PROFUNDIDAD DEL DISEÑO:

Diseño Descriptivo, “tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población.” Hernández, et al. (2014, p. 155), La investigación fue **descriptivo**, busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe tendencias de un grupo o población Hernández, Fernández y Baptista, (2010, p.80).

3.5. TEMPORALIDAD:

La investigación es **transversal**, se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es descubrir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Hernández, et al. (2014, p. 154) se recogerán los datos en el periodo de mayo-julio de 2014.

3.6. VARIABLES:

Variable es una “propiedad que tiene una variación puede medirse u observarse”. Hernández, et al. (2014, p. 105)

- Tecnologías de Información y Comunicación
- Gestión de riesgo

3.7. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

- **Acceso a la información**

Según Alvarado, (2007, p. 98) se refiere al conjunto de técnicas, para buscar, categorizar, modificar y acceder a la información que se encuentra en un sistema.

- **Gestión de riesgo**

Según los riesgos químicos pueden clasificarse por su potencial de peligro de acuerdo con el código CRETl, pero también en función de sus efectos toxicológicos (agudos o crónicos).

3.8 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO																														
Acceso a la Información	Tecnologías de Información y Comunicación	Acceso a las TICs		1. Accedo a las tecnologías de información y comunicación (TIC) para realizar mis actividades académicas desde: <table><tr><th>Lugar</th><th>Siempre</th><th>Casi siempre</th><th>A veces</th><th>Casi nunca</th><th>Nunca</th></tr><tr><td>Casa</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Universidad</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Trabajo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ciber Café</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 2. La computadora que utiliza es de uso: a) Personal b) Familiar c) Publico 3. La computadora que utiliza es: a) Portátil b) De escritorio c) Otros(tableta, teléfono inteligente) 4. El internet que utiliza es a) Alámbrico b) Inalámbrico 5. La velocidad del internet que utiliza es: a) Rapido (Mayor a 1 MB) b) Intermedia (Entre 150Kb-1MB) c) Lenta(Menos de 150Kb) 6. El acceso que usted tiene a Internet es: a) Ilimitado (24 horas) b) Limitado	Lugar	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca	Casa						Universidad						Trabajo						Ciber Café						Estudiantes de la carrera de Nutrición de la UNAH	Cuestionario
Lugar	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca																															
Casa																																				
Universidad																																				
Trabajo																																				
Ciber Café																																				

VARIABLE	DIMENSION	IDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Acceso a la Información	Tecnologías de Información y Comunicación	Acceso a las TICs		7. En caso de haber seleccionado la opción b responda ¿Cuántas horas puede tener acceso a internet? _____	Estudiantes de la carrera de Nutrición de la UNAH	Cuestionario
				8. La computadora o equipo que usted utiliza cuenta con los siguientes programas y/o aplicaciones: a) Procesador de texto b) Hoja de cálculos c) Elaborador de presentaciones d) Multimedia (Audio –Video) e) Navegadores de internet (Explorer, Mozilla, etc.) f) Motores de búsqueda (Google, Yahoo!, etc.)		
				9. Ordene los siguientes programas o aplicaciones según el uso que usted hace de ellos, desde el más usado, hasta el menos usado, para eso deberá asignar un número del 1 al 8, siendo el 1 el más usado y el 8 el menos usado: a) Procesador de texto _____ b) Hoja de cálculos _____ c) Elaborador de presentaciones _____ d) Multimedia (audio- video) _____ g) Navegadores de internet (Explorer, Mozilla, etc.) _____ e) Motores de búsqueda (Google, Yahoo!, etc.) _____ f) Redes Sociales _____ g) Correo Electrónico _____		

VARIABLE	DIMENSION	IDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO																																																
Acceso a la Información	Tecnologías de Información y Comunicación	Uso de las TICs	Conocimiento, de las TICs	10. Uso de las TICs para: <table><tr><td>Enunciados</td><td>Siempre</td><td>Casi Siempre</td><td>A veces</td><td>Casi nunca</td><td>Nunca</td></tr><tr><td>Elaboración de documentos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Trabajo individual o en equipo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Comunicación</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Búsqueda de información</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Elaborar presentaciones</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Pasatiempo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aprendizaje</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Enunciados	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi nunca	Nunca	Elaboración de documentos						Trabajo individual o en equipo						Comunicación						Búsqueda de información						Elaborar presentaciones						Pasatiempo						Aprendizaje						Estudiantes de la carrera de Nutrición de la UNAH	Cuestionario
			Enunciados	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi nunca	Nunca																																														
			Elaboración de documentos																																																			
Trabajo individual o en equipo																																																						
Comunicación																																																						
Búsqueda de información																																																						
Elaborar presentaciones																																																						
Pasatiempo																																																						
Aprendizaje																																																						
	11. Con que frecuencia hace uso de las TIC a) Siempre b) Casi siempre c) Nunca																																																					
	12. ¿Cuáles de las siguientes herramientas infotecnológicas aplicadas a la educación y la gestión del conocimiento conoce usted? Circule una o más según su conocimiento a) Procesador de texto b) Hoja de calculo																																																					

VARIABLE	DIMENSION	IDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Acceso a la Información	Tecnologías de Información y Comunicación	Uso de las TICs		c) Elaboración de presentaciones d) Multimedia (Audio –Video) e) Navegadores de Internet i. Internet explorer ii. Mozilla f) Motores de Búsqueda i. Google ii. Yahoo iii. Yupi g) Redes Sociales i. You Tube ii. Tweter iii. Facebook h) Correo electrónico i) Web Blogs j) Video Logs k) Webquest l) Poscast m) Wikis n) Plataformas informáticas i. Moodle ii. BSW	Estudiantes de la carrera de Nutrición de la UNAH	Cuestionario
				13. Del listado anterior que usted marco. ¿En qué contextos y aplicaciones las utiliza para facilitar su aprendizaje? R//		
			Atribución, de las TICs	14. Considera usted que el uso de las tecnologías de Información y Comunicación han facilitado los procesos educativos y de gestión del conocimiento. a) Si b) No		

VARIABLE	DIMENSION	IDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Acceso a la Información	Tecnologías de Información y Comunicación	Uso de las TICs	Apropiación de las TICs	15. ¿Describa las herramientas tecnológicas TICs que usa con mayor frecuencia? Herramienta TICs N_o 1 Lo uso en los siguientes casos: a) _____ b) _____ c) _____ Esto me facilita los siguientes procesos: a) Aprendizaje de los temas b) Investigación y generación de conocimientos c) Autoevaluación de los aprendizajes Herramienta TICs N_o 2 Lo uso en los siguientes casos: a) _____ b) _____ c) _____ a) Esto me facilita los siguientes procesos: d) Aprendizaje de los temas e) Investigación y generación de conocimientos		

VARIABLE	DIMENSION	IDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Acceso a la Información	Tecnologías de Información y Comunicación	Uso de las TICs	Apropiación de las TICs	Autoevaluación de los aprendizajes a) si b) No	Estudiantes de la carrera de Nutrición de la UNAH	Cuestionario
				¿Por qué? R// ¿Cómo? R// Herramienta TICs N° 3 _____ Lo uso en los siguientes casos: a) _____ b) _____ c) _____ Esto me facilita los siguientes procesos: a) Aprendizaje de los temas b) Investigación y generación de conocimientos c) Autoevaluación de los aprendizajes		
				Herramienta TICs N° 4 _____ Lo uso en los siguientes casos: a) _____ b) _____ c) _____ Esto me facilita los siguientes procesos: a) Aprendizaje de los temas b) Investigación y generación de conocimientos Autoevaluación de los aprendizajes		

VARIABLE	DIMENSION	IDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Gestión de Riesgos Químicos	Conocimientos Actitudes y Prácticas			17. Qué es un riesgo químico? a. Es un proceso accidental Es un proceso cotidiano fruto de la exposición 18. ¿Cuáles son las principales vías de exposición a productos químicos? a. Cutánea b. Mucosa c. Oral d. Respiratoria e. Ninguna de las Anteriores f. Todas las anteriores 19. ¿Qué daños pueden causar los productos químicos? a. Lesión localizada b. Enfermedades degenerativas c. Procesos teratogenicos d. Ninguna de las anteriores e. Depende del producto químico manipulado	Estudiantes de la carrera de Nutrición de la UNAH	Cuestionario

VARIABLE	DIMENSION	IDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Gestión de Riesgos Químicos	Centros Educativos	Conocimientos		20. Qué cuidados debemos de tener para promover la mitigación de los riesgos por exposición a productos químicos? a. Lectura de las etiquetas - Identificación de pictogramas b. Utilización de barreras primarias c. Utilización de barreras secundarias d. Ninguna de las anteriores e. Todas las anteriores 21. Son equipos de protección o barreras primarias que deben de utilizarse al manipular productos químicos a. Guantes b. Mascarillas c. Overoles d. Calzado cerrado e. Todas las anteriores f. Ninguna de las anteriores	Estudiantes de la carrera de Nutrición de la UNAH	Cuestionario

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Gestión de Riesgos Químicos	Conocimiento			22. Son equipos de protección o barreras secundarias que deben de utilizarse al manipular productos químicos a. Doble pared b. Campana de gases c. Extractor de gases d. Ninguna de las anteriores 23. ¿Cómo se vincula el quehacer de su institución con el manejo seguro de productos químicos en las instituciones de la sociedad? 24. ¿De qué forma la mala gestión y manipulación de productos químicos pudiera constituirse en un riesgo a la seguridad e integridad humana? 25. ¿Qué riesgos se encuentran asociados a la manipulación incorrecta de productos químicos? ¿Qué casos documentados existen en el país? 26. ¿Cuáles han sido los principales accidentes tecnológicos en el manejo de productos químicos que su institución ha documentado? 27. ¿Qué principios se deben de seguir para el manejo seguro de productos químicos dentro de las instalaciones escolares? 28. ¿Cómo debiera de organizarse el almacenamiento de productos químicos para	Docentes Expertos en Gestión de riesgo	Encuesta

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Gestión de Riesgos Químicos	Conocimiento			que esto se fundamente en prácticas seguras y evitar accidentes como los ocurridos con el siniestro en el almacén de químicos en el antiguo edificio que ocupó la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH en el 2008? 29. ¿Por qué cree que es importante educar en el manejo seguro de productos químicos en los centros educativos incluyendo las universidades? 30. ¿Qué criterios debiera de seguir la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH para mejorar la seguridad en sus laboratorios? 31. ¿Considera que la educación para el manejo seguro de químicos puede realizarse a través de los formatos de educación virtual o bimodal? 32. ¿Conoce alguna experiencia exitosa? ¿Qué lecciones aprendidas han dejado este tipo de iniciativas?	Docentes Expertos en Gestión de riesgo	Encuesta

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	UNIDAD DE ANALISIS	INSTRUMENTO
Gestión de Riesgos Químicos	Conocimiento			33. ¿Considera usted necesario que en virtud que existen varias instituciones educativas del nivel medio y superior, se conforme una instancia en forma de consejo o comisión que pueda difundir las buenas prácticas en el manejo seguro de productos químicos en las instalaciones educativas? 34. ¿Qué elementos prácticos debieran de promoverse para el desecho o disposición final de los productos químicos utilizados en los laboratorios de centros educativos donde se realizan prácticas de demostración de métodos?	Docentes Expertos en Gestión de riesgo	Encuesta

3.9 UNIVERSO/POBLACIÓN

“Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” Hernández et al. (2014 p. 174). La Facultad de Ciencias Químicas como parte de las asignaturas de servicio que sirve para diversas carreras de pregrado en la UNAH en cada periodo para el año 2014, 7 secciones de Bioquímica, dentro de las cuales se encuentra:

Carreras	Asignaturas	# de secciones	# de estudiantes
Biología	Bioquímica	1	35
Química y Farmacia		4	140
Nutrición		2	70
Total			245

En el caso de los docentes se trabajara con el 100% de la población de docentes universitarios con licenciatura en química y farmacia con conocimiento y experiencia en Gestión de Riesgos

3.10. MUESTRA

“Sub grupo del universo o la población del cual se recolectan los datos y que deben ser representativa de esta” Hernández et al. (2014 p. 173) Para efectos del presente proyecto se utilizó una **muestra no probabilística o dirigida** la cual según indica Hernández et al. (2012 p. 176) consiste en un “sub grupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación” El sub grupo de la población con que se trabajó lo constituyeron las dos secciones de Bioquímica de la carrera de Nutrición.

3.11. TÉCNICA DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra será seleccionada utilizando la **técnica por conveniencia**, en la cual el investigador caracteriza la misma según la conveniencia de la investigación de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Para la aplicación del instrumento de encuesta a estudiantes universitarios sobre el conocimiento de la gestión de riesgos químicos, y apropiación de las TIC's, se seleccionó dentro del conjunto de asignaturas que se sirven en la Facultad de Química y Farmacia, la asignatura de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición, debido a que en este nivel ya existe un dominio de las técnicas de laboratorio químico y del manejo de los reactivos, ya que los estudiantes en este nivel ya han cursado dos asignaturas de química previamente (Química Medica I y Química Medica II), adicionalmente en esta asignatura se contó con la disposición del docente que la servía y por tanto hacia factible el desarrollo de la recolección de los datos, se recolectara datos del 100% de los estudiantes de ambas secciones.

3.12. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de los datos, se propuso la utilización de varias técnicas de recolección de datos, basados en instrumentos tipo cuestionarios, estos serán:

1. Encuesta a estudiantes sobre el uso a las TIC's (Ver Anexo No. 3) que permiten identificar la propensión de los estudiantes a usar las TIC's.
2. Encuesta a estudiantes sobre el uso de aplicaciones TIC's (Ver Anexo No. 4), que permite descubrir no solo si usan la tecnología, sino para que aplicaciones la usan.
3. Encuesta a Docentes con especialidad en química y gestión de riesgo sobre efectividad del uso de las TIC's (Ver Anexo No. 5), que permite visualizar de forma cuantitativa, la valoración que tienen los docentes sobre la efectividad del uso de las TICs por parte de sus estudiantes.

4. Encuesta de evaluación de Conocimientos, Actitudes y Prácticas (CAP's) sobre Gestión de Riesgos Químicos (GRQ) en el Laboratorio (Ver Anexo No. 6), que permite visualizar desde una perspectiva diagnóstica de entrada y salida los progresos en el manejo de la GRQ.

3.13. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVO

Dentro de las técnicas de procesamiento de datos, se encuentra la tabulación de datos utilizando un software estadístico Excel, que permite crear bases de datos, además de generar tablas dinámicas que faciliten el cruce de las variables, usando estadística descriptiva.

Una vez obtenida las tablas se construyeron gráficos, según los criterios de la estadística descriptiva, así como se procederá al desarrollo de la interpretación de los datos, que orientaran las conclusiones y recomendaciones, así como la aprobación o refutación de las hipótesis.

Nº	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ITEMS	ESTADISTICO
1	Determinar el nivel de acceso, dominio y uso de las TIC's de los estudiantes de bioquímica (QQ-321) de la carrera de Nutrición, en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras?	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Software Excel (frecuencia)
2	Determinar el nivel de conocimiento con que cuentan los estudiantes de la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, en relación a gestión del riesgo químico en el laboratorio bioquímica (QQ-321)	10,11,12,13,17, 18,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31, 32,33,34	
3	Identificar si las tecnologías de la información y comunicación como estrategia didáctica, mejoran la gestión del riesgo en el laboratorio de bioquímica (QQ-321) para los estudiantes de la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.	14,15,16	

3.14 PROCESO DE VALIDACIÓN Y PILOTAJE

1. El proceso de validación del instrumento se realizó con docentes que sirven la asignatura de Bioquímica en diferentes universidades públicas y privadas del país, los cuales laboran en diferentes universidades a los cuales se les envió el instrumento por internet los cuales vertieron diferentes observaciones, de acuerdo criterios como: los objetivos de investigación, redacción de los ítems, vocabulario técnico, información de acuerdo a cada uno de los indicadores del estudio, los cuales se les especifico en el documento de solicitud las mismas fueron valoradas por el investigador bajo los mismos criterios, la fundamentación teórica. he incorporadas a los instrumentos.
2. Para el proceso de pilotaje en el caso de los estudiantes se seleccionó una sección de Bioquímica para la carrera de Química y Farmacia, en la cual se verificó el nivel de comprensión de los ítems por parte de los estudiantes en cada uno de los instrumentos al momento de responderlos como por ejemplo: vocabulario, redacción del instrumentos, principales interrogantes de los estudiantes.

La aplicación de los instrumentos:

1. Se solicito autorización al docente de la asignatura para la aplicación del instrumento
2. Se le explico a los estudiantes el propósito del estudio, brindando las instrucciones generales para la resolución del mismo.
3. Se procedió a administrar el instrumento a cada uno de los estudiantes de ambas secciones de Bioquímica en el II periodo académico 2014, los instrumentos sobre uso de las aplicaciones de las TIC's como también de los conocimientos, actitudes y prácticas. Durante el proceso no se presentaron dificultades para la resolución por parte de los estudiantes.

4. Para la aplicación de la encuesta a los docentes expertos en el área de gestión de riesgos químicos se les envió vía correo el documento previo a solicitud de colaboración realizada, la cual fue devuelto bajo la misma vía.

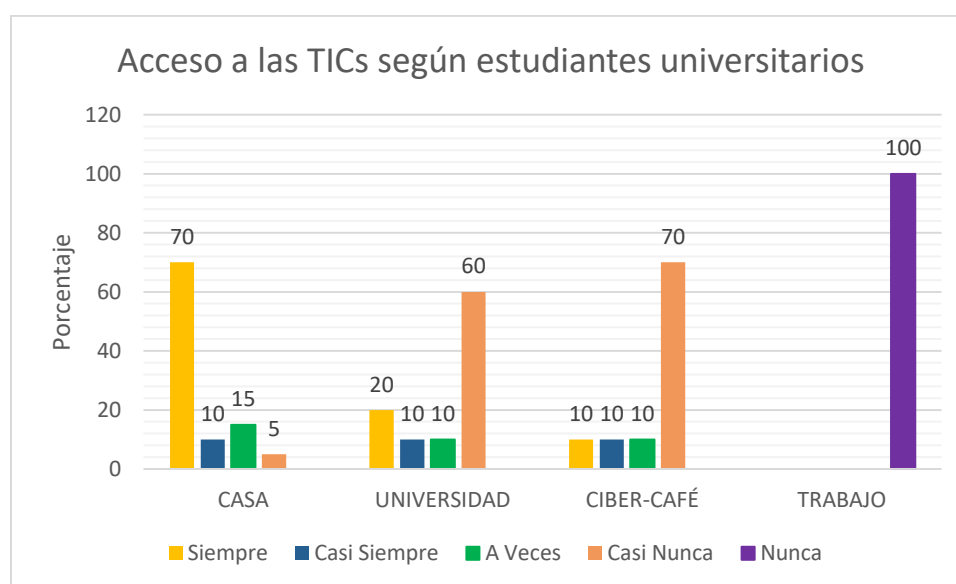
A continuación, se presentan los hallazgos encontrados en base a la recolección de datos realizada, en las dos secciones de bioquímica de la carrera de Nutrición cursada durante el II periodo académico 2014

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Acceso de los estudiantes universitarios a las TIC's

A continuación se presenta el detalle de los resultados en base a las respuestas de los estudiantes universitarios en base al acceso a las Tecnologías de Información y Comunicación.

Figura No. 7

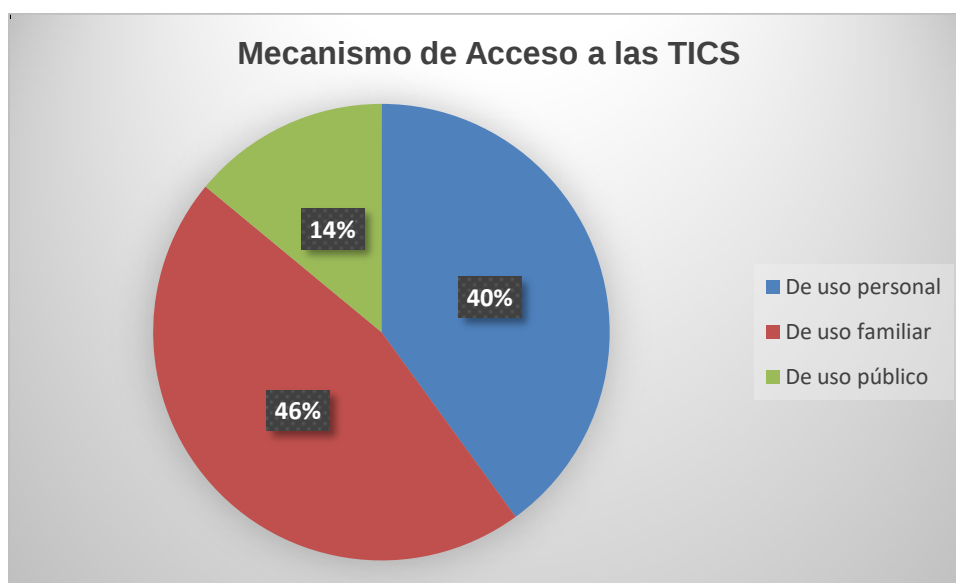


Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Al analizar el acceso de los estudiantes universitarios de la UNAH que es una institución del Estado, y a la que tienen en potencia, el acceso diferente personas de clases sociales diferentes, se destaca que la principal fuente de acceso a las TIC's es desde la casa representado por el 70%, en tanto que el acceso a las TIC's desde las instalaciones de la Universidad, es realizado casi nunca en un 60%, lo cual es un dato comprensible, ya que la universidad no cuenta con red inalámbrica a la cual los estudiantes universitarios puedan tener acceso a menos que se encuentren en áreas específicas, también es de hacer notar, que el 100% de los estudiantes de la carrera de nutrición que cursan la asignatura de bioquímica en el II periodo académico 2014 no tiene acceso a las TICs desde su trabajo ya que estudian a tiempo completo. Tanto el dato de la casa como el de los

ciber-cafe son datos representan la realidad, ya que una gran proporción de los hogares tienen acceso a internet, provistos por operadores de telecomunicaciones a precios competitivos, este acceso más cercano y en el hogar ha provocado que se cierre múltiples centros de cómputo en toda la ciudad, que en años anteriores fue la fuente preferente de acceso a internet y al mundo de las TIC's.

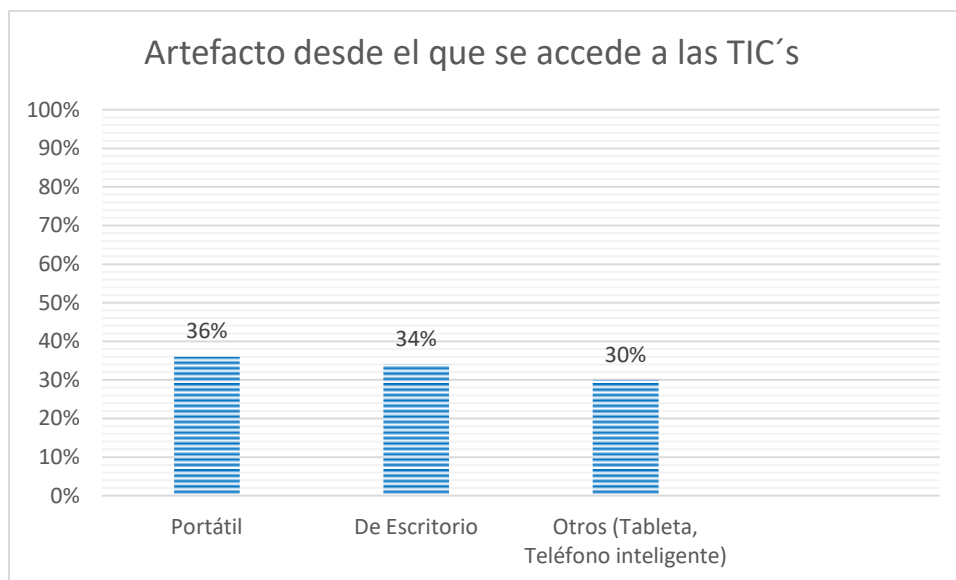
Figura No. 8



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

El mecanismo preferente de los estudiantes universitarios en acceder a las TIC's es fundamentalmente de carácter y propiedad familiar, que junto con el personal tienen un acumulado de 86%, solo un 14% utiliza mecanismos de acceso a TIC's de uso público, por ejemplo los que se proveen en el campus de la Universidad.

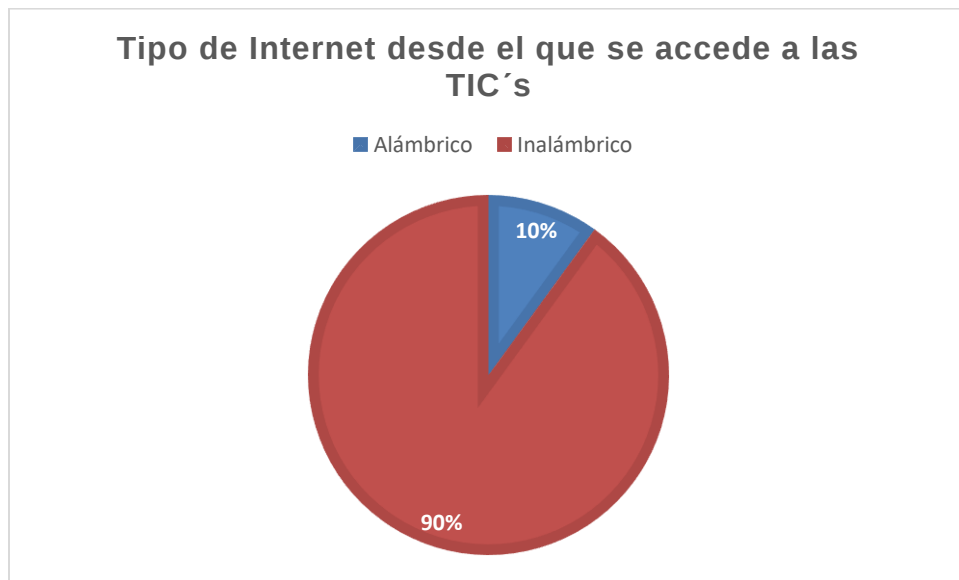
Figura No. 9



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Los artefactos tecnológicos y de aplicación de las telecomunicaciones, desde el que se accede a las TIC's es fundamentalmente a través del ordenador o computadora portátil, representado por (18/50) respuestas, en tanto que el acceso a través de computadoras de escritorio se vio representado por una proporción de 17/50, el acceso a través de otros mecanismos como los teléfonos Android, las Tablet, fue de (15/50) respuestas, lo que evidencia la distribución en el acceso, lo cual tienen vinculación con el valor y precio de compra de estos artefactos de aplicación a las telecomunicaciones.

Figura No. 10

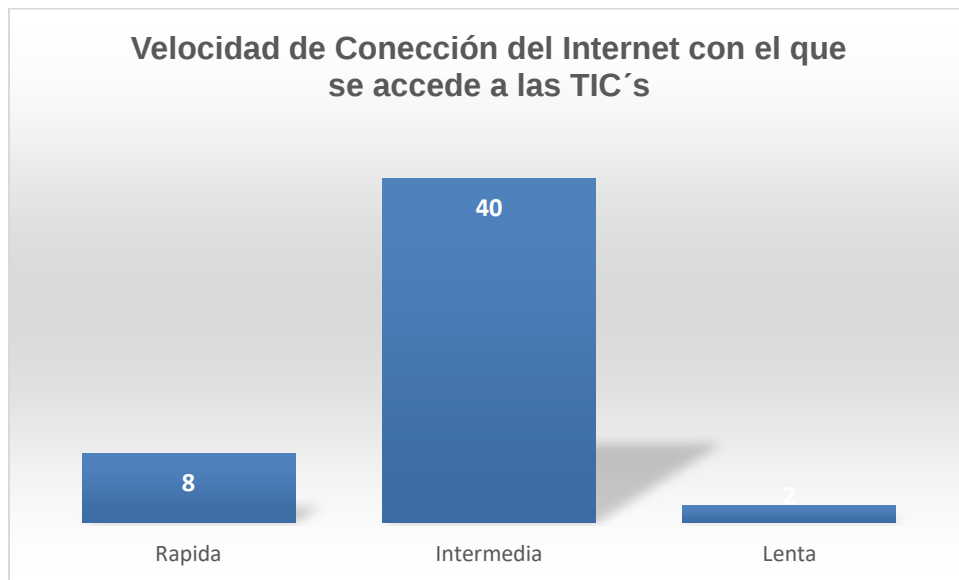


Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

El acceso a la mayoría de las TIC's se encuentra mediado por el acceso a internet, por lo que se preguntó sobre el tipo de internet al que se accede, un 90% lo hacen a través de internet inalámbrico, una tecnológica relativamente reciente, pero a la que se han mutado casi todos los (as) consultados (as), lo que es congruente con muchos informes que señalan que Honduras y sus pobladores son seguidores dinámicos sobre todo de la tecnología de las telecomunicaciones.

Lo anterior es evidencia, la cual indica que a medida que surjan nuevas aplicaciones y tecnologías informáticas, la población hondureña y sobre todo los jóvenes que nacieron en la década de los 90's, se adaptaran fácilmente a su uso y adquisición para usos recreativos, pero también en el caso de la población en formación para potenciar procesos educacionales.

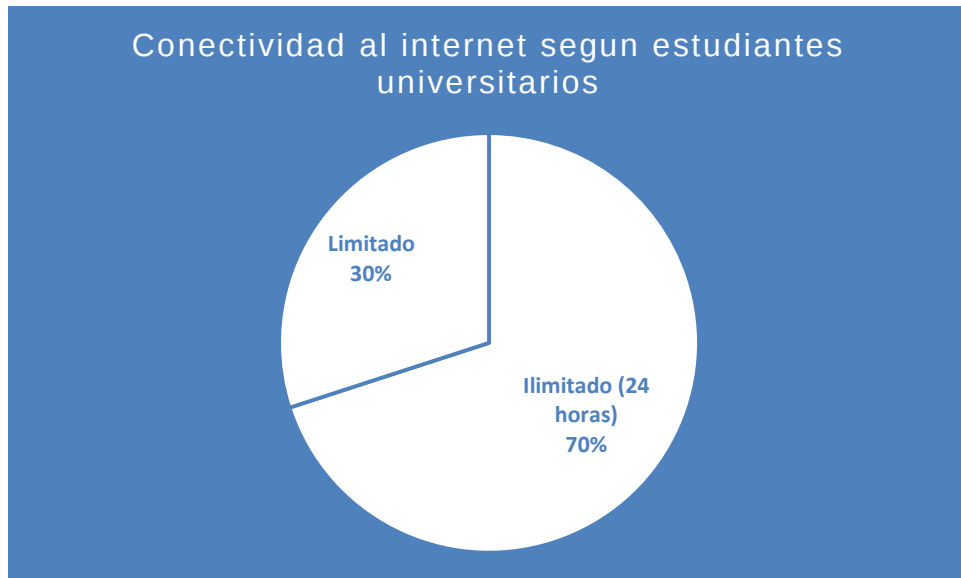
Figura No. 11



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

En cuanto a la conectividad en el acceso a internet, esta fue valorada por casi todos los (as) consultados (as) como intermedia, lo que es correspondiente con el deseo de disponer cada vez de mayor velocidad de acceso. Se consideró como parámetros de comparación que una conexión lenta es aquella con menos de 150 Kb, una conexión intermedia se localizada en el rango de 150Kb a 1 Mb y una conexión rápida, aquella que es mayor a 1 Mb. Como parte de la investigación descriptivo que se desarrolla se presenta en la figura # 11 el acceso a conectividad que tiene la población consultada que participa en el estudio.

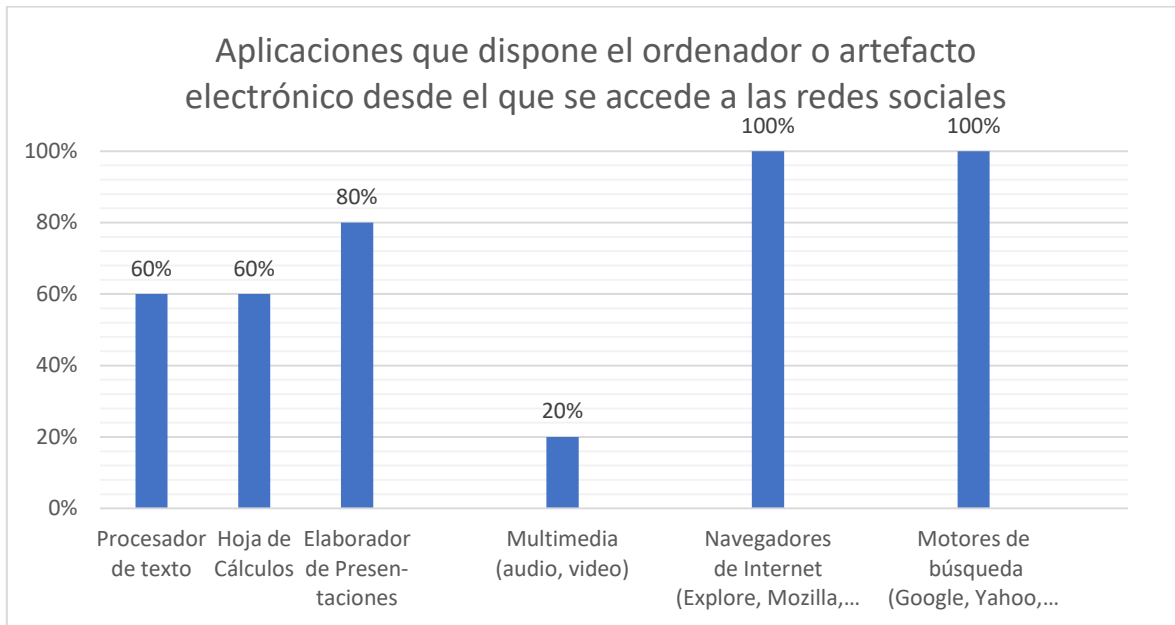
Figura No. 12



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

En cuanto a la conectividad en función de su disponibilidad, esto se distribuyó en frecuencias de respuestas, que un 70% dispone de conectividad ilimitada las 24 horas del día, en tanto un 30% tiene conectividad limitada. Quizás esto pueda explicarse por la distribución de acceso al consumo por clases sociales lo cual naturalmente está influenciado por los ingresos económicos familiares.

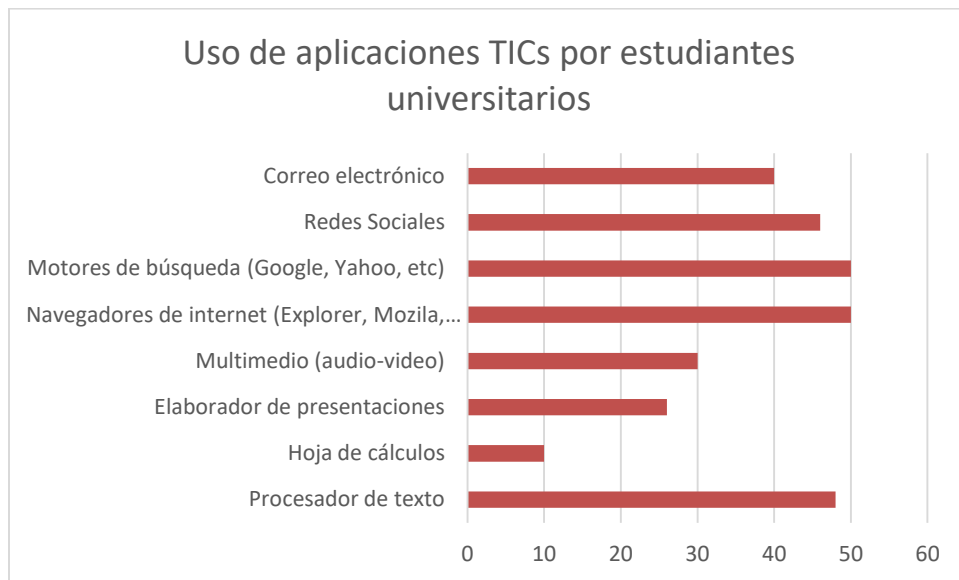
Figura No. 13



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Al pregunta sobre las aplicaciones que dispone el ordenador o artefacto electrónico desde el que se accede a las redes sociales, se pudo obtener un mapeo que evidencia que los navegadores y los motores de búsqueda en internet son las aplicaciones conocidas por el 100% de los consultados (as), en tanto que la elaboración de presentaciones fue identificado por el 80% y los procesadores de texto como las hojas de cálculo son identificados en un 60% por los (as) consultados (as).

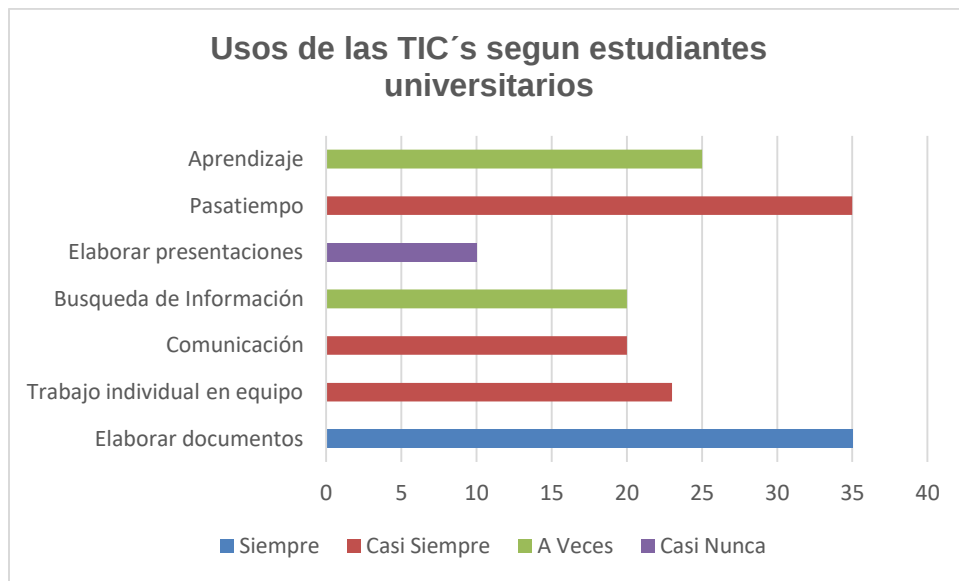
Figura No. 14



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Al preguntar sobre cuáles de estas aplicaciones disponibles son usadas más frecuentemente, se identificó que las principales siguen siendo los motores de búsqueda, los navegadores por un 100% de los (as) consultados, en tanto que son seguidos por aplicaciones como los procesadores de texto, las redes sociales y la utilización del correo electrónico, todas estas aplicaciones vinculadas con el desarrollo de mecanismos que pueden ser aprovechados en educación.

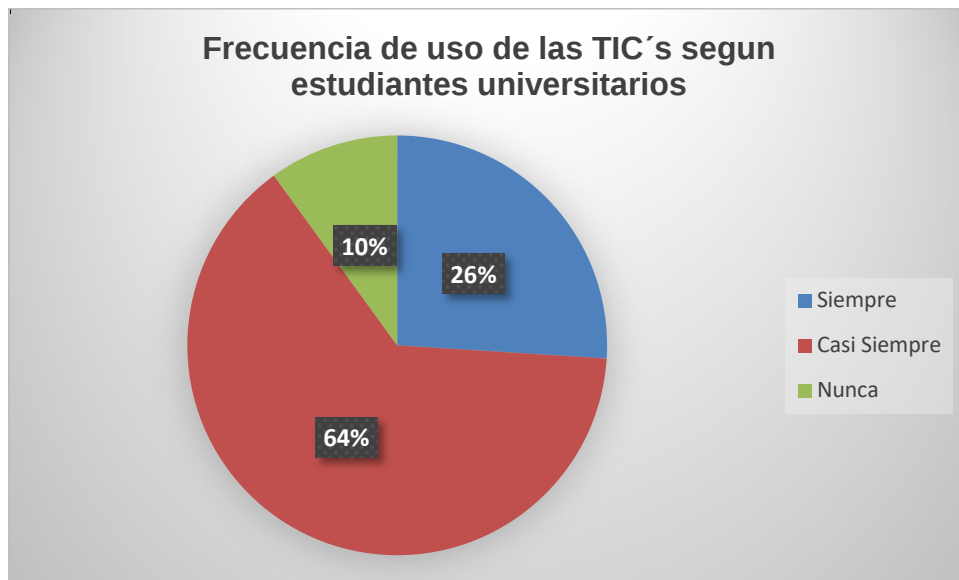
Figura No. 15



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Al preguntar sobre la frecuencia de uso de cada una de los beneficios de las aplicaciones, se destaca que la elaboración de documentos se realiza siempre, en tanto que la comunicación, el trabajo en equipos, y el pasatiempo destacan con frecuencias de casi siempre. Esto se puede explicar por la posibilidad de uso relacionada con dos fines, la formación pero también la recreación y el entretenimiento.

Figura No. 16



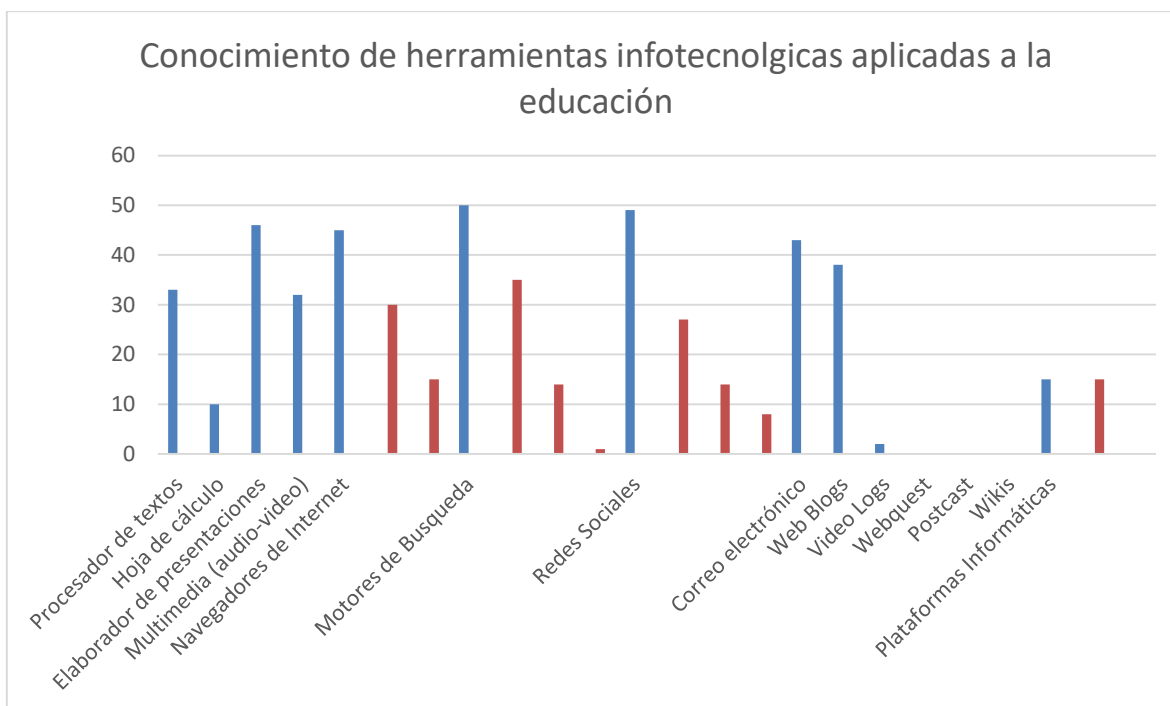
Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Al preguntar de forma generalizada sobre la frecuencia de uso de las TICs, se destaca que los (as) estudiantes universitarios (as) utilizan los recursos TIC, casi siempre en un 64% de prevalencia de los datos, esto puede explicarse por la distribución en el acceso a artefactos que permite el acceso a las TIC's, un 26% dispone de aplicaciones TIC siempre, lo cual es coincidente con las frecuencias de propiedad de artefactos de acceso como las tablets, los teléfonos Android.

4.2 Uso que hacen los estudiantes universitarios de las TIC's

Con respecto al uso que los estudiantes universitarios, hacen de las TIC's se destaca lo siguiente:

Figura No. 17



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Como se puede advertir en la figura anterior, existe un buen conocimiento de aplicaciones informáticas que pueden ser potenciadas para el desarrollo educacional y la formación profesional en la enseñanza de la química y especialmente de la gestión de los riesgos químicos en el laboratorio de bioquímica de los jóvenes y adultos consultados (as), destaca especialmente el conocimiento de las plataformas informáticas por 15/50 respuestas, que conocen el ambiente en plataforma Moodle, las redes sociales son conocidas y utilizadas por 49/50, siendo fundamentalmente YouTube con 27/50 respuestas la preferida seguida de Twitter por 14/50 y Facebook por 8/50 respuestas válidas. Estas respuestas alientan a una potencialidad aun no explorado en su totalidad por los

docentes universitarios para facilitar aprendizajes de formas innovadoras con la utilización de las TIC's.

A continuación, la tabla No. 8 revela los contextos en los que según las respuestas abiertas realizadas en las encuestas los estudiantes universitarios utilizan las TIC's para facilitar su aprendizaje.

Tabla No. 8

Resumen de comentarios de los estudiantes, en relación a los contextos en los que utilizan las TICs para facilitar su aprendizaje
“Cuando no entiendo algún tema; busco información y video que me ayuden a facilitar el aprendizaje de estos temas”. “Para enriquecer informes y entre otras tareas, para facilitar la comunicación entre compañeros de equipo y el envío de las tareas”. “En video clases en YouTube para identificar diferentes opiniones sobre algún tema”. “Cuando necesito información de cualquier tema o ayuda sobre algo”. “La búsqueda de información o descargas de libros virtuales (google académico) o para ver videos de información o ejercicios que no entiendo”. “Cuando se necesita información actual sobre temas que constantemente están aumentando su amplitud debido a las investigaciones”. “ Al momento de buscar algún tipo de información, realizar algún trabajo” “Búsqueda de información, realizar trabajos” “Como consulta, para informarse más acerca de un tema, buscar significados de palabras nuevas”. “Para tener acceso a información, investigaciones, libros y para comunicación”. “Al momento de presentar informes o elaboración de presentación para exposiciones”. “Para afianzar el conocimiento y buscar resúmenes de lo que he visto en las clases de igual forma para ver videos para una mayor comprensión”.

Resumen de comentarios de los estudiantes, en relación a los contextos en los que utilizan las TICs para facilitar su aprendizaje
“Al momento de presentar informes o elaboración de presentación para exposiciones”. “Para afianzar el conocimiento y buscar resúmenes de lo que he visto en las clases de igual forma para ver videos para una mayor comprensión”. “Utilizar el correo para enviar y compartir información de las clases con compañeros, como también las presentaciones para realizar exposiciones, hojas de cálculo para gráficos y estadísticas”. “Al momento de buscar información que no encontré en el texto en físico”. “Para facilitar el aprendizaje, por ejemplo, YouTube lo utilizo como para ver videos tutoriales de algo que me quedo duda y así poderla despejar, también utilizo plataformas informáticas o revistas científicas para obtener más información. “Para elaborar presentación para exposiciones, para buscar información sobre algún tema, para mantener contacto con amigos en el exterior, leer algún documento o libro que me interese”. “Por medio de la comunicación virtual podemos enviar cartas a distancia y estar en un lugar virtualmente por medio de videos lo que facilita nuestro aprendizaje”. “En los buscadores y los correos con la información que se necesita”. “Google lo utilizo para buscar información de trabajos asignados”. “He utilizado las plataformas informáticas para poder sacar cursos on line”. “Utilizo siempre google para hacer mis tareas, ya que la mayoría de ellas es de investigación. En cuanto a las redes sociales utilizo más Twitter porque sigo muchas cuentas acerca de nutrición, ciencia, gramática y otras que me pueden ayudar a tener más conocimientos”. “En investigaciones, comprensión de contenido, facilitación en la transmisión de la información”. “Para buscar información y poder elaborar presentaciones e informes”. “Las utilizo como fuentes para buscar trabajos de investigación”. “Para investigación de un tema determinado y saber más de él”.

Resumen de comentarios de los estudiantes, en relación a los contextos en los que utilizan las TICs para facilitar su aprendizaje
“Para buscar información y realizar informes o simplemente para informarme sobre algo que tenga dudas”. “Para tareas google, plataformas informáticas y redes sociales para comunicarme con mis compañeros en caso de tener algún trabajo en grupo”. “Búsqueda de información más amplia y videos para obtener imagen de lo antes leído”. “Para buscar tareas”

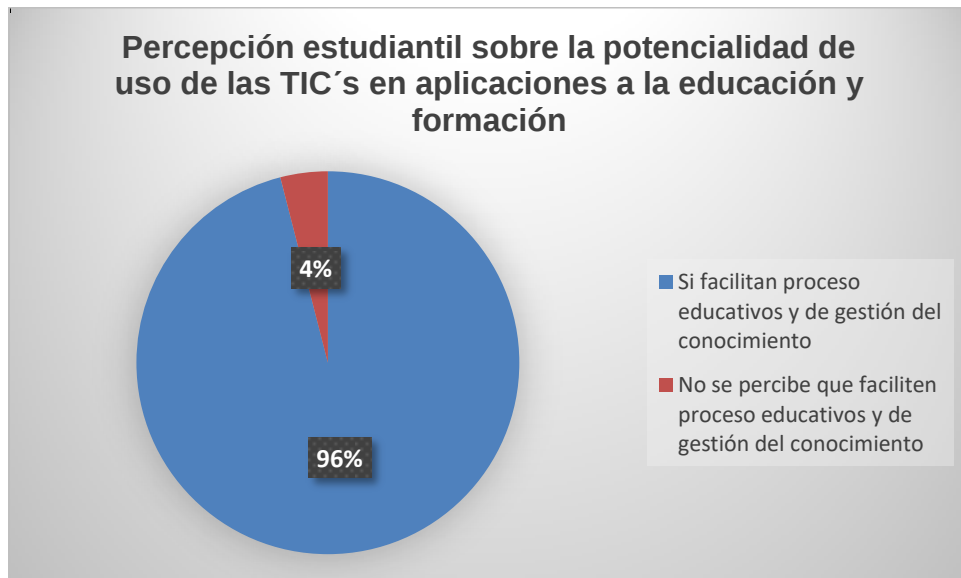
Como se puede apreciar en la tabla # 8 al hacer la lectura de lo expresado por los (as) estudiantes consultados, la principal aplicación y contexto en el que usan las TIC's es con fines de consulta, ampliación de información sobre los temas tratados en clase, de alguna forma esto simplemente está evidenciando como la utilización de las TIC's está sustituyendo la consulta de los libros y las bibliotecas en físico, los cuales han sido sustituidos por documentos, libros electrónicos, videos.

Una segunda aplicación bastante frecuente, según respuestas de los (as) consultados (as) fue la elaboración de trabajos de clase en distintos formatos (documentos, presentaciones).

Expresada como la tercera opción más frecuente se encontró que la comunicación con otros (as) ya sea amigos, compañeros de clase, es una de las aplicaciones más frecuentes, lo cual sirve no solo para el relacionamiento, sino para la entretención y el potenciamiento del trabajo en equipo.

Finalmente y de forma innovadora una estudiante, identifico que utiliza las redes sociales para buscar opciones de formación a través de cursos on line, lo que confirma lo que la teoría establece, con respecto a las aplicaciones.

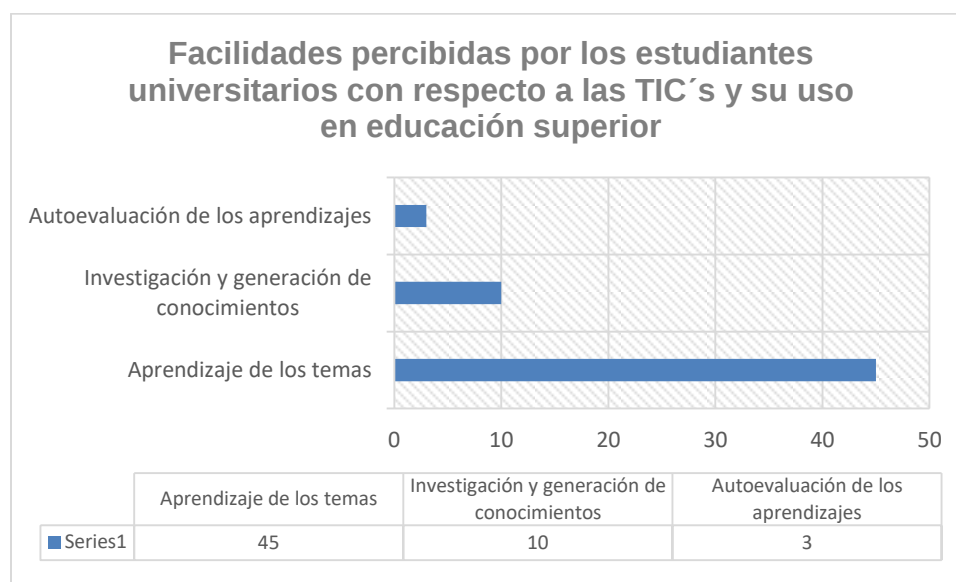
Figura No. 18



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Como se puede apreciar en la figura anterior, los estudiantes tienen una percepción positiva con respecto a las TIC's y su utilización para potenciar el aprendizaje y la formación profesional, lo cual debe de ser valorado como positivo y es evidencia que a la altura de los nuevos tiempos, los docentes universitarios deben de adaptar su tecnología didáctica a las nuevas demandas fundamentadas en el uso de las nuevas TIC's. El interés que los estudiantes consultados muestran por las TIC's constituyen una implicación muy grande para el estudio, ya que debe explotarse al máximo juntos con las herramientas disponibles para facilitarle la adquisición de conocimiento a los estudiantes.

Figura No. 19



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

La principal facilidad que es percibida por los estudiantes universitarios con respecto a las TIC's y su uso en educación superior, se fundamenta en profundizar el aprendizaje de los temas.

Tabla No. 9

Razones de Uso identificadas en el Manejo de las TIC's

TIC	Razones de uso identificadas
Motores de Búsqueda	Información, imágenes, despejar dudas.
Correo electrónico	Compartir información, medio de comunicación, envió de información.
Facebook	Uso alterno por si falla el correo electrónico, herramienta de comunicación, para distracción, envió de imágenes.
You Tube	Búsqueda de videos que me expliquen algún tema práctico no entendido.

Elaborador de presentaciones	Presentación de tareas universitarias.
Google	Búsqueda de información.

Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

La información en síntesis contenida en la tabla No. 9, evidencia las principales aplicaciones de las TIC's utilizadas por los estudiantes universitarios para potenciar la educación y su propia formación, lo cual también es orientador hacia la planificación didáctica que puedan hacer los docentes. Tanto a nivel del hogar, como a nivel educativo en el proceso enseñanza aprendizaje se debe mantener bajo vigilancia y supervisión los documentos a los cuales los jóvenes tienen acceso para que estos puedan ser utilizados de la mejor forma posible y obtener los mejores provechos.

4.3 Conocimientos, Actitudes y Prácticas en la Prevención de Riesgos Químicos según Estudiantes Universitarios

A continuación, se evaluaron algunos elementos vinculados a la gestión de productos químicos en el ámbito de la seguridad en centros educativos del nivel superior.

4.3.1 Conocimientos sobre Prevención de Riesgos por los Estudiantes

Tabla No. 10

Conocimientos sobre los riesgos químicos (Conceptualización)

“Es cuando podemos recibir algún accidente como una quemadura por no seguir indicaciones en el laboratorio”
“Es la posibilidad de que ocurran situaciones de peligro o accidentes químicos dentro del laboratorio”
“Es el riesgo que corre una persona que maneja productos químicos altamente peligrosos o dañinos”
“Es cuando existe el riesgo de que suceda un accidente con sustancias químicas”
“Es el poner la vida en peligro de una persona por un contaminante o sustancias

químicas”

“Es el peligro de sufrir un accidente con una sustancia química”

“Es cuando en el ambiente o área de trabajo hay algún tipo de componente químico perjudicial a la salud”

“Son las posibles consecuencias químicas en el bienestar y la salud de las personas implicada en el uso y manejo de reactivos”

“Son los peligros o accidentes que pueden ocurrir por el mal manejo de los reactivos que se usan en estos laboratorios”

“Es ocasionado por un reactivo que sea fuerte para el ser humano dentro del laboratorio”

“Es el peligro que una o varias personas corren al momento de estar en un laboratorio, cuando se están utilizando reactivos químicos y no se cuenta con las medidas de bioseguridad”

“Es aquel riesgo a que se expone una persona en el manejo que está en el laboratorio o debido a productos químicos que pueden ser inflamables, explosivos y tóxicos”.

Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

La tabla No. 10, expone una muestra seleccionada de las respuestas proporcionadas por los encuestados (as), evidencia un conocimiento parcial de manera individual pero completo a nivel colectivo en el sentido que se identifican los elementos que componen el riesgo: agentes, peligrosidad, exposición y daño, lo cual si es utilizado de forma constructivista puede permitir al facilitador de aprendizajes personificado en el docente de teoría, o en el instructor de laboratorio, potenciar un aprendizaje significativo en la construcción de un concepto integrador de todas estas ideas.

Figura No. 20



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Con respecto a los conocimientos de las vías de exposición ante un producto químico se identifica que la principal fuente que los estudiantes perciben es la respiratoria en un 49%, en tanto que la ingestión es identificada por un 31%. Estos datos guardan correspondencia también con la frecuencia de uso de equipos de protección personal para hacer una barrera a la exposición a estos riesgos.

Tabla No. 11

Daños que pueden causar los productos químicos manipulados en el laboratorio

Identificados por los estudiantes
Daños físicos a la salud, heridas desmayos.
Puede afectar la salud.
Riesgo de ocurrencia de cáncer.
Quemaduras.
Heridas o Laceraciones por explosiones.
Daños en el metabolismo, que pueden causar intoxicaciones.

Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

La tabla No. 11 muestra los daños que fueron identificados por los estudiantes se encuentran en el sentido inmediato por ejemplo laceraciones, quemaduras, se identificaron algunos casos de intoxicaciones, debido a que los estudiantes que cursan la asignatura no tienen conocimientos básicos de fisiología y por lo tanto no pueden identificar con facilidad otros procesos de intoxicación específicos.

4.3.2 Prácticas sobre Prevención de Riesgos por los Estudiantes

Tabla No. 12

Cuidados que se deben de promover para mitigar los riesgos por exposición a productos químicos

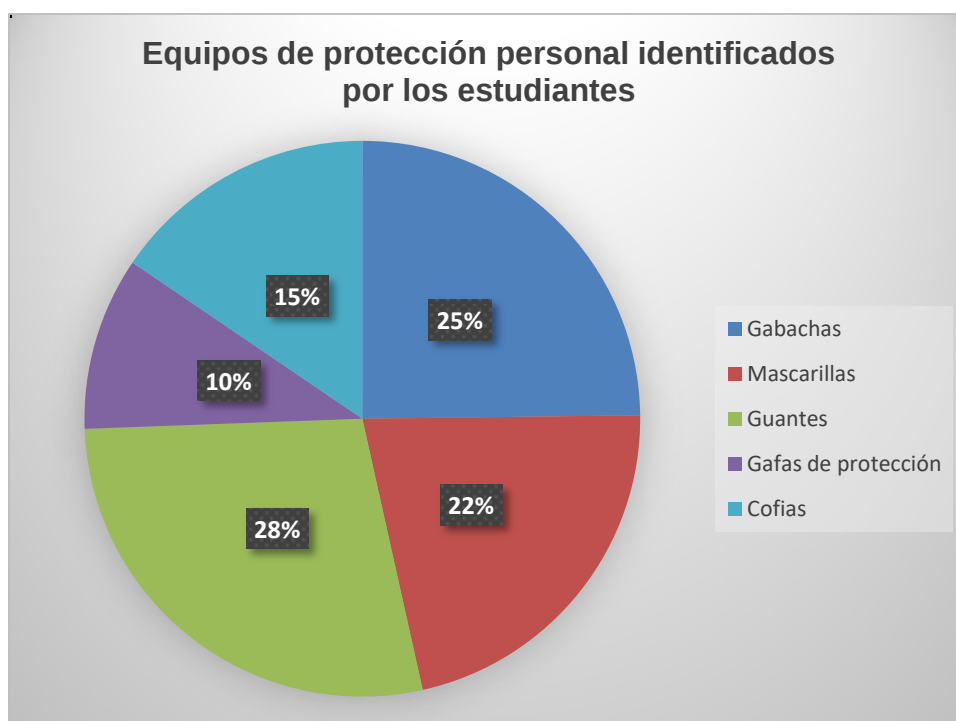
Opiniones de los Participantes
“Seguir las indicaciones que nos brinden al inicio de cada práctica para evitar accidentes químicos” “Utilizar el adecuado equipo de prevención”. “Mantener orden dentro del laboratorio”. “Seguir todas las medidas de bioseguridad”. “Usar el material de forma correcta, portar el vestuario como gabachas, lentes, guantes”. “Contar con campana de gases” “Utilizar siempre equipo de protección personal” “Buscar información sobre los productos químicos en una hoja de seguridad”

Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Al analizar la información provista desde la perspectiva de las medidas de precaución y de mitigación de riesgos destaca una lista, que se muestra en la tabla No. 12, en la que se identifican elementos como disponer de una campana de gases (Barrera primaria), utilizar siempre equipo de protección personal (Barrera secundaria), mantener el orden del laboratorio, que debiera de involucrar elementos asociados al manejo del almacén de los productos químicos.

Tanto las barreras primarias como las barreras secundarias deben estar presente en la mente de cada uno de los que manejan y utilizan diariamente los laboratorios de bioquímica, de manera de evitar los constantes peligros a los que pueden estar expuestos o se pueden enfrentar los estudiantes, docentes, personal técnico, personal de servicio y cada una de las personas que se ven involucradas en el proceso enseñanza aprendizaje.

Figura No. 21

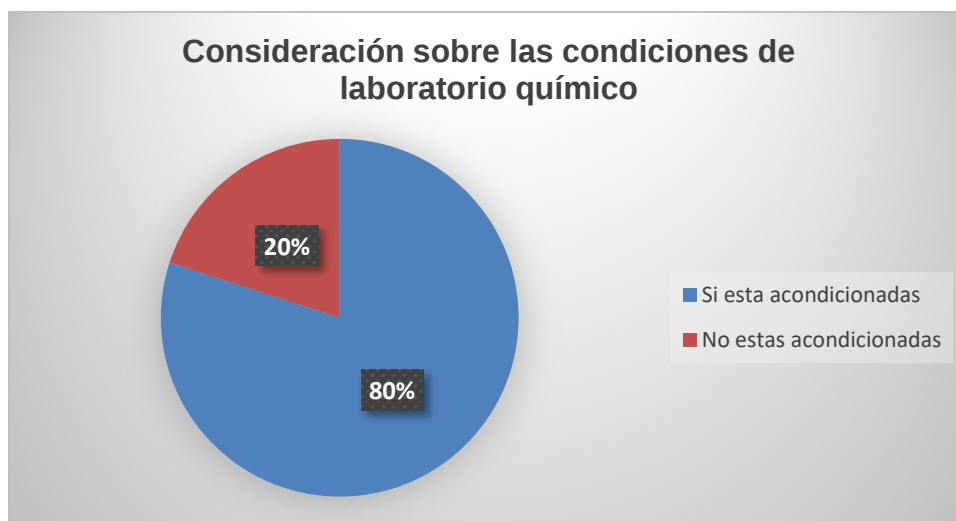


Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Al consultar sobre las barreras primarias, los estudiantes identificaron erróneamente las barreras secundarias, por lo que se hace necesario una mayor aclaración práctica sobre estos procesos, sin embargo y considerando la identificación de mecanismos o barreras secundarias, se ordenó las mismas de acuerdo al porcentaje en las respuestas obtenidas, considerándose que la principal práctica es utilizar los guantes por un 28% de los consultados.

4.3.3 Actitudes sobre Prevención de Riesgos por los Estudiantes

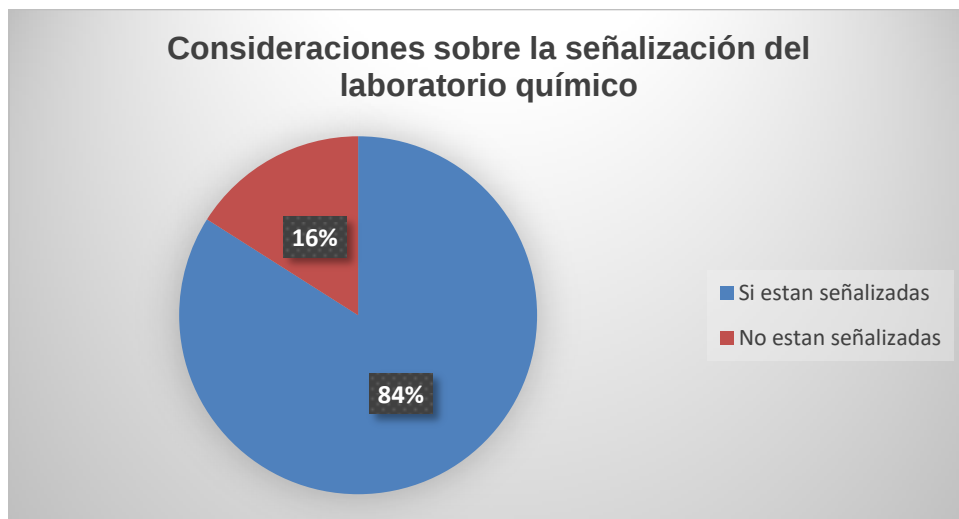
Figura No. 22



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Con respecto a las prácticas institucionales de la UNAH, los estudiantes universitarios de química consideran en un 80% que las condiciones de los laboratorios de química están acondicionadas para el trabajo de aprendizaje, un 20% que es crítico de la realidad consideran que no están acondicionadas.

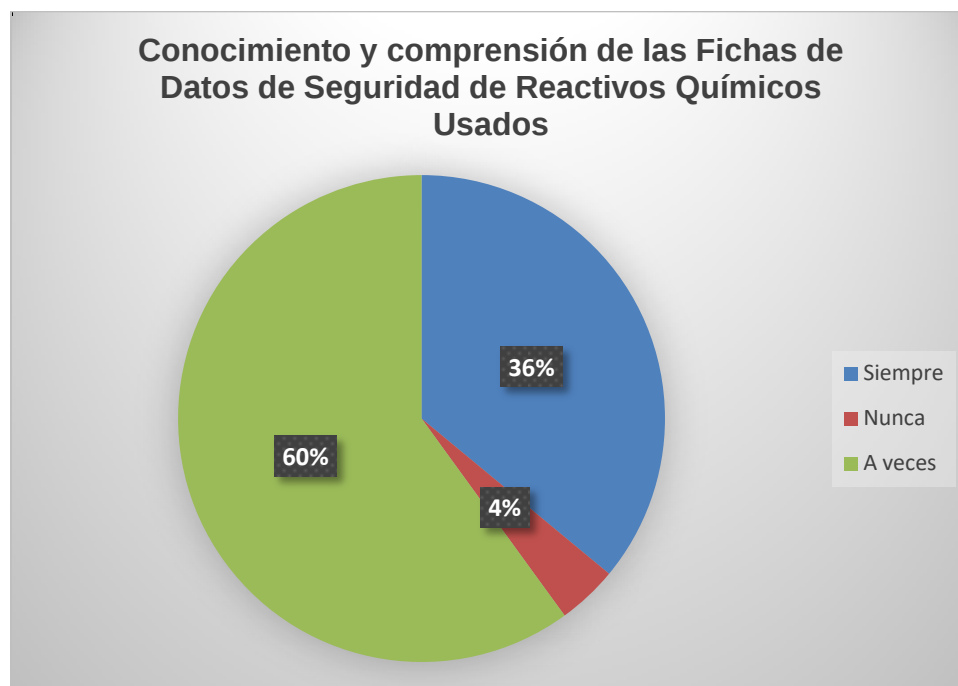
Figura No. 23



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

En cuanto a la señalización la percepción positiva aumento, representando hasta un total de 84% de considerar que están correctamente señalizados, lo cual evidencia que para dar esta respuesta primero los estudiantes se han dado cuenta de las condiciones laborales como de señalización.

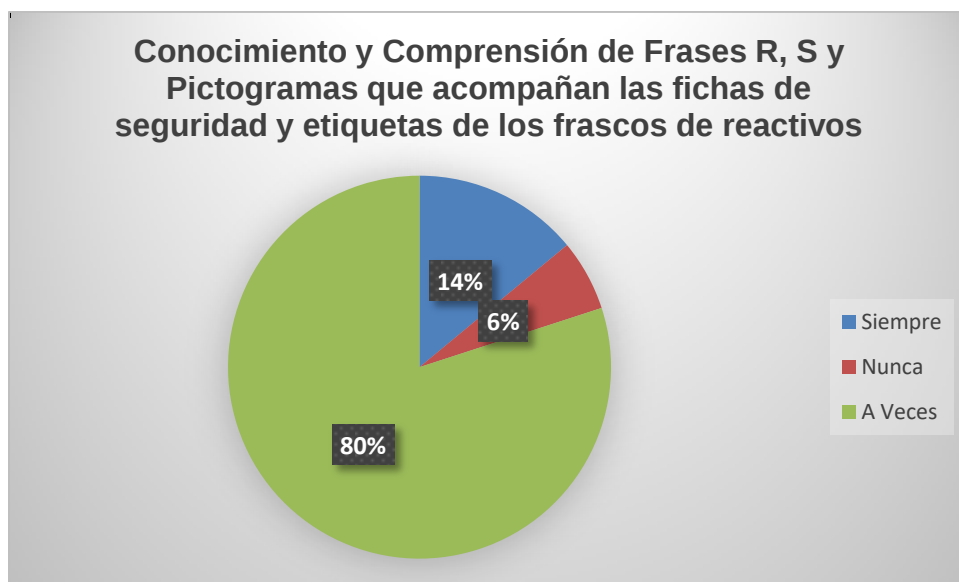
Figura No. 24



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Según lo expuesto en el gráfico # 24, un 60% de los estudiantes consultados a veces comprenden las fichas de datos de seguridad de reactivos químicos usados, esto a lo mejor debido a sus pocos conocimientos al respecto. Sumado a lo anterior un 36% de los estudiantes siempre tiene como actitud realizar una lectura comprensiva de las fichas de seguridad de los reactivos químicos que van a manipular, lo cual evidencia que aún existe mucho trabajo que realizar con objeto de elevar la actitud de los futuros profesionales que manipularan productos químicos en el ámbito de la empresa privada como en el sector público, lo cual evitara en el presente y en el futuro accidentes.

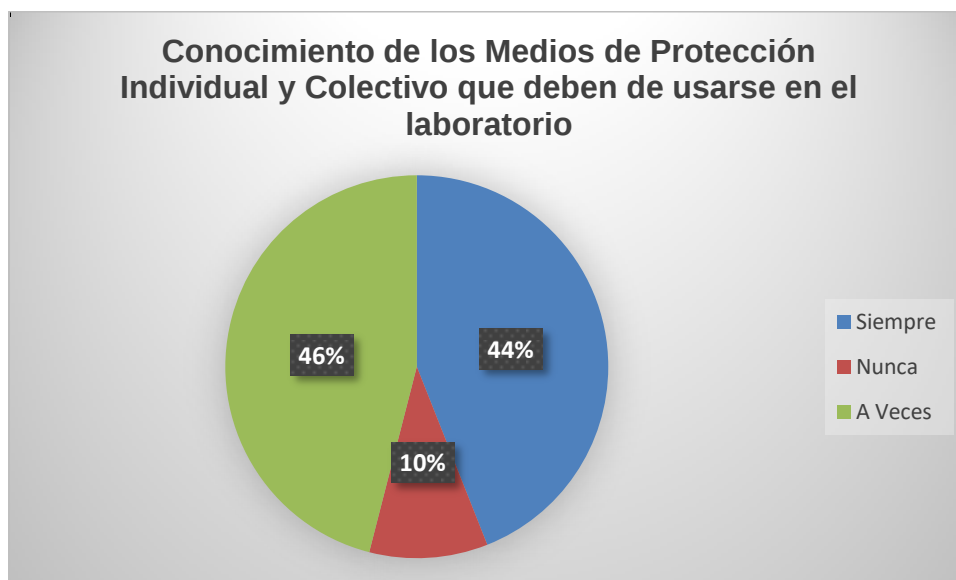
Figura No 25



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

La identificación de detalles dentro de la ficha de seguridad, como de pictogramas en las etiquetas de los reactivos químicos manipulados tiene una menor frecuencia siendo de 14% los que lo realizan casi siempre, lo cual evidencia la necesidad de aumentar las condiciones de educación y capacitación en este tema, si se considera que un 80% de los estudiantes a veces puede ser que identifiquen pictogramas pero no frase relacionadas con la misma información, el 80% mencionado constituye una población muy extensa a la cual es importante ponerle mucha atención, por el grado de educación que necesitan obtener.

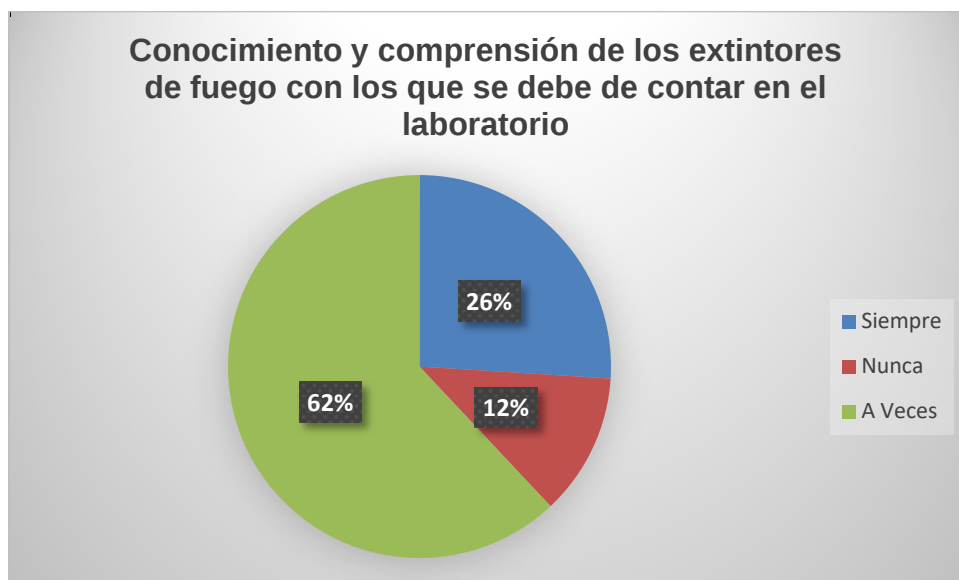
Figura N°.26



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

Con respecto a la utilización de los equipos de protección personal existe una disposición media, ya que un 44% un poco menos de la mitad considera que estas son medidas que la realiza siempre. Y un 46% el mayor porcentaje tiene desconocimiento de los medios de protección individual y colectivo que deben usarse en el laboratorio de Bioquímica , hallazgo que de nuevo conduce a la necesidad de educación en riesgos bioquímicos y la tecnología sigue siendo un medio ideal debido al gran atractivo que tiene para los estudiantes .

Figura N° 27



Fuente: elaboración propia, basado en la investigación realizada

La figura N° 27 demuestra que los estudiantes tienen desconocimiento en un 74% en relación al uso de los extintores de fuego en el laboratorio, cuando expresan que en 62% a veces, sigue siendo en porcentaje mas alto y un 12% nunca lo ha usado o no tiene el conocimiento como usarlo, datos a través de los cuales se continua pidiendo educación.

4.4 Opiniones de los Profesionales Expertos en Gestión de Riesgo Químico

En la consulta de expertos se consideró a las siguientes personas de las cuales se presenta de una forma resumida sus currículo vitae:

Dra. Mirtha Ferrary

Doctora en Química y Farmacia, Ph.D. en Ciencias Ambientales, Catedrática Universitaria de pregrado y postgrado de la UPNFM, U-ESNACIFOR, UNICAH, UNITEC, Especialista en Fortalecimiento Institucional del Proyecto COP's 2 del PNUD-GEF-SERNA-CESCCO

MSc. Pablo Rodríguez

Ingeniero Ambiental, Máster en Tecnologías de Control Ambiental, Subcoordinador del Proyecto COP's 2 del PNUD-GEF-SERNA-CESCCO

Dr. Alex Padilla

Doctor en Medicina y Cirugía, Máster en Salud Ambiental Consultor de OPS, PNUD, SERNA-CESCCO en Proyectos de Gestión de Productos Químicos

La entrevista giro en torno a varios puntos importantes con respecto a la educación para la prevención de riesgos químicos, las respuestas fueron coincidente entre los diversos expertos como se observa a continuación.

Pregunta No. 2 Al consultarles sobre la gestión y manipulación de productos químicos y sus impactos a la seguridad y a la integridad humana:

Dra. Mirtha Ferrary: Consideremos al menos tres escenarios en función del uso de los productos químicos (PQ); escenario doméstico, escenario industrial, y agrícola. En los cuales se pueden presentar: Casos de accidentes relacionados con químicos peligrosos (CRETIB) y exposición Intoxicaciones agudas y crónicas

en personal expuesto (trabajadores agrícolas, por ejemplo) y en población general (escenario PQ de uso doméstico).

Contaminación de alimentos por malas prácticas en el manejo de químicos agrícolas e industriales.

MSc. Pablo Rodríguez:

- a. Durante el uso de los productos químicos, pueden asociarse exposiciones crónicas y agudas en el trabajador si no emplea equipo de protección personal y no existe rigurosidad en políticas internas de la institución contratante.
- b. Durante los productos que consumimos en el hogar o en las faenas diarias distintas al trabajo, cuando no prestamos especial atención a los peligros intrínsecos de las sustancias empleadas. Asimismo, la presencia de sustancias en los alimentos como plaguicidas si no realizamos buenas prácticas de manejo. Como consecuencia también pueden existir intoxicaciones con repercusiones sobre la salud humana.
- c. Al verter sin métodos de disposición final adecuados, los residuos químicos directamente al ambiente (emisiones al aire y liberaciones al suelo y agua) de contaminantes. Por ejemplo, verter baterías (pilas), luminarias, equipos electrónicos, residuos de laboratorio, medicinas, residuos industriales, etc.) contaminan matrices ambientales como suelo, aire, agua y alimentos que al final las personas se exponen a estos medios contaminados. Los peligros pueden ser físicos (radiológicos-nucleares), químicos (agentes químicos), psicosociales (ruido y vibraciones) y biológicos (virus, bacterias, etc.).

Dr. Alex Padilla: La exposición de la población general o laboral a diversas sustancias y productos químicos puede ocurrir en todo el ciclo de vida (producción, importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación, uso, tratamiento y eliminación). Las poblaciones de riesgo son las

que se exponen de forma directa o indirecta a sustancias y productos químicos con características intrínsecamente peligrosas (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológicos infecciosos).

El riesgo es una función de la exposición a un peligro químico (sustancia o producto) (Riesgo=Exposición por Peligro).

La mala gestión y manipulación de las sustancias o productos químicos es un riesgo siempre y cuando exista exposición directa o indirecta a estos agentes. La mala gestión puede aumentar la exposición a los agentes químicos y por lo tanto, convertirse en un riesgo potencial para la salud.

Pregunta No.3 Que riesgos se encuentran asociados a la manipulación incorrecta de productos químicos y que casos documentados existen en el país, los expertos respondieron de la siguiente manera:

Dra. Mirtha Ferrary:

- Riesgos físicos
- Riesgos a la salud
- Riesgos psicosociales

En el ámbito de químicos y la gestión de riesgos se incluye un enfoque que menciona también los llamados, riesgos presentes, riesgos escondidos y riesgos futuros. No hay documentación ni estadísticas específicas en este tema, que centralicen esta información, el Cuerpo de Bomberos maneja una bitácora de accidentes relacionados con químicos, en el marco de atención a respuesta a estos incidentes. Algunos casos documentados:

- Incendio Facultad de química y farmacia UNAH (2008)
- Accidentes vía terrestre en transporte de combustibles y sosa caustica (no documentados) sobre todo en la ruta del canal seco.

- otra posible fuente de información serían los registros de accidentes laborales que involucran químicos en Depto. Higiene y seguridad de Secretaria de Trabajo
- Ejercicios académicos de compilación: Clase Contaminantes II, ingeniería ambiental, UNICAH.

MSc. Pablo Rodríguez:

Los riesgos pueden ser ambientales (biomagnificación, persistentes, etc.) a la salud (teratogénicos, mutagénicos, cancerígenos, disruptores endocrinos, etc) y físicos (tecnológicos).

Tecnológicos: Arrastre de instalaciones con plaguicidas COPs almacenados en el Huracan Mitch. <http://www.amap.no/documents/doc/climate-change-and-pops-predicting-the-impacts/753>

Facultad de Química y Farmacia de la UNAH: <http://www.laprensa.hn/sucesos/556750-97/declararan-emergencia-por-incendio-en-la-unah>

Salud: Desórdenes neurológicos derivados de la exposición crónica/aguda de mercurio en una comunidad minera de Honduras. (no documentado).

Dr. Alex Padilla

Riesgos para la salud:

- Por tipo de exposición: intoxicaciones agudas, crónicas, aguda en crónica y diferidas.
- Por su efecto tóxico: cáncer, mutagénesis y teratogénesis.
- Por órgano que afecta: nefrotoxicidad, hepatotoxicidad, neurotoxicidad y cardiotoxicidad.

- Toxicología celular: inhibición de enzimas y bloqueo de transporte de oxígeno.

A su vez el riesgo de intoxicación se subdivide en intencional y no intencional:

- No intencional: accidental, ocupacional, ambiental, accidente de transporte, fuego, mal uso, etc.
- Intencional: suicidio, mal uso, etc.

En el país los riesgos para la salud ocasionados por el plomo están bien descritos, véase el siguiente enlace:

http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Lead_Cadmium/docs/submissions/Submis_GOV_HND.pdf

Un estudio puntual describe la exposición a agentes químicos en el botadero municipal de la ciudad de Tegucigalpa:

https://docs.google.com/file/d/0By2IBAPI2_rZYnJyRXB5RWpvZk0/edit?pli=1

En los Institutos de Educación Media, Santos, L (2009) realizó una Evaluación semi-cuantitativa del riesgo y la gestión de sustancias químicas peligrosas en los laboratorios de ciencias naturales en una muestra de los centros educativos del nivel medio del municipio del Distrito Central de Honduras. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Dirección de Postgrado. Tesis para optar al título de Magíster en Educación en Ciencias Naturales con Orientación en la Enseñanza de la Química. Tegucigalpa, M.D.C., septiembre de 2009. 207 p. Disponible en:

http://www.upnfm.edu.hn/bibliod/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=316&Itemid=43

Pregunta No. 4. En cuanto a los principales accidentes tecnológicos en el manejo de productos químicos que la institución para la que se ha trabajado ha documentado, los expertos respondieron lo siguiente:

MSc. Pablo Rodríguez: Como proyecto no se ha documentado escenarios de esta índole, sin embargo, el Cuerpo General de Bomberos a través la Brigada de Materiales Peligrosos reporta los incidentes y accidentes químicos o tecnológicos en el ámbito nacional.

Dr. Alex Padilla: En el perfil nacional para la gestión de productos químicos 2014, se encuentra un registro completo de los principales accidentes químicos reportados en el país (el documento se puede obtener con la Dra. Ana Gabriela Ramírez, jefa del Departamento de Gestión de Productos Químicos del CESCO/SERNA) o descargarlo en:

https://drive.google.com/file/d/0By2IBAPI2_rZMmpNNm9XdDZUUjQ/view

Pregunta No.5 Con respecto a los principios que se deben de seguir para el manejo seguro de productos químicos en las instalaciones escolares lo expertos opinaron y recomendaron lo siguiente:

Dra. Mirtha Ferrary: Principio de precaución, principio de prevención
En cuanto a residuos, el principio de responsabilidad extendida del productor.

MSc. Pablo Rodríguez: Adopción del principio universal de “Precaución”: Ante el desconocimiento de la naturaleza de un producto químico (sin etiqueta o información del fabricante) considerarlo de antemano como peligroso para la salud y el ambiente.

Etiquetado adecuado de los peligros, embalaje seguro, estibaje y almacenamiento seguro y restringido.

Empleo de buenas prácticas ambientales en torno al manejo de los productos químicos, como equipo de protección personal y seguir la jerarquización de la gestión de residuos

1. Evitar
2. Prevenir
3. Reutilizar
4. Reciclar
5. Tratar
6. Disponer responsablemente

Educación constante y supervisión rutinaria y evaluación de las medidas aplicadas para fortalecer con nuevas disposiciones de ser necesario.

Estar preparados ante situaciones de emergencia (intoxicaciones y desastres en instalaciones que ameriten atención).

Dr. Alex Padilla: Recomienda consultar la tesis Santos, L (2009). Evaluación semi-cuantitativa del riesgo y la gestión de sustancias químicas peligrosas en los laboratorios de ciencias naturales de los institutos de educación media del municipio del Distrito Central de Honduras. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Dirección de Postgrado. Tesis para optar al título de Magíster en Educación en Ciencias Naturales con Orientación en la Enseñanza de la Química. Tegucigalpa, M.D.C., septiembre de 2009. 207 p. Disponible en:

http://www.upnfm.edu.hn/bibliod/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=316&Itemid=43

Pregunta No. 6 Al preguntar ¿Cómo debiera de organizarse el almacenamiento de productos químicos para que esto se fundamente en prácticas seguras y evitar accidentes como los ocurridos con el siniestro en

el almacén de químicos en el antiguo edificio que ocupó la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH en el 2008?

Las respuestas, opiniones y recomendaciones fueron:

Dra. Mirtha Ferrary: Seguir directrices internacionales de PNUMA y otros organismos que laboran en el ámbito de químicos. Directrices para compras racionales, de preferencia productos menos tóxicos, Énfasis en etiquetado, hojas de seguridad, gestión de inventarios, muy importante, conocer las compatibilidades de los PQ para su almacén, y seguir los protocolos correspondientes.

MSc. Pablo Rodríguez:

- Asegurarse de realizar el análisis de compatibilidades entre sustancias químicas.
- Mantener las fichas de datos de seguridad en idioma español y actualizadas. (se consideran válidas FDS de los últimos 5 años).
- Disponer de condiciones seguras de almacenamiento como luz, ventilación, estantería segura, pisos impermeables o con pintura epoxi, señalización, empleo de equipo de protección personal.
- Manejo de inventarios, Rotulación interna del tipo de sustancias/residuos almacenados, cantidades y localización exacta.
- Número de contacto en caso de emergencias
- Botiquín de primeros auxilios
- Señalización de áreas de tránsito
- Acceso restringido
- Personal autorizado y registrado
- Control de entradas y salidas
- Mantener buenas condiciones higiénicas
- Lavarse las manos antes y después de ingresar al sitio.

Dr. Alex Padilla: Existen protocolos y directrices internacionales consistentemente fundamentados para el almacenamiento correcto de sustancias y productos químicos, como por ejemplo:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_efp_13.pdf

En el Código de Trabajo (<http://www.trabajo.gob.hn/biblioteca-y-documentos/leyes/codigo%20de%20trabajo%20y%20sus%20reformas.pdf/view>) y en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo se establecen lineamientos para el almacenamiento seguro de sustancias y productos químicos:

<http://www.trabajo.gob.hn/biblioteca-y-documentos/reglamentos/reglamento-medidas-preventivas.pdf>

Pregunta No. 7 Al preguntar ¿Por qué cree que es importante educar en el manejo seguro de productos químicos en los centros educativos incluyendo las universidades?, las respuestas y opiniones fueron las siguientes:

Dra. Mirtha Ferrary: Para sensibilizar y crear capacidades humanas en este ámbito que puedan conocer y manejar los riesgos a la salud y ambiente asociados a los PQ. Es poco el recurso formado y es necesario generar desde las aulas un efecto multiplicador que aborden temas relacionados con seguridad química y sus vinculaciones en la salud de las personas, y el ambiente. La buena gestión o Gestión Ambientalmente racional de productos químicos es una de las esferas de trabajo de la cooperación internacional, (GAR de PQ) hacia un desarrollo sostenible.

MSc. Pablo Rodríguez: Porque la utilización de productos químicos es generalizada y debe inculcarse la educación preventiva desde temprana edad para asegurar la integralidad en el manejo de los productos químicos a lo largo de

su ciclo de vida, así como la gestión de los residuos obedeciendo la jerarquía anteriormente dada.

Dr. Alex Padilla:

- Para conocer el peligro de las sustancias y productos químicos que manipulan los alumnos.
- Para prevenir la exposición innecesaria de los alumnos.
- Para reducir los riesgos para la salud y el ambiente.
- Para prevenir los riesgos en la salud.
- Para saber cómo actuar en situaciones de emergencias y desastres (gestión del riesgo).

Pregunta No. 8 Que criterios debiera de seguir la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH para mejorar la seguridad en sus laboratorios, las respuestas, opiniones y recomendaciones de los expertos fueron las siguientes:

Dra. Mirtha Ferrary: Todo laboratorio de análisis debe contar con la infraestructura adecuada en función de las actividades y riesgos asociados a las mismas.

- Plan de contingencias que incluya de los riesgos asociados a la actividad que desarrollan y productos que se manipulan. (Incluir desarrollo de simulacros periódicos)
- Personal calificado y entrenado en función de los riesgos a los que se expone. Debidamente certificado y con actualización continua.
- Material y equipo en función de riesgos
- Manuales de laboratorio incluyendo aspectos de riesgos químicos
- Contar con protocolos normalizados para el manejo de PQ
- Cumplir con normativas nacionales e internacionales en la gestión de químicos

- Cumplir con las buenas prácticas de laboratorio
- Sistemas de adquisición y trazabilidad de los PQ que se compran

Nota: todo esto a la par debe incluir las modificaciones y actualizaciones en los programas de estudio de la Facultad de QQ y Farmacia, refrescando los contenidos de las clases teóricas, ya que no podemos divorciar laboratorio y teoría.

MSc. Pablo Rodríguez: Asegurarse de tener un buen manejo de inventario de reactivos y otras sustancias relacionadas y establecimiento de un proceso de adquisiciones eficiente que permita responder a las demandas y evitar compras excesivas que puedan conllevar a la generación de residuos porque la caducidad de los productos ocurrió primero al uso pretendido.

Dr. Alex Padilla:

- Reglamentar la gestión de las sustancias y productos químicos es el primer paso.
- Establecer protocolos y directrices (manual) para la gestión de sustancias y productos es el segundo paso.
- Implementar un plan de gestión de sustancias y productos químicos.
- Luego realizar inventarios de las sustancias y productos químicos utilizados en las instalaciones y caracterizar los riesgos de las sustancias y productos químicos.

Pregunta No. 9 Al preguntar si consideran que la educación para el manejo seguro de químicos puede realizarse a través de los formatos de educación virtual o bimodal y si Conoce alguna experiencia exitosa y qué lecciones aprendidas han dejado este tipo de iniciativas, las respuestas de los expertos fueron:

Dra. Mirtha Ferrary: Es una modalidad de uso común actualmente, no obstante, esta debe ser complementaria a otras modalidades. Buenos ejemplos se brindan en cursos virtuales de la WHO OPS, en el ámbito sobre todo de plaguicidas y toxicología. Existen varias herramientas a nivel internacional, aunque no conozco ninguna en el ámbito nacional.

MSc. Pablo Rodríguez: Considero que es válido. Conozco de cursos virtuales adquiridos en la siguiente URL: <http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bv-toxicol.shtml>

Dr. Alex Padilla:

- La educación para el manejo seguro de químicos puede realizarse de forma virtual o bimodal, sin ningún inconveniente.
- En la internet hay muchas experiencias de este tipo: <http://www.ciquime.org.ar/e-learning.html>
- En 2005, la Red de Centros Convenio de Basilea Latinoamérica y El Caribe. Proyecto, realizó la Capacitación de técnicos municipales en la gestión ambientalmente adecuada de residuos peligrosos. Curso Virtual: Gestión de Residuos Peligrosos.

<http://www.basel.int/DNNAdmin/AllNews/tabid/2290/ctl/ArticleView/mid/7518/articleId/224/Training-Program-for-Municipal-Officers-in-Environmentally-Sound-Management-of-Hazardous-Wastes.aspx> Desconozco si esta iniciativa fue sistematizada.

Pregunta No. 10 si consideran necesario que en virtud que existen varias instituciones educativas del nivel medio y superior, se conforme una instancia en forma de consejo o comisión que pueda difundir las buenas prácticas en el manejo seguro de productos químicos en las instalaciones educativas, las respuestas, opiniones y consideraciones fueron las siguientes:

Dra. Mirtha Ferrary: Esta instancia de alguna manera existe ya en relación al eje ambiental, no son muy de acuerdo con crear más comisiones y figuras, sino de aprovechar espacios y mecanismos ya existentes y fortalecerlos con estos temas. Hay grupos de docentes de Ciencias Naturales (CCNN) organizados por ejemplo que pueden ser claves en esta iniciativa.

A nivel de currículo se debe enfocar el tema, Un recurso importante es generar más material educativo para docentes y alumnos que considere estos temas, un ejemplo interesante en este contexto es la Guía Metodológica para docentes sobre Gestión Ambientalmente Racional de PQ dirigida a docentes de educación básica y media. Aprobada mediante decreto ministerial por la SE de Honduras y publicada en la Gaceta, marzo 2014.

Dr. Alex Padilla: Las universidades nacionales y la Secretaría de educación son parte de la Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de los Productos Químicos (CNG), de tal manera, es factible de seguir impulsando y promoviendo este tipo de iniciativas. Actualmente, se cuenta con este instrumento: Secretaría de Educación, SERNA/CESCCO-Proyecto COP's-2- PNUD (2013). Guía Metodológica Sobre Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos dirigida a Docentes de Educación Básica y Media. Por Leonardo Lenín Banegas Barahona, Tegucigalpa, Noviembre del 2013. 202 pág. Ilus. Disponible en: <http://www.slideshare.net/LeonardoLeninBanegas/manual-de-gestin-ambientalmente-racional-de-productos-quimicos-dirigido-a-docentes-de-educacin-basica-y-media>

Para mayor información, ver el perfil nacional para la gestión de productos químicos 2014.

https://drive.google.com/file/d/0By2IBAPI2_rZMmpNNm9XdDZUUjQ/view

Pregunta No. 11 ¿Qué elementos prácticos debieran de promoverse para el desecho o disposición final de los productos químicos utilizados en los

laboratorios de centros educativos donde se realizan prácticas de demostración de métodos?, las respuestas, opiniones y recomendaciones fueron las siguientes:

Dra. Mirtha Ferrary: Aplicación de los principios de Química Verde o química Sustentable y su inclusión en las guías y manuales de laboratorio. Los cuales a mi juicio deben ser revisados y actualizados para integrar el enfoque de GAR de PQ y los principios que considera, así como actualizar las clases de educación ambiental. Todo esto bajo un proceso metodológico participativo con los diferentes actores involucrados.

A nivel práctico:

- Capacitar en seguridad y gestión de PQ y residuos, organizar grupos de trabajo específico para este propósito.
- Preparación de diagnósticos
- Desarrollo de inventario de PQ y residuos en los laboratorios y centros educativos
- Caracterización de residuos (evaluar las corrientes de residuos que se generan por laboratorios o centros educativos).
- Clasificar en orden de peligrosidad.

En función de lo anterior:

- valorar aquellos residuos que por su naturaleza y cantidad es posible tratar a pequeña escala con equipo y personal calificado.
- Comunicación con potenciales gestores de residuos para disposición ambientalmente segura de los mismos.
- Promover y difundir las buenas prácticas de los centros educativos en este tema

- Promover ferias y concursos que incluyan estos temas.

Ejemplo: de esto la Feria del conocimiento en el tema Prevención de riesgos químicos organizado por centros educativos y Alcaldía de Comayagua en el marco de la semana de recursos naturales y ambiente, junio 2014. Este incluyó también murales sobre los temas realizados con materiales reutilizados.

El Instituto Central Vicente Cáceres (ICVC) también organizó en octubre 2013 una jornada sobre Riesgos químicos y seguridad en laboratorios, excelentes iniciativas apoyadas por el proyecto.

MSc. Pablo Rodríguez: Implica voluntad y condiciones logísticas disponibles.

- Evitar compras excesivas que conlleven a generar productos vencidos o caducos.
- Negociar con los distribuidores en el proceso de adquisición para devolver productos una vez agotada su vida útil.
- Reutilizar reactivos, esto implica hacer transferencias de reactivos aun en condiciones para que puedan ser empleados por otras instancias educativas.
- Hacer entrega de los reactivos al centro de acopio interno Se hace la gestión para que sean entregados al centro de acopio los reactivos vencidos y/o contaminados en desuso que no pueden ser empleados en ningún laboratorio.
- Hacer contacto para disposición final, se realiza el contacto con el gestor autorizado para la recolección y disposición final de los reactivos vencidos y/o contaminados en desuso.
- Realizar seguimiento, una vez entregados los reactivos vencidos y/o contaminados para su disposición final, se realiza el seguimiento para la entrega oportuna del certificado de disposición final.

4.5. Comparación de la encuesta aplicada a profesionales especialistas en gestión de riesgo

<u>Interrogantes</u>	<u>Encuestado #1</u>	<u>Encuestado #2</u>	<u>Encuestado #3</u>
1. Cómo se vincula el que hacer de su institución con el manejo seguro de productos químicos en las instituciones de la sociedad?	No respondieron		
2. Gestión y manipulación de productos químicos y sus impactos a la seguridad y a la integridad humana	Exposición Intoxicaciones agudas y crónicas. Contaminación de alimentos por malas prácticas en el manejo de químicos agrícolas e industriales.	Exposiciones crónicas y agudas en el trabajador si no emplea equipo de protección personal y no existe rigurosidad en políticas internas de la institución. Durante los productos que consumimos en el hogar o en las faenas diarias distintas al trabajo, cuando no prestamos especial atención a los peligros intrínsecos de las sustancias empleadas. La presencia de sustancias en los alimentos como plaguicidas si no realizamos buenas prácticas de manejo.	La exposición de la población general o laboral a diversas sustancias y productos químicos puede ocurrir en todo el ciclo de vida (producción, importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación, uso, tratamiento y eliminación).

<u>Interrogantes</u>	<u>Encuestado #1</u>	<u>Encuestado #2</u>	<u>Encuestado #3</u>
3. ¿Qué riesgos se encuentran asociados a la manipulación incorrecta de productos químicos? ¿Qué casos documentados existen en el país?	Riesgos físicos Riesgos a la salud Riesgos psicosociales Se incluye un enfoque que menciona también, riesgos presentes, riesgos escondidos y riesgos futuros. No hay documentación ni estadísticas específicas en este tema, que centralicen esta información	Los riesgos pueden ser ambientales (biomagnificación, persistentes, etc.) a la salud (teratogénicos, mutagénicos, cancerígenos, disruptores endocrinos, etc) y físicos (tecnológicos).	<u>Riesgos para la salud:</u> <u>Por tipo de exposición:</u> intoxicaciones agudas, crónicas, aguda en crónica y diferidas. <u>Por su efecto tóxico:</u> Cáncer, muta génesis y teratogénesis. Por órgano que afecta: nefrotoxicidad, hepatotoxicidad, neurotoxicidad y cardiotoxicidad. Toxicología celular: inhibición de enzimas y bloqueo de transporte de oxígeno. A su vez el riesgo de intoxicación se subdivide en intencional y no intencional: <u>No intencional:</u> accidental, ocupacional, ambiental, accidente de transporte, fuego, mal uso, etc. <u>Intencional:</u> suicidio, mal uso, etc.
4. Principales accidentes tecnológicos en el manejo de productos químicos que la institución para la que ha trabajado ha documentado.		El Cuerpo General de Bomberos a través la Brigada de Materiales Peligrosos reporta los incidentes y accidentes químicos o tecnológicos en el ámbito nacional.	En el perfil nacional para la gestión de productos químicos 2014, se encuentra un registro completo de los principales accidentes químicos reportados en el país (Dra. Ana Gabriela Ramírez, jefa del Departamento de Gestión de Productos Químicos del CESCO/SERNA)

<u>Interrogantes</u>	<u>Encuestado #1</u>	<u>Encuestado #2</u>	<u>Encuestado #3</u>
5.Principios que se deben seguir para el manejo seguro de productos químicos en las instalaciones escolares	Principio de precaución, principio de prevención, principio de responsabilidad extendida del productor	Principio universal de "Precaución" Etiquetado adecuado de los peligros, embalaje seguro, estibaje y almacenamiento seguro y restringido. Empleo de buenas prácticas ambientales en torno al manejo de los productos químicos: evitar, prevenir, reutilizar, reciclar, tratar, disponer responsablemente. Educación constante y supervisión rutinaria y evaluación de las medidas aplicadas para fortalecer con nuevas disposiciones de ser necesario. Estar preparados ante situaciones de emergencia	No respondió
6. ¿Como debiera organizarse el almacenamiento de productos químicos, para que se fundamenten en prácticas seguras, para evitar accidentes como los ocurridos en el siniestro del almacén químico del antiguo edif. De la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH en el 2008?.	Seguir directrices internacionales de PNUMA y otros organismos que laboran en el ámbito de químicos. Directrices para compras racionales, de preferencia productos menos tóxicos.	Asegurarse de realizar el análisis de compatibilidades entre sustancias químicas. Mantener las fichas de datos de seguridad en idioma español y actualizadas. (se consideran validas FDS de los últimos 5 años.	Existen protocolos y directrices internacionales consistentemente fundamentados para el almacenamiento correcto de sustancias y productos químicos.

<u>Interrogantes</u>	<u>Encuestado #1</u>	<u>Encuestado #2</u>	<u>Encuestado #3</u>
	Énfasis en etiquetado, hojas de seguridad, gestión de inventarios, muy importante, conocer las compatibilidades de los PQ para su almacén, y seguir los protocolos correspondientes.	Disponer de condiciones seguras de almacenamiento como luz, ventilación, estantería segura, pisos impermeables o con pintura epoxi, señalización, empleo de equipo de protección personal. Manejo de inventarios, rotulación interna del tipo de sustancias/residuos almacenados, cantidades y localización exacta. Numero de contacto en caso de emergencias Botiquín de primeros auxilios Señalización de áreas de tránsito. Acceso restringido Personal autorizado y registrado Control de entradas y salidas Mantener buenas condiciones higiénicas. Lavarse las manos antes y después de ingresar al sitio.	No respondió

<u>Interrogantes</u>	<u>Encuestado #1</u>	<u>Encuestado #2</u>	<u>Encuestado #3</u>
7. ¿Por qué cree que es importante educar en el manejo seguro de productos químicos en los centros educativos incluyendo las universidades?	Para sensibilizar y crear capacidades humanas en este ámbito que puedan conocer y manejar los riesgos a la salud y ambiente asociados a los PQ.	la utilización de productos químicos es generalizada y debe inculcarse la educación preventiva desde temprana edad para asegurar la integralidad en el manejo de los productos químicos a lo largo de su ciclo de vida, así como la gestión de los residuos obedeciendo la jerarquía.	Para conocer el peligro de las sustancias y productos químicos que manipulan los alumnos. Para prevenir la exposición innecesaria de los alumnos. Para reducir los riesgos para la salud y el ambiente. Para prevenir los riesgos en la salud. Para saber cómo actuar en situaciones de emergencias y desastres (gestión del riesgo).
8. Qué criterios debería de seguir la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH, para mejorar la seguridad en su laboratorios.	Infraestructura adecuada en función de las actividades y riesgos asociados a las mismas. Plan de contingencias que incluya de los riesgos asociados a la actividad que desarrollan y productos que se manipulan. (Incluir desarrollo de simulacros periódicos). Personal calificado y entrenado en función de los riesgos a los que se expone. Debidamente certificado y con actualización continua. Material y equipo en función de riesgos. Manuales de laboratorio incluyendo aspectos de	Asegurarse de tener un buen manejo de inventario de reactivos y otras sustancias relacionadas y establecimiento de un proceso de adquisiciones eficiente que permita responder a las demandas y evitar compras excesivas que puedan conllevar a la generación de residuos porque la caducidad de los productos ocurrió primero al uso pretendido.	Reglamentar la gestión de las sustancias y productos químicos es el primer paso. Establecer protocolos y directrices (manual) para la gestión de sustancias y productos es el segundo paso. Implementar un plan de gestión de sustancias y productos químicos. Luego realizar inventarios de las sustancias y productos químicos utilizados en las instalaciones y caracterizar los riesgos de las sustancias y productos químicos.

<u>Interrogantes</u>	<u>Encuestado #1</u>	<u>Encuestado #2</u>	<u>Encuestado #3</u>
	riesgos químicos. Contar con protocolos normalizados para el manejo de PQ. Cumplir con normativas nacionales e internacionales en la gestión de químicos Cumplir con las buenas prácticas de laboratorio. Sistemas de adquisición y trazabilidad de los PQ que se compran.		
9. consideran que la educación para el manejo seguro de químicos puede realizarse a través de los formatos de educación virtual o bimodal y si Conoce alguna experiencia exitosa y qué lecciones aprendidas han dejado este tipo de iniciativas.	Es una modalidad de uso común actualmente, no obstante, esta debe ser complementaria a otras modalidades. Buenos ejemplos se brindan en cursos virtuales de la WHO OPS, en el ámbito sobre todo de plaguicidas y toxicología.	Considero que es válido	La educación para el manejo seguro de químicos puede realizarse de forma virtual o bimodal
10. consideran necesario que en virtud que existen varias instituciones educativas del nivel medio y superior, se conforme una instancia en forma de consejo o comisión que pueda difundir las buenas prácticas en el manejo seguro de productos químicos en las instalaciones educativas.	Esta instancia de alguna manera existe ya en relación al eje ambiental, no son muy de acuerdo con crear más comisiones y figuras, sino de aprovechar espacios y mecanismos ya existentes y fortalecerlos con estos temas.		Las universidades nacionales y la Secretaría de educación son parte de la Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de los Productos Químicos (CNG), de tal manera, es factible de seguir impulsando y promoviendo este tipo de iniciativas. Actualmente, se cuenta con este instrumento:

<u>Interrogantes</u>	<u>Encuestado #1</u>	<u>Encuestado #2</u>	<u>Encuestado #3</u>
			Secretaría de Educación, SERNACE/PROYECTO COP's-2- PNUD (2013). Guía Metodológica Sobre Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos dirigida a Docentes de Educación Básica y Media.
11.¿Qué elementos prácticos debieran de promoverse para el desecho o disposición final de los productos químicos utilizados en los laboratorios de centros educativos donde se realizan prácticas de demostración de métodos?	<u>A nivel práctico:</u> Capacitar en seguridad y gestión de PQ y residuos, organizar grupos de trabajo específico para este propósito. Preparación de diagnósticos Desarrollo de inventario de PQ y residuos en los laboratorios y centros educativos Caracterización de residuos (evaluar las corrientes de residuos que se generan por laboratorios o centros educativos). Clasificar en orden de peligrosidad. <u>En función de lo anterior:</u> Valorar aquellos residuos que por su naturaleza y cantidad es posible tratar a pequeña escala con equipo y personal calificado.	Evitar compras excesivas que conlleven a generar productos vencidos o caducos. Negociar con los distribuidores en el proceso de adquisición para devolver productos una vez agotada su vida útil. Hacer contacto para disposición final, se realiza el contacto con el gestor autorizado para la recolección y disposición final de los reactivos vencidos y/o contaminados en desuso. Realizar seguimiento, una vez entregados los reactivos vencidos y/o contaminados para su disposición final, se realiza el seguimiento para la entrega oportuna del certificado de disposición final.	

<u>Interrogantes</u>	<u>Encuestado #1</u>	<u>Encuestado #2</u>	<u>Encuestado #3</u>
	Comunicación con potenciales gestores de residuos para disposición ambientalmente segura de los mismos. Promover y difundir las buenas prácticas de los centros educativos en este tema Promover ferias y concursos que incluyan estos temas		

Los resultados expresados en las figuras junto con los resultados de las preguntas abiertas consultadas a los expertos como preguntas abiertas, son utilizados como base para construir las conclusiones y recomendaciones que se presentan a continuación.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. En cuanto la accesibilidad a las tecnologías de la información y comunicación por parte de estudiantes de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras para aprender conceptos y procedimientos de gestión de riesgos químicos en el laboratorio, se concluye que los estudiantes en un 70% disponen de acceso a las Tecnologías de Información y Comunicación principalmente a través de computadoras portátiles y de escritorio, el acceso a internet se describe en la mayoría de los casos como ilimitado y con una conectividad intermedia. Todos estos factores pueden considerarse como potenciadores de la formación profesional utilizando TIC, factores que deben de ser aprovechados en este caso por los docentes universitarios.
2. Con respecto al uso de las tecnologías de la información y comunicación por parte de estudiantes de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, se evidencia dominio de las TICs, lo que cual puede ser positivo para facilitar el conocimiento como se indica en un 96% en el grafico # 18 y así convertirse en un recurso TIC's para promover la búsqueda, el intercambio de información sobre la gestión de riesgos químicos. En estos recursos TIC los estudiantes logran identificar ampliaciones, resúmenes de los temas como elementos conducentes a aclarar cada una de las dudas y sobre todo vincular la teoría con la práctica para lograr un aprendizaje integral.
3. En relación a los conocimientos sobre gestión de riesgos químicos, las valoraciones individuales son diversas: (*“Es cuando podemos recibir algún accidente como una quemadura por no seguir indicaciones en el laboratorio”, “Es la posibilidad de que ocurran situaciones de peligro o accidentes químicos dentro del laboratorio”, “Es el riesgo que corre una*

persona que maneja productos químicos altamente peligrosos o dañinos”, “Es cuando existe el riesgo de que suceda un accidente con sustancias químicas”, “Es el poner la vida en peligro de una persona por un contaminante o sustancias químicas”), algunas poco apegadas a la realidad, pero al integrar los conocimientos de todos se obtiene que existe una idea general en el grupo lo cual debe ser aprovechado para repotenciarse, también se observa que a nivel de prácticas existe una confusión entre las barreras primarias y secundarias y que se privilegia el uso de los guantes, bata de laboratorio, sobre el uso de mascarilla y guantes protectores, lo cual está directamente relacionado con las fuentes de exposición a los químicos identificados por este grupo de estudiantes que consideraron como principal barrera la ingestión y lo cutáneo.

4. Con respecto a las actitudes de los estudiantes hacia la prevención de riesgos químicos se identifica que valoran positivamente las condiciones de los laboratorios y su señalización lo cual sugiere que ha sido sujeto de su interés como individuos en formación en tanto que elementos más finos vinculados con las prácticas de seguridad son más bien débiles, como lo relacionado con la lectura de las hojas de seguridad, la identificación de pictogramas como medidas de precaución para evitar o disminuir la ocurrencia de accidentes químicos.
5. Los profesionales expertos en el tema de gestión de riesgos químicos, con amplia experiencia en el campo profesional son de la opinión que la educación para el manejo seguro de químicos puede realizarse de forma virtual o bimodal, son modalidades de uso común actualmente, que motivan el interés de los jóvenes estudiantes, ya que es el mundo donde ellos en la actualidad se desenvuelven, por lo cual consideran válido potenciar las TICs para aprender conceptos y procedimientos de gestión de riesgo químicos.

5.2. Recomendaciones

Como recomendaciones derivadas de este proceso investigativo se identificó lo siguiente:

1. Considerando que los conocimientos individuales son parciales pero que las contribuciones de todos los integrantes del grupo dan una visión más integral se recomienda potenciar el uso de modelos socio-constructivistas, que aprovechen esta potencialidad de aprendizaje y construcción conjunta mediado naturalmente por el aprovechamiento y uso de las TIC's especialmente en temas asociados a la prevención de riesgos químicos.
2. Basados en la evidencia que sugiere que existe un alto grado de confusión entre las barreras primarias y las barreras secundarias que se utilizan en el laboratorio para disminuir o mitigar los riesgos por el uso y manipulación de los productos químicos se sugiere reforzar estas temáticas, y realizar ejercicios y dinámicas grupales hasta que el docente tenga la plena certeza que no existen confusiones entre conceptos y prácticas asociadas a la identificación de los dos tipos de barreras que los profesionales pueden identificar en el contexto de los laboratorios químicos.
3. Se presenta como producto de la investigación, una propuesta didáctica utilizando TIC's (plataforma educativa MOODLE) para la promoción de un mejor conocimiento, actitud y práctica hacia los riesgos químicos en el laboratorio de química, como también una propuesta de transversalización del enfoque de gestión de riesgos químicos en la enseñanza de la química, las que pueden ser retomados por futuros estudios de investigación en la enseñanza de la química para poder ser validados.
4. Basados en la débil actitud observada con respecto a las lecturas de etiquetas, hojas de seguridad, identificación de pictogramas y considerando que esta es

la primera comunicación de peligro que se puede aplicar para concretar el principio de precaución se hace necesario que este tipo de prácticas se socialicen, internalice su importancia a través de cursos cortos en modalidad online de: bioseguridad, prevención de riesgos en el laboratorio y manipulación segura de sustancias químicas, desecho adecuado de residuos químicos, siendo la aprobación de estos requisitos para desarrollar actividades de laboratorio y en el proceso enseñanza aprendizaje dentro de las aulas de clase tanto a nivel teórico como en los laboratorios prácticos impulsar una cultura de prevención de riesgos químicos a la salud como por ejemplo en lo referente a la exposición y manipulación segura de sustancias químicas, además con la rotulación, señalización tal como lo indican las normas nacionales e internacionales, a fin de conducir a la creación de una rutina en profesionales que en su vida futura se expondrán o manipularán productos químicos y que deben de tomar en consideración que su manejo debe ser seguro para el individuo, la colectividad y el ambiente natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alemán, J. (2009) *Manual de TIC's para docentes de educación media*. Material mimeografiado. Litografía López. Tegucigalpa, Honduras.

Almenara Cabero, Julio (2007) *Tecnología Educativa*, México, McGraw Hill

Alvarado, J. (2007) *Tecnologías de información y comunicación en educación*. Tegucigalpa, M.D.C., Honduras. Ideas Litográficas.

Arancibia, M. (2001). *“Reflexiones en torno a la aplicabilidad pedagógica de la informática: apuntes para un trabajo transdisciplinario en el currículo escolar”*. Estudios Pedagógicos. Vol.27, págs. 75-95.

Banegas, L. (2013), *Guía Metodológica sobre Gestión Ambientalmente Racional de los productos químicos*, Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente.

Bernal, C. (2006) *Metodología de la Investigación*. (5ta ed.). México, D.F.; México. Pearson/Prentice Hall

Burns, R. (2003) *Fundamentos de Química*, (4ta ed.) México: Pearson Educación.

.Chang. R. (2007) *Química*, (9na ed.). México: Mc Graw Hill.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2003) *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*, LC/G.2195/Rev. 1-P, Santiago de Chile

Combes & Tiffin, (1978). *Producción televisiva para educación*. Londres: Foccal Press.

Comisión Europea (1995). *Libro Blanco sobre la Educación y la Formación. Enseñar y aprender. Hacia la sociedad del conocimiento*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

Díaz-Barriga., F. y Hernández R., G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. D. F., México: McGraw-Hill, S.A.

Dodge, F. (1985), *Las nuevas tecnologías de información y comunicación su uso en la enseñanza de las ciencias*. Madrid, España: GRIJALBO.

Fernández, E (2004) *E-Learning. Implantación de proyectos de formación on-line*. México, D.F.; México. Alfa omega Ra-Ma.

Ferro, C. Martínez, A. Otero, M. (2009) *Ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles* Consultado: septiembre de 2011 de [artículo en línea]. Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTEC. Núm. 29, disponible en: <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec29/>

FEM (Foro Económico Mundial) (2011) *Informe global sobre tecnologías de la información y comunicación*. (Consulta: septiembre de 2011)

Davos, Suiza, Disponible en: <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report/>

Frías Navarro, Matilde (2000), *Procesos Creativos para la Construcción de Textos: Interpretación y Comprensión*, Bogotá: Editorial del Magisterio.

Furió, C. y Vilches, A. (1997). *Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Horsori.

Gordon, G. (1966). *Televisión educativa*. México: Editorial UTHEA

Hernández, Fernández y Baptista, (2009). *Metodología de la Investigación*. (5^{ta} ed.). México, D.F.; México. Mc Graw Hill.

Huatuco, R; Velásquez, W. (2009). *El uso de las TIC en la enseñanza profesional*. [artículo en línea]. Revista Diseño y Tecnología. Vol. 12, n° 2. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/id/v12n2/a08v12n2.pdf> (Consulta: septiembre de 2011)

Joyanes, L., (2003), "Tecnologías de Gestión del Conocimiento en la docencia presencial y el e-learning: oportunidades, riesgos y desafíos", III Congreso Aplicación de las Nuevas Tecnologías en la Docencia Presencial y E-learning [Archivo de ordenador]: Valencia, 14 y 15 de octubre de (2003), ISBN 84-96144-30-5

Joyanes, L., Conferencia El nuevo perfil social y cultural de la era Internet: la sociedad del conocimiento.

Kerlinger, F (1976) *Investigación del Comportamiento*. (2^{da} ed.). México, D.F.; México. Mc Graw Hill.

Loaiza, Roger, (2002), *Facilitación y Capacitación Virtual en América Latina*, Colombia

Libro Blanco sobre la Educación y Formación, Enseñar y Aprender, (1995) Comisión de las comunidades Europea, Bruselas.

Ludeña, A. (2000), *De como el educador y la televisión pueden ser amigos*. Honduras: Editorial Guaymuras

Martínez, F & Prendes, M (2001), *Nuevas tecnologías y educación*. México, D.F.; Pearson /Prentice Hall.

Meng, P., (2005), "Podcasting and Vodcasting: A White Paper", http://edmarketing.apple.com/adcinstitute/wpcontent/Missouri_Podcasting_White_Paper.pdf (Consulta Septiembre del 2011)

Ministerio de Educación de España, (2010). *Espacio Europeo de Educación Superior*. Disponible en:
<http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/index.php/2011/05/11/indicadores-del-uso-de-las-tic-en-espana-y-en-europa-2009-2010>
(Consulta: septiembre de 2011)

Moore (1990) Definición de enseñanza virtual, encontrada en:
<http://www.monografias.com/trabajos24/educacion-virtual/educacion-virtual.shtml>

OMS (Organización Mundial de la Salud) (1997) *Seguridad química*, Nueva York, EUA. Disponible en:
<http://www.bvsde.paho.org/bvstox/e/fulltext/seguridad/seguridad.pdf> (Consulta septiembre 2011)
(Consulta: septiembre de 2011)

Ormrod, J. (2010) *Aprendizaje humano*. Madrid, España. Pearson Prentice Hall.

Panreac Química SA, (2010) *Manual de seguridad en los laboratorios químicos*, Barcelona, España. Disponible en:
<http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/panreac.pdf>
(Consulta: septiembre de 2011)

Perafán, A. (2003). *Pedagogía y didáctica de las ciencias experimentales: hacia una enseñanza y un aprendizaje por investigación*, Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

Poggioli, L. (2005). *Estrategias de aprendizaje: Una perspectiva teórica*. Caracas, Venezuela: Fundación Polar.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2010) *Informe sobre el índice de desarrollo humano*, Nueva York, EUA. Disponible en: <http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2010/> (Consulta: septiembre de 2011)

Ramsay, Frías, & Beltrán, (1975). *Extensión dinámica del desarrollo*. Costa Rica: IICA

Ríos, P. (2001). *La aventura de aprender*. Caracas: Cognitus, C.A.

Rosario, Jimmy, (2005), "La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual". [Disponible en el ARCHIVO del Observatorio para la CiberSociedad] en www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218

Rosario, Jimmy, (2006), "El Internet Herramienta de Innovación para la Educación a Distancia" 5to. Congreso Internacional de Educación Superior. Celebrado en la Habana, Cuba. (Universidad 2006), Por la Universalización de la Educación Superior (Ministerio de Educación Superior de Cuba y la Universidad de la Habana)

Royero, J. (2007). *Las redes de I+D como estrategia de uso de las TIC en las universidades de América Latina*. [artículo en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 3, n° 2. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/3/2/dt/esp/royero.pdf> (Consulta: septiembre de 2011)

Salinas, J. (2004). *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria* [artículo en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 1, nº 1. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf> (Consulta: septiembre de 2011)

Sánchez y Espinoza, (2004), *Nuevas Tecnologías y Educación*, México, Pearson Educación

Sociedad americana de química, (2003) *Seguridad en los Laboratorios Químicos Académicos, prevención de accidentes para estudiantes universitarios*, volumen I, México. Disponible en: http://portal.acs.org/portal/fileFetch/C/WPCP_012299/pdf/WPCP_012299.pdf (Consulta: septiembre de 2011)

Soete, L. et al. (1996). *Building the European Information Society for Us All*. First Reflections of the High Level Group of Experts. Disponible en: http://www.ec.europa.eu/employment_social/knowledge_society/docs/buildingen.pdf (Consulta: septiembre de 2011)

Tiffin, J. Y Rajasingham, L. , (1995) *En busca de la clase Virtual*, Editorial Paidós, España. Puedes encontrarlo en: www.aprender.org.ar/aprender/articulos/conf.htm#1.El%20conocimiento (Consulta: septiembre de 2011)

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (1999). *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI. Visión y Acción*. Disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm. (Consulta: septiembre de 2011)

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (1999). *Los retos y desafíos de la educación superior en Honduras de cara al nuevo milenio*, Tegucigalpa: Editorial Universitaria

UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) (2011) *Informe de medición de la sociedad de la información*. CH-1211 Ginebra, Suiza. Disponible en:

<http://www.itu.int/ITU-T/publications/idi/2011/index.html>

(Consulta: septiembre de 2011)

UNAH (Universidad Nacional Autónoma de Honduras), Dirección de Educación Superior (1994). *Ley de Educación Superior*, Tegucigalpa: Editorial Universitaria.

Varela, N. et al. (2006). *Aplicaciones de las TIC al aprendizaje de la asignatura fundamentos de química y biología*. [artículo en línea]. Revista Tecnología Química. Vol. 26, n°3. Disponible en:

<http://www.uo.edu.cu/ojs/index.php/tq/article/viewFile/2298/1835>

(Consulta:

septiembre de 2014)

Vargas, Eddie. (1998). *Metodología en la enseñanza de las ciencias naturales*. San José, C.R.: EUNED.

ANEXOS

Anexo No. 1 Glosario

Accidente:

Es cualquier suceso que es provocado por una acción violenta o repentina ocasionada por un agente externo involuntario.

Accidente Químico:

Es todo proceso incidental que causa daño a la salud del ser humano, el ambiente y la economía y en el que está involucrado los químicos.

Ácidos:

Compuesto hidrogenado que se caracteriza por su sabor picante, su reacción con compuestos antagonistas llamados bases y sus propiedades de atacar en general a los metales.

Acidificación:

Es el proceso en el que se produce como consecuencia una disminución del pH del suelo, el agua (ríos y océanos).

Adaptación:

Es un proceso fisiológico o rasgo morfológico o del comportamiento del organismo que ha evolucionado en un periodo de tiempo, como respuesta a los estímulos del entorno.

Agroquímicos:

Los plaguicidas o pesticidas pueden ser de origen de síntesis químicas, biológicas o productos naturales, destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento y desarrollo de seres vivos que son plagas o enfermedades.

Almacenamiento:

Tiempo y espacio en el que una sustancia química permanece sin usarse o transportarse.

Antibióticos:

Sustancia química que inhibe el crecimiento y desarrollo de los seres vivos, de naturaleza específica pueden actuar sobre un grupo de seres vivos y sobre otros no.

Antisépticos:

Sustancia química utilizada en limpieza y esterilización generalmente con propiedades solventes y con capacidad para eliminar a los microbios.

Aprendizaje:

El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia en las asociaciones o representaciones mentales.

Aromáticos:

Que tiene una química similar a la del benceno. También se dice de aquellas entidades moleculares o iónicas con conjugación cíclica en la cual, a causa de la deslocalización de electrones la estabilidad es considerablemente más alta que la de cualquiera de las estructuras hipotéticas de tipo clásico.

Auto-reactivos:

Son sustancias químicas que tienen la capacidad de inducir ellas mismas una reacción química.

Bases:

Sustancia susceptible de reacción con un ácido, generalmente conteniendo el ion hidroxilo (OH^-)

Bioacumulación:

Fenómeno por el cual los organismos vivos asimilan y acumulan en sus tejidos las sustancias que están presentes en su medio, independientemente del modo de asimilación, que puede ser por mecanismos de partición o por acumulación trófica.

Bio-concentración:

Fenómeno por el cual los organismos acuáticos asimilan y acumulan por branquias y epitelio las sustancias presentes en el agua.

Bio-digestores:

Un digestor de desechos orgánicos o Biodigestores es en su forma simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable.

Bio-disponibilidad:

Es una indicación de la capacidad de un contaminante de ser transferido de un compartimiento del ecosistema (aire, agua, suelo, sedimento) a un organismo como una planta o un animal.

Bio-remediación:

Cualquier proceso que utilice microorganismos, hongos, plantas o las enzimas derivadas de ellos para retornar un medio alterado por contaminantes a su condición natural.

Brillo:

Características de los metales, que reflejan en forma de flujo luminoso emitido.

Cadena Alimenticia:

Es un proceso que describe el proceso de transferencia de sustancias químicas nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad.

Cáncer:

Es una enfermedad provocada por un grupo de células que proliferan sin control y se multiplican de manera autónoma, invadiendo localmente y a distancia otros tejidos.

Cambio de Clima:

Modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional.

Campañas:

Es un acto comunicativo que tiene la función de educar de una manera informal mediante mensajes inspiradores.

Carcinogénico:

Puede ser un agente químico, físico o biológico, que actúa sobre los tejidos vivos de forma que produce cáncer.

Ciclo:

Es una serie de fases por las que pasa un fenómeno periódico hasta que se reproduce una fase anterior.

Civilización:

Es un término utilizado en un sentido restringido para una sociedad con una cultura particular.

Combustión:

Es una reacción química de oxidación, en la cual generalmente se desprende una gran cantidad de energía en forma de calor y luz.

Complejidad:

Es la cualidad de lo que está compuesto de diversos elementos.

Condensador

Es el nombre inglés para los capacitores dieléctricos, en general es el que permite el intercambio y la regulación de la intensidad eléctrica.

Conductividad:

Es la medida de capacidad que tiene un material que deja pasar la corriente eléctrica.

Constante Dieléctrica:

La constante dieléctrica de un medio continuo es una propiedad macroscópica de un medio dieléctrica relacionado con la permisividad eléctrica del medio.

Consumo:

Es la acción y efecto de adquirir un bien o servicio y utilizarlo para el fin que se adquirió.

Contaminación:

Significa todo cambio indeseable en las características del aire, agua, suelo, que afecta negativamente a todos los seres vivos del planeta. Estos cambios se generan principalmente por acción del ser humano.

Contaminante:

Toda materia, sustancia o sus combinaciones, compuestos o derivados químicos y biológicos (humos, gases, polvos, cenizas, bacterias, residuos y cualquier otro elemento), así como toda forma de energía (calor, radioactividad, ruido) que, al entrar en contacto con el aire, agua, el suelo o los alimentos altera o modifica su composición y condiciona el equilibrio de su estado normal.

Sustancia no deseada, que está presente en cualquier medio, impidiendo o perturbando la vida de los organismos y/o produciendo efectos nocivos a los materiales y al propio ambiente.

Colorantes:

Producto químico sumamente colorido que puede estar fijo sobre un sustrato de diversas maneras.

Corrosión:

Es una reacción química en la que intervienen como factores: el ambiente, el material y la sustancia corrosiva.

Cosméticos:

Producto químico utilizado para el cuidado personal o el ornato de la piel, el cabello y las uñas de manos y pies.

Comercio:

Acto económico de intercambio de bienes o mercancías por su valor en dinero, en el que existe compradores, vendedores y se fija el precio del producto o servicio en dinero.

Compuesto Químico:

Es una sustancia formada por la unión de dos o más elementos químicos.

Convenio:

Es un acuerdo de voluntades, una convención o un contrato.

Es el medio para concretar la política educativa dentro del sistema educativo formal.

Corrosión:

Es una reacción química en la que intervienen tres factores, el material, el ambiente y el químico.

Derrame:

Se denomina así a la fuga de los productos químicos en un proceso accidental. Es el escape de una sustancia química a través de un accidente.

Descomposición radioactiva:

Es un proceso fisicoquímico en el que un elemento se encuentra en estado inestable, y comienza a emitir partículas subatómicas hasta alcanzar la estabilidad, en dicho proceso puede ocurrir una transformación en otro elemento más estable.

Desechabilidad:

Es la condición bajo la cual un producto sin haber cumplido su ciclo de vida y aun ser útil se despilfarra y se dispone como basura o residuo.

Despilfarro:

Es el desperdicio de sustancias químicas ya sea durante su producción como en su consumo.

Didáctica:

Es una serie de métodos, procedimientos y técnicas a través de las cuales se lleva el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Difractor:

Es un material o sustancia química que es capaz de desviar las ondas electromagnéticas cuando lo atraviesan.

Disolución:

Es una mezcla homogénea a nivel molecular o iónico de dos o más sustancias.

Dosis:

Es la cantidad de un principio activo expresado en unidades de volumen de peso por unidad de consumo.

Ductilidad

Es una propiedad que tienen los metales para formar alambre o hilos.

Durabilidad:

Es el tiempo que transcurre entre la adquisición y el tiempo en que un producto químico es útil o tiene reactividad química.

Economía:

Proceso en el que se producen bienes y servicios, se intercambian y se consumen produciendo bienestar.

Educación:

Proceso que conlleva los subprocesos de enseñanza-aprendizaje en conjunto con los actores (docentes, estudiantes, madres y padres de familia).

Eficiencia:

Es un término económico referente a la utilidad que tiene un producto químico en lo que la hoja o ficha técnica indica.

Electrodo:

Es un material que es conductor eléctrico utilizado para hacer contacto entre una parte no metálica de un circuito.

Electrólisis:

Es un proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad.

Emergencia:

Es una situación producida por un desastre.

Emergencia Química:

Es un proceso contingente con potencialidad de daño por riesgo a una sustancia química.

Emético:

Es una sustancia farmacológica que provoca o induce al vómito.

Emisión:

Es un proceso en el que se transfiere masa y/o energía de un lugar a otro.

Etiquetado:

Es una expresión de la comunicación organizacional con el consumidor que tiene como fin estimular el consumo informado sobre las características, el contenido y los riesgos de consumo.

Evaluación:

Proceso que tiene por objeto determinar en qué medida se han logrado unos objetivos previamente establecidos, que supone un juicio de valor sobre la programación establecida, y que emite al contrastar esa información con dichos objetivos.

Explosivos:

Es aquella sustancia o su residuo que por alguna causa externa se transforma en gas, liberando calor, presión o radiación en una reacción en cadena.

Exposición:

Situación en la cual una sustancia puede incidir, por cualquier vía, sobre un organismo, tejido o célula.

Fermentados alimenticios:

Conjunto de productos químicos producto de la fermentación alcohólica y cetónica que son utilizados para el consumo como alimento para el ser humano o para los animales.

Fermentados industriales:

Conjunto de productos químicos producto de la fermentación alcohólica y cetónica que son utilizados para su utilización como antiséptico, como solvente.

Fuga:

Es un derrame de una sustancia química de un espacio donde se almacenaba como producto de un accidente químico.

Gasificación:

Es un proceso termoquímico en el que el sustrato carbonoso (carbón, biomasa, plástico) es transformado en un gas combustible mediante una serie de reacciones que ocurren en presencia de un agente gasificante (aire, oxígeno, vapor de agua o hidrógeno).

Gestión:

Es un proceso administrativo que incluye la acción y la consecuencia de administrar algo, incluye la vinculación con las partes interesadas, la planificación, la organización, la dirección el control y la retroalimentación.

Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos (GAR- PQ)

Principio de desarrollo sostenible que consiste en la utilización y racionalización de los de los productos químicos, adoptando medidas de precaución, derivadas de un análisis integral del ciclo de vida, a través de las mejores prácticas, que demuestran que esos productos pueden utilizarse ampliamente, con eficacia económica y con un alto grado de seguridad.

Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS):

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, de planificación, administrativas, financieras, operativas, de monitoreo, educativas y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta la disposición final.

Incinerador:

Es un artefacto o equipo que permite la combustión completa de la materia orgánica hasta su conversión en cenizas utilizando altas temperaturas.

Inflamables:

Es un punto en el que una sustancia o residuo combustible en la que deja de ser estable y reacciona con el oxígeno provocando una liberación de calor en forma de una llama.

Ingestión:

Es la introducción de una sustancia química alimenticia o no por vía oral al aparato digestivo.

Intoxicación:

Es un proceso que se produce por la exposición, ingestión, inyección, inhalación de una sustancia química toxica que causa un daño generalmente irreversible a nivel de órganos o de sistemas.

Inversión Térmica:

Es una derivación del cambio normal de las propiedades de la atmosfera con el aumento de la altitud o con la presencia de productos químicos que favorecen la acumulación de calor.

Lluvia acida:

Es un proceso en el cual la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno y el óxido de azufre emitidos por las fábricas, y centrales eléctricas.

Maleabilidad:

Es la propiedad de un material blando de adquirir una deformación acuosa mediante una descompresión sin romperse.

Materia:

Es todo aquel cuerpo que tienen masa y peso en un momento determinado.

Medicamentos:

Es todo aquel producto químico que tiene una actividad biológica selectiva en los organismos vivos, capaz de influenciar en combatir la enfermedad y lograr la estabilidad o salud.

Medidas de Seguridad:

Son un conjunto de cuidados que deben de ser desarrollo como principios precautorios ante un posible daño o perjuicio a la persona humana.

Metalurgia:

Es la técnica de la obtención y tratamiento de los materiales desde minerales metálicos hasta los no metálicos.

Mitigación:

Es un proceso cuyo objeto es la reducción de la vulnerabilidad, es decir la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes.

Movilidad o Dispersión:

Es la velocidad y dirección con que se mueven los iones en un medio (terrestre, acuático, aéreo) en virtud de estímulos eléctricos.

Mucosa:

Es una membrana húmeda que reviste una cavidad fisiológica que tiene contacto con el exterior.

Nastias:

Son aquellos movimientos biológicos que no están orientados a una dirección particular, los estímulos pueden ser: Luz, temperatura, sol. Los movimientos násticos van acompañados de crecimiento

Niebla fotoquímica:

Conocida como smog es consecuencia de un proceso de contaminación fotoquímica del aire, principalmente aérea urbana ocasionada por reacciones entre el ozono y los compuestos orgánicos volátiles.

Opulencia:

Estilo de vida de las personas y de las sociedades que provoca el despilfarro de los recursos desechando materias útiles en forma de residuos.

Parálisis:

Es una pérdida o disminución de la motricidad debida a lesiones o incapacidad del sistema nervioso de coordinar el acto motor.

Pesticidas:

Es todo producto químico que se utiliza para el combate de plagas y enfermedades, usados tanto en salud pública para el control de vectores de enfermedades, en medicina veterinaria y en agricultura.

Pirofóricos:

Es una sustancia química que puede inflamarse de manera espontánea en contacto con el aire.

Pirolisis:

Es la descomposición química de la materia orgánica y todo tipo de materiales, excepto metales y vidrios, en ausencia de oxígeno.

Plaguicidas:

Son productos químicos que tiene su origen en la síntesis química, biológica o productos naturales, destinadas a matar, repeler, atraer o interrumpir.

Planificación Educativa:

Es la programación de las actividades, junto con un plan de la utilización de los recursos disponibles para promover los aprendizajes.

Polímeros:

Sustancia macromolecular cuyo número de moléculas constitutivas diferentes (monómeros) es bajo (generalmente uno, dos o tres). A diferencia de los oligómeros las propiedades de los polímeros no se alteran por la adición o sustracción de una o diversas unidades constitutivas.

Presión de Vapor:

Es la presión de la fase gaseosa o vapor de un sólido o un líquido, para una temperatura determinada.

Producción:

Es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios.

Producto Químico:

Toda sustancia química orgánica o inorgánica obtenida a través de procesos de transformación físicos y / o químicos, utilizada en actividades industriales, comerciales, de servicios o domésticas.

Química:

Es la ciencia que estudia tanto la composición, estructura y propiedades de la materia.

Reciclaje:

Es un proceso fisicoquímico o mecánico o trabajo que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado (basura) a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.

Recolección selectiva:

Es el proceso que conduce a la separación de los residuos mediante su depósito en diferentes contenedores para su disposición final, reciclaje o reutilización.

Reducción:

Se refiere a utilizar la cantidad mínima de la sustancia química para evitar el despilfarro tanto en la producción como en el consumo.

Residuos:

Es cualquier sustancia química que su productor o dueño considera que no tiene valor suficiente para almacenarse o usarse y por tanto se desecha.

Según la ONU es todo material que no tiene valor de uso directo y que es descartado por su propietario.

Según el PNUD incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono.

Según el Convenio de Basilea las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está, obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.

Según la Comunidad Europea un residuo es cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías listadas en el anexo 1 y del cual su

poseedor se desprenda o del cual tenga la intención u obligación de emprenderse.

A partir de las categorías del Anexo No. 1 se elaboro el “Catalogo Europeo de Residuos” el cual constituye una lista armonizada y no exhaustiva de residuos, independientemente de que se destinen a operaciones de eliminación o recuperación.

Residuos Peligrosos:

Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables representen un peligro para el equilibrio ecológico el ambiente y la salud.

Reutilización:

Es la vuelta a utilizar de un producto que se había considerado desechable por una persona o por un proceso, pero que es útil a otra persona o proceso.

Riesgo:

Termino que traduce la probabilidad estadística de que una sustancia química pueda producir efectos nocivos en condiciones específicas.

Serosa:

Es una membrana epitelial compuesta por una fina capa de células epiteliales y otra fina capa de tejido conjuntivo.

Solventes:

Es una sustancia que permite la dispersión de otra sustancia en esta a nivel molecular o iónico.

Sustancia Química:

Es cualquier sustancia con una composición química definida sin importar su procedencia.

Teratógenos:

Es el agente o sustancia química que es capaz de provocar malformaciones en el embrión.

Son aquellos agentes químicos, físicos o biológicos que pueden inducir o aumentar la incidencia de malformaciones congénitas cuando se administran o actúan en el periodo de desarrollo intrauterino.

Toxicidad:

Capacidad inherente a un agente químico de producir un efecto nocivo sobre los organismos vivos, una vez que es absorbido.

Transporte:

Es el traslado de un lugar a otro de algún momento, en general de personas y de mercancías.

Tropismo:

Es consecuencia de la irritabilidad del ser vivo, existen dos tipos: tropismo positivo si el órgano o el ser vivo se mueve en su dirección, y negativo si lo hace en sentido contrario al estímulo.

Volatilidad

Es una medida de la tendencia de una sustancia al pasar al estado de vapor

Xenobiótico:

Se aplica a los compuestos cuya estructura química en la naturaleza es poco frecuente o inexistente debido a que son compuestos sintetizados por el hombre en el laboratorio.

Anexo No. 2 Cronograma

Fase 1	Tiempo
Revisión y ajustes del anteproyecto	Abril de 2014
Fase 2	Tiempo
Diseño y validación de instrumentos	Mayo de 2014
Fase 3	Tiempo
Aprobación del anteproyecto	Agosto del 2014
Fase 4	Tiempo
Construcción de la Fundamentación teórica	Permanente, 2013-2015
Fase 5	Tiempo
Recolección y procesamiento de datos	Agosto-Septiembre de 2014
Fase 6	Tiempo
Análisis de los resultados	Octubre de 2014- Abril 2015
Fase 7	Tiempo
Elaboración del informe final	Mayo del 2016
Fase 8	Tiempo
Incorporación de observaciones	Noviembre 2016 Marzo 2018
Fase 9	Tiempo
Entrega de informe para la terna	Abril 2018

Anexo No. 3 Presupuesto

Descripción	Inversión en Lempiras
Papelería e impresiones	7,000.00
Bibliografía	3,000.00
Equipo (computadora)	10,000.00
Total	20,000.00

Anexo No. 4 Encuesta a Estudiantes sobre el Acceso a las TIC's

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Vice-Rectoría de Investigación y Posgrado

Dirección de Posgrado

Maestría en Educación de las Ciencias Naturales

Orientación en Enseñanza de la Química

Instrucciones: A continuación se le presentan una serie de cuestiones, marque la opción de su preferencia.

1. Accedo a las tecnologías de información y comunicación (TIC) para realizar mis actividades académicas desde:

	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Mi casa					
La universidad					
Mi trabajo					
Un ciber-café					

2. La computadora que utiliza es:
 - a. De uso personal
 - b. De uso familiar
 - c. De uso público
3. La computadora que utiliza es:
 - a. Portátil
 - b. De escritorio
 - c. Otros (tableta, teléfono inteligente)

4. El internet que utiliza es:
- a. Alámbrico
 - b. Inalámbrico
5. La velocidad del internet que utiliza es:
- a. Rápida (Mayor a 1 MB)
 - b. Intermedia (Entre 150 Kb-1 MB)
 - c. Lenta (Menos de 150 Kb)
6. El acceso que usted tiene a internet es:
- a. Ilimitado (24 horas)
 - b. Limitado

En caso de que haya seleccionado la opción b responda ¿cuántas horas puede tener de acceso a internet? _____

7. La computadora o equipo que usted utiliza cuenta con los siguientes programas y/o aplicaciones:
- a. Procesador de texto
 - b. Hoja de cálculos
 - c. Elaborador de presentaciones
 - d. Multimedia (audio-video)
 - e. Navegadores de internet (Explorer, Mozilla, etc.)
 - f. Motores de búsqueda (Google, Yahoo, etc.)
8. Ordene los siguientes programas o aplicaciones según el uso que usted hace de ellos, desde el más usado hasta el menos usado, para eso deberá asignar un número del 1 al 8, siendo el 1 el más usado y el 8 el menos usado:
- a. Procesador de texto _____

- b. Hoja de cálculos _____
- c. Elaborador de presentaciones _____
- d. Multimedia (audio-video) _____
- e. Navegadores de internet (Explorer, Mozilla, etc.) _____
- f. Motores de búsqueda (Google, Yahoo, etc.) _____
- g. Redes sociales _____
- h. Correo electrónico _____

9. Uso de las TIC para:

	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Elaboración de documentos					
Trabajo individual o en equipo					
Comunicación					
Búsqueda de información					
Elaborar presentaciones					
Pasatiempo					
Aprendizaje					

10. Con que frecuencia hace uso de las TIC:

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Nunca

Anexo No. 5 Encuesta a Estudiantes sobre el Uso a las TIC's

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Vice-Rectoría de Investigación y Posgrado

Dirección de Posgrado

Maestría en Educación de las Ciencias Naturales

Orientación en Enseñanza de la Química

Objetivos: A través de este instrumento se pretende clarificar el comportamiento de los estudiantes universitarios de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición con respecto al conocimiento, atribución y apropiación de las TIC's.

Instrucciones: Responda de la forma más honesta lo que se le pregunta a continuación, de sus respuestas dependerá en gran medida disponer de información confiable para poder perfeccionar el sistema de enseñanza de gestión de riesgos químicos en la asignatura de Bioquímica.

Conocimiento sobre las TIC's

1. ¿Cuáles de las siguientes herramientas Infotecnologicas aplicadas a la educación y la gestión del conocimiento conoce usted?. Circule una o más según su conocimiento
 - a. Procesados de textos
 - b. Hoja de calculo
 - c. Elaboración de presentaciones
 - d. Multimedia (audio-video)
 - e. Navegadores de internet
 - i. Internet Explorer
 - ii. Mozilla
 - f. Motores de Busqueda

- i. Google
 - ii. Yahoo
 - iii. Yupi
- g. Redes Sociales
 - i. You Tube
 - ii. Tweter
 - iii. Facebook
- h. Correo electrónico
- i. Web Blogs
- j. Video Logs
- k. Webquest
- l. Poscast
- m. Wikis
- n. Plataformas Informáticas
 - i. Moodle
 - ii. BSW

2. Del listado anterior que usted marco. ¿En qué contextos y aplicaciones las utiliza para facilitar su aprendizaje?

Atribuciones sobre las TIC's

3. ¿Considera usted que el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación han facilitado los procesos educativos y de gestión de conocimiento?

- a. Si
- b. No

¿Por qué?

¿Cómo?

Apropiación de las TIC's

4. ¿Describa las herramientas tecnológica TIC's que usa con mayor frecuencia?

Herramienta TIC No. 1_____

Lo Uso en los siguientes casos:

- a. _____
- b. _____
- c. _____

Esto me facilita los siguientes procesos

- a. Aprendizaje de los temas
- b. Investigación y generación de conocimientos
- c. Autoevaluación de los aprendizajes

Herramienta TIC No. 2_____

Lo Uso en los siguientes casos:

- a. _____
- b. _____

c. _____

Esto me facilita los siguientes procesos

- a. Aprendizaje de los temas
- b. Investigación y generación de conocimientos
- c. Autoevaluación de los aprendizajes

Herramienta TIC No. 3 _____

Lo Uso en los siguientes casos:

- a. _____
- b. _____
- c. _____

Esto me facilita los siguientes procesos

- a. Aprendizaje de los temas
- b. Investigación y generación de conocimientos
- c. Autoevaluación de los aprendizajes

Herramienta TIC No. 4 _____

Lo Uso en los siguientes casos:

- a. _____
- b. _____
- c. _____

Esto me facilita los siguientes procesos

- a. Aprendizaje de los temas
- b. Investigación y generación de conocimientos
- c. Autoevaluación de los aprendizajes

Anexo No. 6 Encuesta a Docentes Expertos en Seguridad Química

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
Maestría en Educación en Ciencias Naturales con orientación en Enseñanza de la
Química

Entrevista a Docentes Expertos en Seguridad Química

Objetivo: A través de esta entrevista se quiere reflejar no solo la vinculación de las instituciones con expertiz en el manejo seguro de productos químicos, sino también las recomendaciones que brindan en función de su conocimiento, para su aplicación en los espacios educativos donde se enseña química y por tanto se manipulan productos químicos.

Nombre de la persona que aplica la entrevista: _____

Nombre del entrevistado: _____

Institución que representa el entrevistado y su cargo: _____

A continuación se presentan un conjunto de preguntas que servirán para ilustrar aspectos de la realidad en cuanto al manejo seguro de productos químicos en instituciones educativas superiores.

1. ¿Cómo se vincula el quehacer de su institución con el manejo seguro de productos químicos en las instituciones de la sociedad?
2. ¿De qué forma la mala gestión y manipulación de productos químicos pudiera constituirse en un riesgo a la seguridad y la integridad humana?

3. ¿Qué riesgos se encuentran asociados a la manipulación incorrecta de productos químicos? ¿Qué casos documentados existen en el país?
4. ¿Cuáles han sido los principales accidentes tecnológicos en el manejo de productos químicos que su institución ha documentado?
5. ¿Qué principios se deben de seguir para el manejo seguro de productos químicos dentro de las instalaciones escolares?
6. ¿Cómo debiera de organizarse el almacenamiento de productos químicos para que esto se fundamente en prácticas seguras y evitar accidentes como los ocurridos con el siniestro en el almacén de químicos en el antiguo edificio que ocupó la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH en el 2008?
7. ¿Por qué cree que es importante educar en el manejo seguro de productos químicos en los centros educativos incluyendo las universidades?
8. ¿Qué criterios debiera de seguir la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH para mejorar la seguridad en sus laboratorios?
9. ¿Considera que la educación para el manejo seguro de químicos puede realizarse a través de los formatos de educación virtual o bimodal? ¿Conoce alguna experiencia exitosa? ¿Qué lecciones aprendidas han dejado este tipo de iniciativas?
10. ¿Considera usted necesario que en virtud que existen varias instituciones educativas del nivel medio y superior, se conforme una instancia en forma de consejo o comisión que pueda difundir las buenas prácticas en el manejo seguro de productos químicos en las instalaciones educativas?

11. ¿Qué elementos prácticos debieran de promoverse para el desecho o disposición final de los productos químicos utilizados en los laboratorios de centros educativos donde se realizan prácticas de demostración de métodos?

¡Muchas gracias por su tiempo invertido en ser entrevistado (a)!

Anexo No. 7 Encuesta a estudiantes sobre conocimientos, actitudes y prácticas en la Gestión de Productos Químicos

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
Vice-Rectoría de Investigación y Posgrado
Dirección de Posgrado
Maestría en Educación de las Ciencias Naturales
Orientación en Enseñanza de la Química

Instrucciones: Conteste en forma clara lo que se le pregunta a continuación

1. ¿Qué es un riesgo químico?
 - a. Es un proceso accidental
 - b. Es un proceso cotidiano fruto de la exposición

2. ¿Cuáles son las principales vías de exposición a productos químicos?
 - a. Cutánea
 - b. Mucosa
 - c. Oral
 - d. Respiratoria
 - e. Ninguna de las Anteriores
 - f. Todas las anteriores

3. ¿Qué daños pueden causar los productos químicos?
 - a. Lesión localizada
 - b. Enfermedades degenerativas
 - c. Procesos teratogenicos
 - d. Ninguna de las anteriores
 - e. Depende del producto químico manipulado

4. ¿Qué cuidados debemos de tener para promover la mitigación de los riesgos por exposición a productos químicos?
- a. Lectura de las etiquetas
 - b. Identificación de pictogramas
 - c. Utilización de barreras primarias
 - d. Utilización de barreras secundarias
 - e. Ninguna de las anteriores
 - f. Todas las anteriores
5. Son equipos de protección o barreras primarias que deben de utilizarse al manipular productos químicos
- a. Guantes
 - b. Mascarillas
 - c. Oboles
 - d. Calzado cerrado
 - e. Todas las anteriores
 - f. Ninguna de las anteriores
6. Son equipos de protección o barreras secundarias que deben de utilizarse al manipular productos químicos
- a. Doble pared
 - b. Campana de gases
 - c. Extractor de gases
 - d. Ninguno de los anteriores
 - e. Todos los anteriores

Anexo No. 8 Propuesta Didáctica del Laboratorio de Bioquímica (QQ-321), para la carrera de Nutrición enriquecida con Recursos Web 2.0 y 3.0

Introducción

El laboratorio de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición es un espacio pedagógico diseñado para la experimentación y comprobación científica en el laboratorio de los principios teóricos de la química general e inorgánica.

El espacio didáctico ha ido evolucionando a través de los años en parte motivados por los cambios en el conocimiento, pero también cambios internos promovidos desde la Universidad, como la adición de materiales educativos para la enseñanza, la mudanza de las instalaciones.

Los estudiantes universitarios que cursan el espacio de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición y su laboratorio son estudiantes de primer año de la Facultad de Ciencias Médicas, que tienen conocimientos diversos pero limitados, esto proveniente de las distintas salidas terminales de educación media. Para algunos de los estudiantes la química les es familiar, ya que han cursado principios de química orgánica en la educación superior sin embargo para algunos de ellos la química es un tema y una asignatura completamente novedosa.

Es por esta razón que la diversidad con la que los estudiantes ingresan al Laboratorio de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición es una limitación pero también es oportunidad para buscar la fascinación por la ciencia y el interés por la experimentación científica como principio para promover el desarrollo de la ciencia y de la nación.

El programa que a continuación se presenta tiene la bondad de haber sido enriquecido utilizando recursos Web 2.0 y Web 3.0 para introducir la temática de seguridad química en el laboratorio de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición.

Justificación

La incorporación e inserción curricular del tema de seguridad química en la formación de profesionales que manipulan sustancias químicas sin importar su carrera en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), parte del reconocimiento de considerar a los compuestos y a los productos químicos no solo por la utilidad que representan para la comunidad y como agentes para el desarrollo de aplicaciones que mejoran la calidad de vida del ser humano, sino también por su riesgo de causar daño a la salud del ser humano, la biota, pero también por su potencial de causar una emergencia química.

Particularmente en la Facultad de Química y Farmacia de la UNAH en años recientes específicamente en el 2008, se produjo una emergencia química en su almacén de químicos, debido al no cumplimiento de normas de seguridad, lo que provocó un incendio y quema de reactivos en el edificio que emblemáticamente había ocupado la facultad desde 1967, con los reactivos se quemaron equipos, archivos de calificaciones, archivos académicos de contenidos analíticos, correspondencia, con lo cual se eliminó no solo los consumibles y equipo sino la posibilidad de rescatar la historia de la Facultad de Química y Farmacia de la UNAH entre 1967-2008, lo cual es una pérdida para las futuras generaciones.

Afortunadamente el accidente se produjo en un espacio de tiempo fuera de las actividades académicas, por lo que no se produjo muerte o daño para los seres humanos, sin embargo el potencial toxico de los productos químicos en combustión produjo la mortandad de insectos, aves y pequeños mamíferos en un radio de 500 metros, sintiéndose los vapores de productos químicos y sus derivados en ciudad universitaria por al menos 3 semanas.

Evaluaciones posteriores realizadas por las autoridades de la UNAH permitieron determinar que el edificio de la Facultad de Química y Farmacia, podría ser habilitado nuevamente sin necesidad de ser demolido y vuelto a

construir, actualmente se ubica en el la Facultad de Ciencias, específicamente la Escuela de Física.

La Facultad de Química y Farmacia fue trasladada luego del accidente químico al edificio de aulas No. 7 contando con 4 pisos para su funcionamiento tanto administrativo, como académico.

La lección aprendida por este accidente para la comunidad educativa que son usuarios de los servicios de laboratorio de química, es que los productos químicos son útiles, pero también son potencialmente dañinos.

Los accidentes químicos no solo pueden suceder en el espacio del laboratorio escolar, sino en todos los lugares en donde se manipulen, almacenen y transporten productos químicos, por lo cual se hace urgente en la necesidad de potenciar la seguridad en el uso de los productos químicos en todo proceso económico, social, ambiental que manipulen químicos.

La Facultad de Química y Farmacia en su rol de formar a los futuros profesionales en el área de la química, específicamente a los profesionales de Química y Farmacia pero extensivamente a -Ingenieros Químicos, Microbiólogos, Médicos, Enfermeras, Nutricionistas, Odontólogos, Biólogos, a los que se le brinda el servicio de instrucción en las aéreas de química general, orgánica, analítica, bioquímica con códigos distintos pero contenidos similares y equivalentes – debe de instruir en el manejo de protocolos de seguridad, que incluyen el almacenamiento seguro de las sustancias químicas, pero también la identificación de peligros, las promoción del uso de equipo de protección para evitar daños y la utilización ambiental y racional de los compuestos químicos.

La extensión de este concepto permitirá seguir usando la química como un instrumento para el beneficio de las personas, y no como un insumo que se puede derrochar, despilfarrar.

También es necesario anotar la necesidad de hacer uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que bajo un enfoque social-constructivista permitirá el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales, expresadas en un “saber hacer” “saber conocer” y “saber relacionarse”, tal como lo plantean los nuevos modelos curriculares para la enseñanza en los niveles medio, superior y postgraduado.

Competencias a Desarrollar

A continuación describimos las competencias a desarrollar como consecuencia del plan de instrucción en el Laboratorio de Bioquímica (QQ-321) para la carrera de Nutrición

Competencias Genéricas

Al finalizar el proceso de instrucción el estudiante:

1. Identifica el material y equipo disponible en el laboratorio de química para llevar a cabo acciones de pesado, transvase, medición volumétrica y potencio métrica.
2. Descubre los principios físicos, químicos de las sustancias químicas guiado mediante procedimientos de demostración de métodos y demostración de resultados dentro del espacio tutelado en el laboratorio de química.
3. Describe las causas, procesos y resultados luego de la experimentación con sustancias químicas seleccionadas principalmente inorgánicas.

Programación Didáctica

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
Reacciones de los Carbohidratos	Descripción de las características de los carbohidratos.	Estudiantes identifican el laboratorio como espacio de aprendizaje, así como los tipos de laboratorio.	Instalaciones de laboratorio.	El (La) facilitador (a) realiza una inducción al espacio de laboratorio y al espacio virtual en la plataforma Moodle.	Los (as) estudiantes disponen su atención sobre las explicaciones iniciales del facilitador, además de participar activamente en el pilotaje en el uso de la plataforma Moodle.	3 horas de trabajo presencial 2 horas de trabajo virtual	Se realiza una dinámica grupal para identificar lo aprendido en la primera sesión.
	Instrucciones Generales sobre el Trabajo de Laboratorio						
	Prohibiciones	Estudiantes comprenden la importancia de seguir las instrucciones en el espacio laboral y del trabajo de laboratorio.					
	Instrucciones para la Elaboración del Reporte de Laboratorio						
	Introducción al Moodle,	Estudiantes					

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
	indicaciones sobre el uso de la plataforma	identifican los elementos más importantes en la presentación de trabajos académicos específicamente el reporte de laboratorio. Estudiantes están en capacidad de manipular y usar la plataforma Moodle para promover su aprendizaje e intercambio de conocimientos.					

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
Derivados de los Carbohidratos	Síntesis de derivados de Carbohidratos, mediante fermentación y oxidación inducida.	Estudiantes identifican los tipos de materiales de laboratorio tanto para medir peso y volumen.	Material volumétrico. Material gravimétrico. Mecheros y gas.	El (la) Facilitador (a) realiza una inducción al uso de los materiales de laboratorio realizando una demostración de métodos.	Los (as) estudiantes participan activamente tanto del desarrollo presencial manipulando instrumentos gravimétricos como volumétricos, así como también participando en la elaboración de las lecturas y anotaciones	3 horas de trabajo presencial 2 horas de trabajo virtual	Se evaluará: Asistencia: 10% Participación ordenada en el laboratorio: 15%
	Tema Especial: La Seguridad en el Laboratorio Químico.	Estudiantes conocen tipos de mecheros y manipulan el mechero tipo Bunsen.	Video: La seguridad en los laboratorios	Enseguida el instructor facilitador realiza una inducción		2 horas de trabajo grupal en la elaboración del reporte	Participación con opiniones calificadas en el blog : 25%
		Estudiantes identifican los tipos de llama.	Video: Las instalaciones en los laboratorios				Reporte de Laboratorio presentado grupalmente: 50%.
		Estudiantes	Instrumentos				

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
		identifican los principios de seguridad en los laboratorios.	y Equipo	sobre los principios de seguridad en el laboratorio, presentand o el video y colocando preguntas inductoras para facilitar el desarrollo del foro en la plataforma Moodle.	para el reporte de laboratorio. Posteriormente e en el espacio privado los (as) estudiantes participan individualment e en el foro luego de haber visto el video.		
Reacciones de Lípidos	Esterificación de lípidos como	Estudiantes manipulan	Material volumétrico.	El (La) facilitadora	Los (las) estudiantes	3 horas de trabajo	Se evaluara:

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
	reacción de oxidación-reducción. Uso de las pipetas graduadas y Volumetricas Transvase de Líquidos Decantación Disolución Calculo de Masa y Manipulación de Balanzas Granatarias	material volumétrico y gravimétrico para medir volúmenes y pesos. Estudiantes son capaces de realizar operaciones unitarias básicas como decantación y disolución. Estudiantes identifican las señales en el laboratorio que son indicativas	Material gravimétrico. Consumibles químicos. Video: Señalización tutorial Video: Señalización	muestra a los estudiantes como realizar mediciones volumétrica s y gravimétricas a la vez que se desarrollan operaciones básicas a escala de laboratorio. El (La)facilitadora muestra un conjunto de	realizan las experiencias demostrativas en el laboratorio, disponen su atención a las instrucciones del facilitador, además de participar activamente con preguntas, comentarios, ilustraciones ejemplos, tanto en el salón de clases como	presencial 2 horas de trabajo virtual 2 horas de trabajo grupal en la elaboración del reporte	Asistencia: 10% Participación ordenada en el laboratorio: 15% Participación con opiniones calificadas en el blog : 25% Reporte de Laboratorio presentado grupalmente: 50%.

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
	Tema Especial: Señalización en el Laboratorio	de peligro.		elementos iconográficos para la identificación de peligros, instrucciones para ver los videos y coloca en la plataforma Moodle elementos para la iniciación del Foro virtual.	en el espacio virtual en el Foro. Los (as) estudiantes elaboran un reporte grupal sobre la experiencia de laboratorio.		
Desnaturalización de Proteínas	A través de la manipulación física y química	Los estudiantes conocen el proceso de	Frasco Volumétrico	El (La) facilitador (a) realiza	Los (las) estudiantes realizan la	3 horas de trabajo presencial	Se evaluara: Asistencia:

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
	de las proteínas se explica el proceso de desnaturalización de las mismas.	desnaturalización de las proteínas.	Agua Proteína animal y vegetal. Balanza Instrumental Volumétrico	una demostración de método de realización e la experiencia y una demostración de resultados de cálculo.	experiencia, realizando las lecturas, para la elaboración del reporte en forma grupal.	2 horas de trabajo grupal en la elaboración del reporte	20% Participación ordenada en el laboratorio: 25% Reporte de Laboratorio presentado grupalmente: 55%.
Examen de Laboratorio	Se aplica un examen escrito en función de los temas abordados, en el que se evalúan los aprendizajes en cuanto a conocimientos, así como el cálculo de procedimientos químicos seleccionados.						
Extracción de Creatinina, Cefalina.	A partir del huevo, se promueve la extracción de un producto químico cerebroso, conocido como	Los estudiantes descubren por medio de la experimentación el principio de proporciones	Videos sobre Riesgo Químico I y II. Video: Manipulación	El (La) facilitador (a) demuestra el procedimiento	Los (as) estudiantes escuchan activamente al facilitador sobre las	3 horas de trabajo presencial 2 horas de trabajo	Se evaluara: Asistencia: 10% Participación

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
	creatinina, cefalina. Tema Especial: Riesgos Químicos	definidas en la extracción de un compuesto bioquímico utilizando solventes. Los (as) estudiantes exhiben una conciencia sobre los riesgos de manipulación de los productos y sustancias químicas.	de los Reactivos Video: Operaciones Básicas en el Laboratorio y Escala Industrial	nto de la experiencia y los cálculos a realizarse. Además realiza una inducción sobre la naturaleza de los riesgos por productos químicos, dando instruccione s sobre los videos a ser observado	instrucciones de procedimiento en la conducción de la experiencia. Participan activamente en el Foro virtual luego de haber observado el video.	virtual 2 horas de trabajo grupal en la elaboració n del reporte	ordenada en el laboratorio: 15% Participación con opiniones calificadas en el blog : 25% Reporte de Laboratorio presentado grupalmente: 50%.

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
				y las preguntas generadoras en el Foro dentro de la plataforma Moodle.			
Purificación de Ácidos Nucleídos	Electroforesis Aislamiento de DNA Reproducción de DNA utilizando Taq polimerasa. Tema Especial: Riesgos Químicos e Identificación de Peligros	Los estudiantes conocen de los principios de aislamiento de DNA. Los (as) estudiantes identifican los peligros existentes en una reacción química	Video: Pictogramas Video: Fichas de Datos de Seguridad Video: Equipos de Protección Video: Sistema	El (La) facilitadora brinda instrucciones sobre el procedimiento, además de inducir sobre los peligros químicos dando	Los (las) estudiantes realizan las experiencias demostrativas en el laboratorio, disponen su atención a las instrucciones del facilitador, además de participar	3 horas de trabajo presencial 2 horas de trabajo virtual 2 horas de trabajo grupal en la elaboración	Se evaluará: Asistencia: 10% Participación ordenada en el laboratorio: 15% Participación con opiniones calificadas en

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Especificas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
		específicamente en la práctica de serie de actividad de los metales, derivados del calor de reacción.	Globalmente Armonizado (SGA)	indicaciones sobre los videos en la plataforma e induciendo a la participación calificada de los alumnos en un Foro.	activamente con preguntas, comentarios, ilustraciones ejemplos, tanto en el salón de clases como en el espacio virtual en el Foro. Los (as) estudiantes elaboran un reporte grupal sobre la experiencia de laboratorio.	n del reporte	el blog : 25% Reporte de Laboratorio presentado grupalmente: 50%.

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
Síntesis de Compuestos	Transformación química en una reacción Formación de compuestos químicos derivados por reacción de elementos y compuestos químicos Tema Especial: Tipos de Fuego y Manipulación de Extinguidores	Los (las) estudiantes realizan actividades de experimentación en la síntesis de un compuesto a partir de elementos y compuestos constituyentes o insumos. Los (as) estudiantes conocen los tipos de fuego y las normas mínimas para la manipulación de	Consumibles químicos Mechero Balanza Material Volumétrico Videos: Tipos de extintores y tipos de fuego 1, 2, 3 Video: Uso del Extintor Video: Clases de Fuego.	El (La) facilitadora brinda instrucciones sobre el procedimiento, además de inducir sobre los tipos de fuego y la manipulación de extintores dando indicaciones sobre los videos en la plataforma	Los (las) estudiantes realizan las experiencias demostrativas en el laboratorio, disponen su atención a las instrucciones del facilitador, además de participar activamente con preguntas, comentarios, ilustraciones ejemplos, tanto en el	3 horas de trabajo presencial 2 horas de trabajo virtual 2 horas de trabajo grupal en la elaboración del reporte	Se evaluará: Asistencia: 10% Participación ordenada en el laboratorio: 15% Participación con opiniones calificadas en el blog : 25% Reporte de Laboratorio presentado grupalmente: 50%.

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
		extintores en el espacio de laboratorio.		e induciendo a la participación calificada de los alumnos en un Foro.	salón de clases como en el espacio virtual en el Foro. Los (as) estudiantes elaboran un reporte grupal sobre la experiencia de laboratorio.		
Examen de Laboratorio	Se aplica un examen escrito en función de los temas abordados, en el que se evalúan los aprendizajes en cuanto a conocimientos, así como el cálculo de procedimientos químicos seleccionados.						
Cambios Químicos	Reacciones químicas de oxido-reducción. Reacciones	Los (as) estudiantes distinguen distintos tipos de reacciones	Consumibles químicos Mechero	El (La) facilitadora brinda instrucciones sobre el	Los (las) estudiantes realizan las experiencias demostrativas	3 horas de trabajo presencial 2 horas de	Se evaluara: Asistencia: 10%

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
	químicas de acido-base. – Reacciones de precipitación- Formación de complejos Tema Especial: Normas de Seguridad	químicos a nivel de laboratorio y comentan sobre su extensión hacia procesos industriales y bioquímicos. Los (as) estudiantes identifican y practican normas de seguridad en el espacio del laboratorio de química.	Balanza Material Volumétrico Video: Hábitos de Trabajo Video: Botiquín de primeros auxilios	procedimiento, además de inducir sobre las normas de seguridad en el laboratorio dando indicaciones sobre los videos en la plataforma e induciendo a la participación calificada de los	en el laboratorio, disponen su atención a las instrucciones del facilitador, además de participar activamente con preguntas, comentarios, ilustraciones ejemplos, tanto en el salón de clases como en el espacio virtual en el Foro.	trabajo virtual 2 horas de trabajo grupal en la elaboración del reporte	Participación ordenada en el laboratorio: 15% Participación con opiniones calificadas en el blog : 25% Reporte de Laboratorio presentado grupalmente: 50%.

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
				alumnos en un Foro.	Los (as) estudiantes elaboran un reporte grupal sobre la experiencia de laboratorio.		
Reacciones REDOX	Agentes oxidantes Agentes reductores Cambios químicos y físicos en una reacción REDOX Tema Especial:	Los (as) estudiantes identifican dentro de una reacción REDOX a los agentes oxidantes y reductores, así como los cambios químicos observables	Consumibles químicos Mechero Balanza Material Volumétrico Videos: Técnicas	El (La) facilitadora brinda instrucciones sobre el procedimiento, además de inducir sobre los primeros auxilios	Los (las) estudiantes realizan las experiencias demostrativas en el laboratorio, disponen su atención a las instrucciones del facilitador, además de	3 horas de trabajo presencial 2 horas de trabajo virtual 2 horas de trabajo grupal en la	Se evaluará: Asistencia: 10% Participación ordenada en el laboratorio: 15% Participación con opiniones

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Específicas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
	Primeros Auxilios	organolépticamente luego de haberse completado una reacción REDOX. Los (as) estudiantes conocen y están preparados para desarrollar primeros auxilios mediante técnicas RCP en caso de un accidente químico en el laboratorio.	RCP de primeros auxilios	dando indicaciones sobre los videos en la plataforma e induciendo a la participación calificada de los alumnos en un Foro.	participar activamente con preguntas, comentarios, ilustraciones ejemplos, tanto en el salón de clases como en el espacio virtual en el Foro. Los (as) estudiantes elaboran un reporte grupal sobre la experiencia	elaboración del reporte	calificadas en el blog : 25% Reporte de Laboratorio presentado grupalmente: 50%.

Actividad de Aprendizaje	Temas	Competencias Especificas	Recursos	Rol del Facilitador	Rol del Estudiante Participante	Tiempo	Evaluación de Aprendizajes
					de laboratorio.		
Examen de Laboratorio	Se aplica un examen escrito en función de los temas abordados, en el que se evalúan los aprendizajes en cuanto a conocimientos, así como el cálculo de procedimientos químicos seleccionados.						

Recursos audiovisuales

Las instalaciones del laboratorio

Vínculos de videos disponibles en:

http://www.youtube.com/watch?v=oOgWox2tC08&feature=list_other&playnext=1&list=SP73A73F9FCDF435EA[http://www](http://www.youtube.com/watch?v=oOgWox2tC08&feature=list_other&playnext=1&list=SP73A73F9FCDF435EA)

[.youtube.com/watch?v=oOgWox2tC08&feature=list_other&playnext=1&list=SP73A73F9FCDF435EA](http://www.youtube.com/watch?v=oOgWox2tC08&feature=list_other&playnext=1&list=SP73A73F9FCDF435EA) introducción

<http://www.youtube.com/watch?v=CCzHP-uH6s> video de instalaciones

http://www.youtube.com/watch?v=0_41vTF5kYs instrumentos y equipo

La señalización en el laboratorio

Vínculos de videos disponibles en:

<http://www.youtube.com/watch?v=KKfAyEdTwNA&feature=related> señalización tutorial

http://www.youtube.com/watch?v=X6ar6raX_EQ señalización

Riesgo químico, pictogramas frases r y s, etiquetas y fichas de datos de seguridad y equipos de protección

Vínculos de videos disponibles en:

<http://www.youtube.com/watch?v=rYBHGcavMQY> riesgo químico parte 1

http://www.youtube.com/watch?v=M42DGVW_39Q riesgo químico parte 2

<http://www.youtube.com/watch?v=BXUjU14P-oQ> manipulación de los reactivos

<http://www.youtube.com/watch?v=siKAY-2jP8Q> operaciones básicas

<http://www.youtube.com/watch?v=pMXclfy-3GY> pictogramas

<http://www.youtube.com/watch?v=u3zw8FAdhgE> ficha de datos de seguridad

http://www.youtube.com/watch?v=0_41vTF5kYs&feature=BFa&list=SP73A73F9FCDF435EA equipos de protección

<http://www.youtube.com/watch?v=5aiZCWt7rOA> SGA

Tipos de fuego y uso de extinguidores

Vínculos de videos disponibles en:

<http://www.youtube.com/watch?v=eaVBte2uGLU> tipos de extintores y tipos de fuego

http://www.youtube.com/watch?v=5lCVhmv_nh0 fuego y extintores parte 1

<http://www.youtube.com/watch?v=WKcRmc9e9eg> fuego y extintores parte 2

http://www.youtube.com/watch?v=HGVZ_qAMprc como usar el extintor

<http://www.youtube.com/watch?v=K1K6hdOJPmM> clases de fuego

Normas de seguridad y primeros auxilios

Vínculos de videos disponibles en:

http://www.youtube.com/watch?v=VxGW_cKH-jw hábitos de trabajo

<http://www.youtube.com/watch?v=IHHCrX5ygao> botiquín de primeros auxilios

<http://www.youtube.com/watch?v=WedKIRNrwnA> técnica RCP en adultos

http://www.youtube.com/watch?v=fj33jV_PArS conclusiones

<http://www.youtube.com/watch?v=dG28FUi1ugo> rcp

Anexo No. 9 Propuesta de Transversalización del Tema de Gestión de Riesgos Químicos en la Currícula Universitaria

Presentación

El presente documento es la concreción del plan analítico del espacio educativo de Gestión de Productos Químicos, de cual se aspira se deriven propuestas de Transversalización curricular en las carreras de pregrado y postgrado afines a la temática, así como procesos de educación continua a través de diplomados, seminarios y cursos internacionales que sean propuestos desde las universidades participantes.

Lo expuesto aquí es fruto de la reflexión colaborativa entre profesionales que desde sus distintas disciplinas aportaron a la construcción del diseño micro curricular del espacio didáctico de gestión de productos químicos, siempre pensando en el perfeccionamiento de los procesos de formación de capacidades humanas en los jóvenes y adultos en el nivel de educación superior en sus modalidades de educación pregraduada, postgraduada y educación continua.

La Gestión de Productos Químicos a sido concebida como un espacio para la promoción del conocimiento y la difusión de buenas prácticas que conduzcan a una Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos en los espacios públicos, privados y comunitarios que permitan disminuir los riesgos y daños a la salud del ser humano y de la biota presente en el ambiente natural.

Dentro de este espacio educativo se identificaron ocho núcleos temáticos, los que fueron escindidos en varios subtemas, presentándose objetivos específicos por los núcleos temáticos, estrategias de enseñanza-aprendizaje, estrategias de evaluación, así como una selección de recursos y experiencia de aprendizaje.

Propósito del espacio educativo de Gestión de Productos Químicos

El propósito este espacio educativo y didáctico es formar recursos humanos capaces de impulsar procesos de Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos para mejorar el desempeño público y privado en el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales a fin de reducir los riesgos a la salud del ser humano y el ambiente.

Ámbitos de aplicación

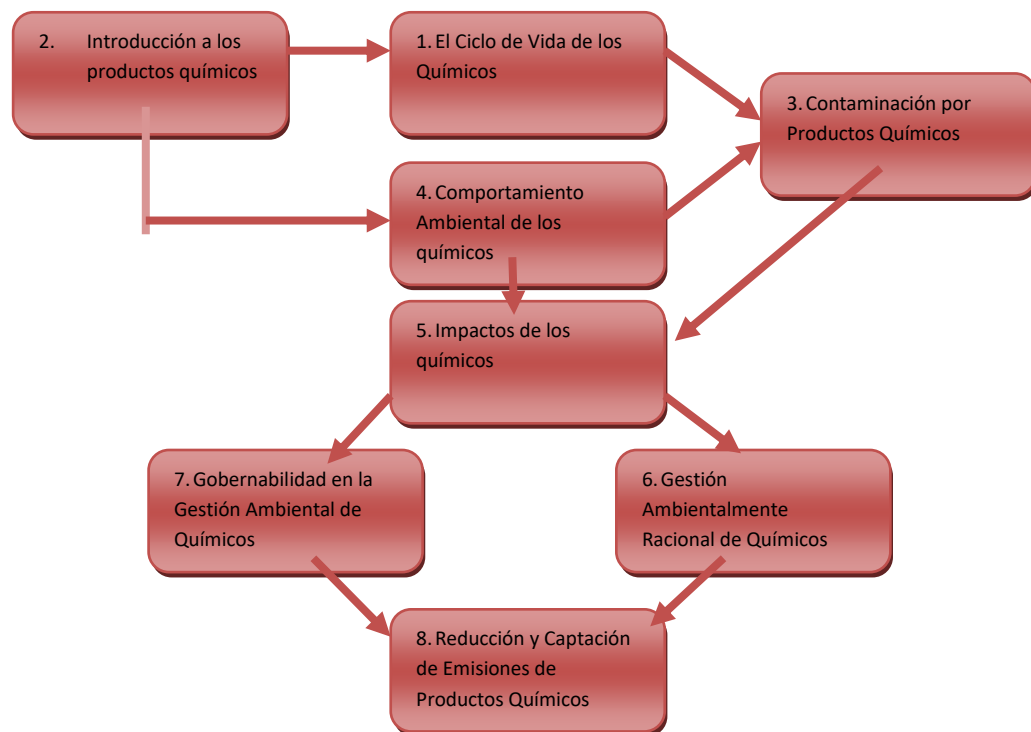
- Utilización transversal en pregrado o postgrado
- Como asignatura de formación específica en carreras como Ingeniería Ambiental
- Como asignatura o modulo en programas de postgrado
- Como eje temático para procesos de educación continua (diplomado, especialidad).

Núcleos temáticos

Los núcleos temáticos son:

1. Introducción a los productos químicos
2. Comportamiento ambiental de los químicos
3. El Ciclo de Vida de los Químicos y su Vinculación con el Ambiente como Sistema de Aporte Vital, Fuente y Sumidero
4. Contaminación por Productos Químicos y sus Residuos en Función de su Ciclo de Vida
5. Impactos de los Químicos
6. Gestión Ambientalmente Racional de Químicos
7. Gobernabilidad en la Gestión Ambiental de los Químicos
8. Reducción y Captación de Emisiones de Productos Químicos en Concentraciones y Cantidades que Produzcan Polución

Estos contenidos educativos guardan una relación secuencial de antecedencia y consecuencia, de tal forma que se ha identificado la red temática de la siguiente manera:



Subtemas del Espacio Educativo de Gestión de Productos Químicos

Introducción a los Productos Químicos

- 1.1 Historia del uso de las sustancias químicas a través de la historia de la cultura y la civilización
- 1.2 Clasificación de los químicos
 - 1.2.1 Por su naturaleza
 - 1.2.1.1 Productos químicos naturales
 - 1.2.1.2 Productos químicos sintéticos
 - 1.2.1.3 Productos químicos biotransformados
 - 1.2.2 Por su uso
 - 1.2.3 Por su estructura química
 - 1.2.4 Por su toxicidad
 - 1.2.5 Por sus efectos
 - 1.2.6 Por su peligrosidad

Comportamiento Ambiental de los Químicos

- 2.1 Características fisicoquímicas de los elementos y compuestos químicos
- 2.2 Operaciones unitarias de transporte
- 2.3 Procesos unitarios de transformación
- 2.4 Operaciones y procesos unitarios de transferencia
- 2.5 Técnicas de identificación de sustancias químicas a través de sus procesos de transformación.

El Ciclo de Vida de los Químicos

- 
- 3.1 Extracción de elementos y compuestos químicos
 - 3.2 Procesos de fabricación de productos químicos
 - 3.3 Almacenamiento de productos químicos
 - 3.4 Transporte de productos químicos
 - 3.5 Uso y manipulación de los químicos
 - 3.6 Disposición final de químicos
 - 3.7 El cierre del ciclo de vida

Contaminación por químicos y sus residuos en función del ciclo de vida

- 
- 4.1 Contaminación por químicos según el medio
 - 4.1.1 Contaminación del agua
 - 4.1.2 Contaminación del suelo
 - 4.1.3 Contaminación del aire
 - 4.2 Contaminación a la biota
 - 4.3 Contaminación de los alimentos por químicos

Impacto de los Químicos

- 5.1 Impactos a la salud del ser humano
 - 5.1.1 Toxicología humana (Impactos individuales)
 - 5.1.2 Epidemiología de intoxicaciones (Impactos poblacionales)
- 5.2 Impactos ambientales de los químicos
 - 5.2.1 Fauna
 - 5.2.2 Flora
 - 5.2.3 Microbiota
- 5.3 Impactos socioeconómicos de los químicos
 - 5.3.1 Consumo
 - 5.3.2 Distribución de los ingresos en el comercio interior e internacional
 - 5.3.3 Participación informada
 - 5.3.4 Responsabilidad social y ambiental

Gestión Ambientalmente Racional de los Químicos

- 6.1 Ámbitos de la Gestión Ambientalmente Racional (Público, Privado y Comunitario)
- 6.2 Prevención
- 6.3 Etapas de la Gestión de Riesgos por Químicos
- 6.4 Mejores Técnicas Disponibles (MTD) y Mejores Prácticas Ambientales (MPA)
- 6.5 Modelos de vigilancia ambiental en químicos

Gobernabilidad en la Gestión
Ambientalmente Racional de los
Químicos

7.1 Convenios y Cooperación Internacional

7.2 Prioridades Nacionales

7.2.1 Políticas Públicas

7.2.1.1 Marco institucional y Programático Planificación Nacional

7.2.1.2 Planificación Sectorial

7.3 Normativas

7.3.1 Normativas obligatorias

7.3.2 Normativas voluntarias y participación de la sociedad civil

Reducción y Captación de Emisiones
de Productos Químicos en Concentraciones y
Cantidades que Produzcan Polución

8.1 Técnicas de Levantamiento de Inventarios como Línea de Base,
Evaluaciones Post

8.2 Principios de química sostenible. Sustitución de uso de químicos.

8.3 Consumo informado, lectura de etiquetas y ecoetiquetado.

8.4 Técnicas de Producción más Limpia (SP+L)

8.5 Educación y capacitación para la reducción de emisiones

8.6 Remediación

8.6.1 Bioremediación

8.6.1.1 Fitoremediación

8.6.1.2 Remediación aumentada

8.6.1.3 Microorganismos genéticamente modificado

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	Experiencias de Aprendizaje
Introducción a los Productos Químicos	1. Definir los conceptos relacionados a la clasificación de los químicos, la estructura, el uso, la toxicidad y sus efectos. 2. Describir la utilización de las sustancias químicas por el ser humano a través de la historia.	Clase magistral, utilización de dinámicas grupales, elaboración de mapas conceptuales y utilización de recursos web.	Evaluación diagnóstica: Utilización de diagnóstico de pretest y postest utilizando la plataforma Moodle. Evaluación formativa: Presentación de juicios de valor de las discusiones expuestas en las dinámicas grupales, Presentación y defensa de la construcción colaborativa en wikis. Evaluación sumativa: Exámenes, pruebas cortas escritas. Coevaluación:	Identificación de productos químicos en el espacio doméstico y laboral: Considerando como insumo la clasificación de productos químicos se pide a los estudiantes universitarios que identifiquen en su hogar y/o en su trabajo químicos clasificándolos en base los criterios técnicos y reconociendo los riesgos que ello acarrea. Utilización de wikispaces, wikiuniversity

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	de Estrategias Evaluación	de Experiencias Aprendizaje	de
			Valoración cruzada de los juicios de valor en las discusiones grupales		
Comportamiento Ambiental de los Químicos	1. Comparar procesos de transporte, transferencia y transformación de químicos utilizando operaciones y procesos unitarios. 2. Explicar el comportamiento ambiental de los químicos	Clases magistrales, mapas conceptuales, giras educativas, Conferencista invitado, análisis y estudio de caso, Interpretación en base a modelos conceptuales.	Evaluación diagnóstica: Utilización de diagnósticos de entrada y salida para cotejar los aprendizajes Evaluación formativa: Elab Evaluación sumativa: Autoevaluación: Coevaluación:	Interpretación de un modelo conceptual, partiendo de los modelos teóricos, se plantea un ejercicio interpretativo de la realidad ya sea mediante la presentación de un estudio de caso o de la observación empírica realizada en una gira de campo. Simulación en software. Se introducen datos específicos	

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	de Experiencias de Aprendizaje
	3. Integrar el conocimiento sobre el transporte, transferencia y transformación de los químicos. 4. Diseñar procesos de tratamiento básico de químicos utilizando operaciones y procesos unitarios.			sobre un compuesto y se genera un modelo computarizado para explicar el comportamiento del químico en el ambiente, comparándolo con la interpretación del modelo conceptual.
El ciclo de vida de los químicos	1. Evaluar las dinámicas de un químico en particular a través de su ciclo de vida. 2. Identificar	Clases magistrales, giras educativas, ensayo de roles, conferencistas invitados, discusión y estudios de caso.	Evaluación diagnóstica: Identificación de conocimientos previos y posteriores a las experiencias	Organización de equipos de estudiantes para visita y preparación de un informe con sus valoraciones sobre una etapa del ciclo de vida o sobre un químico específico.

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	de Experiencias de Aprendizaje
	mecanismos e instancias vinculadas con el ciclo de vida de los productos químicos. 3. Discriminar un producto químico en función de sus características en base al conocimiento sobre su ciclo de vida. 4. Proponer técnicas y sistema de monitoreo de los químicos para su rastreabilidad a		aprendizaje. Evaluación formativa: Elaboración de resúmenes de giras de campo, valoraciones sobre lo aprendido en los ensayos de roles Evaluación sumativa: Exámenes y pruebas escritas como orales Autoevaluación: Valoración de lo aprendido, cotejo con hojas de respuesta. Coevaluación: Evaluación de desempeño del equipo como de los demás	Visita a laboratorios especializados para el reconocimiento de las distintas técnicas de identificación de químicos.

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	de Experiencias de Aprendizaje
	través de su ciclo de vida a fin de cumplir con la normativa vigente.		equipos.	
Contaminación por Productos Químicos	1. Juzgar la contaminación por químicos. 2. Identificar los químicos involucrados en procesos de contaminación. 3. Explicar la relación entre las prácticas asociadas al uso de químicos y la contaminación del	Clases magistrales, estudios de caso, visitas y giras educativas a actividades productivas potencialmente contaminantes.	Evaluación diagnóstica: Identificación de conocimientos previos y posteriores a las experiencias de aprendizaje. Evaluación formativa: Valoraciones sobre los estudios de caso y reportes sobre las giras de campo. Evaluación sumativa:	Visita a espacios de producción o de sitios contaminados para identificar productos químicos específicos y sus umbrales de contaminación.

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	de Experiencias de Aprendizaje
	medio, de los alimentos y de la biota.		Exámenes escritos y pruebas cortas. Autoevaluación: Valoración de lo aprendido, cotejo con hojas de respuesta. Coevaluación: Evaluación de desempeño del equipo como de los demás equipos.	
Impactos de los Químicos	1. Evaluar los impactos que produce la manipulación de un químico específico. 2. Categorizar el tipo	los Clases magistrales, utilización de recursos Web 1.0, estudios de caso de decisiones entre la salud humana y la salud ambiental	Evaluación diagnóstica: Identificación de conocimientos previos y posteriores a las experiencias de aprendizaje.	El uso y exploración de bases de datos toxicológicas. Se busca información en las bases de datos específicas con el nombre química o su búsqueda por sus

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	Experiencias de Aprendizaje
	de impactos por caso del DDT en África.		Evaluación formativa: Reporte sobre utilización de recursos web 1.0, valoraciones sobre los estudios de caso.	características.
	3. Identificar los efectos tóxicos en la salud y el ambiente de los químicos.		Evaluación sumativa: Exámenes y pruebas cortas	
	4. Integrar el conocimiento en relación a los impactos y los procesos de prevención.		Autoevaluación: Valoración de lo aprendido, cotejo con hojas de respuesta.	
	5. Conducir procesos de evaluación de impacto ambiental por productos químicos.		Coevaluación: Evaluación de desempeño del equipo como de los demás equipos.	

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	de Experiencias de Aprendizaje
Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos	1. Plantear acciones afirmativas de gestión ambientalmente racional de productos químicos para reducir y mitigar los riesgos. 2. Diferenciar las técnicas de monitoreo de contaminación por químicos en los diferentes medios. 3. Promover el uso de las MTD y MPA en los ámbitos	Clases magistrales, ensayo de roles, análisis y estudio de caso.	Evaluación diagnóstica: Identificación de conocimientos previos y posteriores a las experiencias de aprendizaje. Evaluación formativa: Reporte sobre el ensayo de roles y valoraciones sobre los estudios de caso. Evaluación sumativa: Exámenes y pruebas cortas Autoevaluación: Valoración de lo	Simulacros de emergencia. Los estudiantes diseñan un simulacro por emergencias químicas en función de un escenario posible. Selección de implementos de protección, en esta práctica se les explica a los estudiantes los procesos de exposición ante un químico específico, mediante una dinámica de grupos se seleccionan los implementos de protección. Mapeo de Riesgos Químicos Locales, los estudiantes identifican geográficamente

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	de Experiencias de Aprendizaje
	organizacionales donde se desempeñe.		aprendido, cotejo con hojas de respuesta. Coevaluación: Evaluación de desempeño del equipo como de los demás equipos.	los sitios de almacenamiento y uso de químicos en la comunidad, identificando los riesgos asociados.
Gobernabilidad de la Gestión de Productos Químicos	Describir los espacios que favorecen la gobernabilidad en el tema de gestión de químicos a nivel público, privado y comunitario en los contextos nacionales e internacionales.	Clases magistrales, ensayo de roles, análisis documental de lecturas dirigidas, y estudios de caso.	Evaluación diagnóstica: Identificación de conocimientos previos y posteriores a las experiencias de aprendizaje. Evaluación formativa: Valoraciones sobre ensayos de roles, presentación de	Ensayo de roles en función de fichas técnicas e identificación de las acciones en función de las responsabilidades compartidas en cada uno de los ámbitos. Reconocimiento de los procesos de sinergias entre los diferentes convenios e iniciativas relacionados con

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	de Estrategias de Evaluación	de Experiencias de Aprendizaje
			trabajos expositivos (ensayos, síntesis) sobre las sinergias entre los diferentes convenios.	la agenda química.
			Evaluación sumativa: Exámenes y pruebas cortas	
			Autoevaluación: Valoración de lo aprendido, cotejo con hojas de respuesta.	
			Coevaluación: Evaluación de desempeño del equipo como de los demás equipos.	

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	Experiencias de Aprendizaje
Reducción y Captación de Químicos	1. Describir los procesos que se encuentran involucrados en la gestión de la tecnología y la innovación que garantizan la existencia de sistemas de producción más limpia y armonizada con el ambiente. 2. Explicar la importancia de que las organizaciones	Clases magistrales, demostración de métodos, ensayo de roles.	Evaluación diagnóstica: Identificación de conocimientos previos y posteriores a las experiencias de aprendizaje. Evaluación formativa: Valoraciones sobre ensayos de roles, defensa de trabajos de organización cooperativista para la Gestión de RSU en el ámbito educativo Evaluación sumativa: Exámenes y pruebas cortas	Conducción de una campaña educativa para la recolección selectiva y organización de cooperativa educativa. Se pretende estimular la recolección selectiva mediante la disposición final de residuos sólidos urbanos en compartimientos separados, vinculando esta acción afirmativa con procesos económicos de organización cooperativista que es permitida por la legislación nacional pero escasamente desarrollada.

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	Estrategias de Evaluación	de Experiencias de Aprendizaje
	industriales adopten los principios del diseño y desarrollo de productos, procesos y empaques pensando en la mitigación de impactos como parte del cumplimiento de su responsabilidad social empresarial ambiental. 3. Conducir procesos de innovación en la		Autoevaluación: Valoración de lo aprendido, cotejo con hojas de respuesta. Coevaluación: Evaluación de desempeño del equipo como de los demás equipos.	Desarrollo de procesos microcontrolados o ejercicios de pequeña escala en el laboratorio extrapolables a la utilización de operaciones y procesos unitarios.

Unidad	Objetivos Específicos	Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	de Estrategias Evaluación	de Experiencias Aprendizaje	de
	industria conducentes a implementar sistemas de producción más limpia y diseños armonizados con el ambiente.				

Referencia Bibliográficas y Recursos Infotecnológicos

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
Introducción a los Productos Químicos	- Asimov, I (2003) <i>Breve historia de la química</i> . Madrid, España. Alianza Editorial.	Revistas
	- Chamizo, J (2001) <i>Como acercarse a...la química</i> . México, D.F; México. Limusa Noriega Editores.	Revista de la Asociación Española de Toxicología En: http://ojs.easyapps.es/index.php/revtoxicol/article/view/139
	- De los Ríos, J (2011) <i>Químicos y química</i> . 1 ^{ra} ed. México, D.F; México. Secretaría de educación pública, Fondo de Cultura Económica, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.	Revista Química Industria y Minería En: http://www.revistaquimica.cl/
	- Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica UB (1991) <i>Aprendizaje de los productos químicos sus usos y aplicaciones</i> . Barcelona, España. Editorial Reverte.	Revista Teorema Ambiental. Revista técnico ambiental En: http://www.teorema.com.mx/residuos/urgente-el-manejo-adecuado-de-productos-quimicos-pnuma/
	- Garritz, A & Chamizo, J (1989) <i>Del Tequesquite al ADN. Algunas facetas de la química en México</i> . México, D.F; México.	Sitios web Guía de productos químicos En: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo4/104_01.pdf Almacenamiento de productos químicos Presentación En: http://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/almacenamiento_pq.pdf

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
	Secretaría de educación pública, Fondo de Cultura Económica, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. - Gómez, J (2008) <i>Gestión medioambiental: Manipulación de residuos y productos químicos</i>. Barcelona, España. Editorial Vértice. - ONU (2005) <i>Sistema globalmente armonizado de etiquetado de productos químicos (SGA)</i>. Nueva York, EUA. ONU	Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo En: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/--protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112638.pdf Uso seguro de los productos químicos comunidad de Madrid En: http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadervalue1=ContentDisposition&blobheadervalue1=filename%3D9.USO_SEGURO_DE_LSO_PRODUCTOS_QU%C3%8DMICOS_FOLLETO_23-06-10%5B1%5D.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1271672620874&ssbinary=true Wiki http://es.wikipedia.org/wiki/Producto_qu%C3%ADmico http://redescubrirlaciencia.wikispaces.com/PRODUCTO

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
		S+QU%C3%8DMICOS+EN+CASA http://quimica-urjc-biologia.wikispaces.com/Productos+Qu%C3%ADmicos+Biodegradables Blogs http://profesionseg.blogspot.com/ http://tquimicos.wordpress.com/manipulacion-almacenamiento-productos-quimicos/ http://www.madrimasd.org/blogs/productosquimicos/ http://www.aromium.es/blog/tag/productos-quimicos/
Comportamiento Ambiental de los Químicos	- Baird, C (2001) <i>Química ambiental</i>. Barcelona, España. Editorial Reverté. - Bird, R; Stewart, W & Lightfoot, E (1998) <i>Fenómenos de transferencia. Un estudio sistemático de los fundamentos del transporte de materia, energía y cantidad de movimiento</i>. Barcelona, España. Editorial Reverte. - Contreras, F (1994) <i>Manual de Técnicas</i>	Revistas Revista latinoamericana el Ambiente y las Ciencias En: http://www.buap.mx/portal_pprd/wb/redica/consejo_arbitral Revista Química En: http://www.revistaquimica.cl/?p=1472 Revista Cubana de Química En: http://ojs.uo.edu.cu/index.php/cq Sitios web

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base
	<i>Hidro-biológicas</i>. México, D.F; México. Editorial Trillas. Química Ambiental En: http://genesis.uag.mx/edmedia/material/quimicaII/pdf2/V.%20Qu%EDmica%20ambiental.pdf - Doménech, X & Peral, J (2006) <i>Química ambiental de los sistemas terrestres</i>. Barcelona, España. Editorial Reverte. Fundamentos de química del agua En: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4090020/files/pdf/cap_1+.pdf - Jenkins, D; Snoeyink, V; Ferguson, J & Leckie, J (1983) <i>Química del agua. Manual del Laboratorio</i>. México, D.F.; México. Limusa. Practicas de química ambiental En: http://www2.uah.es/inorg/docencia/guiones/QA.pdf - Manahan, S (2006) <i>Introducción a la química ambiental</i>. México, D.F; México. Editorial Reverte-Unam. Wiki http://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica_ambiental http://www.wikilearning.com/apuntes/quimica_ambiental/24330 - McCabe, W; Smith, J; y Harriott, P (1999) <i>Operaciones unitarias en Ingeniería Química</i>. 4^{ta} ed. México, D.F.; México. http://es.wikibooks.org/wiki/Impactos_ambientales/Qu%C3%ADmica_y_Petroqu%C3%ADmica http://es.yourwebsite.com/tag/reactores+nucleares/ - OPS (1980) <i>Manual de calidad del aire en el medio urbano</i>. Washington, EUA. OPS Blogs http://quimicaambientaldecanarias.blogspot.com/ - Riley, J & Chester, R (1989) <i>Introducción a la química marina</i>. México, D.F.; México. http://lasensibilidadquimicaambientalymultiple.blogspot.com/

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
	AGT Editor. Sawyer,C; McCarty, P; Parkin, G (2001) <i>Química para ingeniería ambiental</i>. 4^{ta} ed. México, D.F; México. Mc Graw Hill.	http://blog.utp.edu.co/quimicaambiental/ http://quimiambientalutp.wordpress.com/2012/04/02/bienvenidos/ http://quimi-ambiental.blogspot.com/
El ciclo de vida de los químicos	- Capúz, S & Gómez, T (2002) <i>Eco diseño de envases: Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos</i>. Valencia, España. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. - Fiksel, J (2000) <i>Ingeniería de diseño medioambiental. DFE. Desarrollo de productos y proceso ecoeficientes</i>. New York, EUA. Mc Graw Hill - Usón, A (2010) <i>Ecodiseño y análisis del ciclo de vida</i>. Zaragoza, España. Pressas Universitarias de Zaragoza.	Revistas Revista eco diseño y sostenibilidad En: http://www.forest.ula.ve/revistaes/home.html Sitios web En que consiste el Diseño para el medio ambiente En: http://www.epa.gov/dfe/pubs/garment/gtcfact/gtcpspan.htm Diseño para el Medio Ambiente En: http://www.gemi.org.mx/documentos/doc-54.pdf Wiki http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_para_el_medio_ambiente http://buenaspracticasedediseno.wikispaces.com/ https://wikielogik.wikispaces.com/ECOLOGIA+INDUSTRIAL

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
		Blogs http://ecodiseno.wordpress.com/ http://ecoandres.blogspot.com/ http://www.sostenibilidad-es.org/es/plataformas-de-comunicacion/empleo-verde/yacimientos-de-empleo-verde/ecologia-industrial http://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/es/blog-industrial/entrada/el-ppc-3100-diseno-amigable-con-el-medio-ambiente.html
Contaminación por Productos Químicos	- Banegas, Leonardo (2008) <i>Manual de Contaminación Ambiental</i>. Universidad Metropolitana de Honduras. Tegucigalpa, M. D. C., Honduras. 188 Pág. - Boulding et al (2004) <i>Costos de la Descontaminación</i>. Centro Regional de ayuda técnica de la AID, Editorial Pax-Mexico. México D. F., México. 186 Pág. - Ludevid Anglada (2008) <i>El cambio global en el Medio Ambiente. Introducción a las causas</i>	Revistas - Natura el Mundo en que vivimos. Agosto del 2001 # 221 Pág. 22-25 vol.3 “Plantas marcadores de la contaminación”. - Discover en Español Noviembre del 2002 Pág. http://www.journals.unam.mx/index.php/rica Revista Internacional de Contaminación Ambiental http://www.ambientum.com/revista/2010/abril/index.asp

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base
	<i>humanas</i>. Editorial Alfa-Omega. Barcelona, España. - Orozco Barrenetxea, Carmen (2004) <i>Contaminación Ambiental: Una visión desde la química</i>. Editorial Thomson. 680 pag. - Senent, Juan (2004) <i>Contaminación</i>. Biblioteca Salvat de Grandes Tems. Editorial Salvat. Barcelona, España. 143 Pág. Revista Ecotimes Páginas web http://www.cambio-climatico.com http://www.ecyrano.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=497:-contaminacion-ambiental-ique-es-la-contaminacion-tipos-y-causas-de-la-contaminacion&catid=42:articulos&Itemid=65 Blogs http://aire-contaminacion.blogspot.com/ http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/ http://eurocontaminacion.blogspot.com/ Wikis http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n http://castellano-mat.wikispaces.com/page/history/Definici%C3%B3n+de+Contaminaci%C3%B3n+Ambiental http://www.wikilearning.com/curso_gratis/contaminacion_ambiental_el_paraíso-contaminacion/28811-1 http://es.wikiversity.org/wiki/Derecho_ambiental_(Espa

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
		%C3%B1a)
Impactos de los Químicos	- Capó, M (2008) <i>Principios de ecotoxicología. Diagnostico, tratamiento, y gestión del medio ambiente.</i> - Moirarty, F (1999) <i>Ecotoxicology. The Study of Pollutants in Ecosystem.</i> San Diego, California. Academic Press. - Solis, M & López, J (2003) <i>Principios básicos de contaminación ambiental.</i> México, D.F; México. Universidad Autónoma del Estado de México. - Coneza, V (2000) <i>Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.</i> Madrid, España. Mundi Prensa. - García, M (2012) <i>Evaluación de Impacto Ambiental.</i> Bogotá, Colombia. Universidad del Externado Colombia. - GTZ-IICA (1997) <i>Evaluación y seguimiento</i>	Revistas Revista de la Asociación Argentina de Ecotoxicología En: http://www.aae.org.ar/ Revista de ecotoxicología y medio ambiente En: http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/pesticidas/ Sitios web Eco toxicología su importancia para la protección del medio ambiente, la salud humana y la comprensión del proceso evolutivo En: http://www.itaes.org.ar/biblioteca/Ecotoxicologia.pdf Wiki http://alvaroalonsodocencia.wikispaces.com http://es.wikipedia.org/wiki/Ecotoxicolog%C3%ADa Blogs http://ecotoxicologiayecologia.blogspot.com/ http://ecotoxicologia.blogspot.com/

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
	<i>del impacto ambiental en proyectos de inversión para el desarrollo agrícola y rural. Una aproximación al tema. San José, Costa Rica. IICA.</i>	
Gestión Ambiental Racional de Productos Químicos	- Castells, X (2012) <i>Clasificación y gestión de residuos: Reciclaje de residuos industriales</i>. Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos. - Díaz, N (2000) <i>Manual de gestión de los residuos especiales de la Universidad de Barcelona</i>. Barcelona, España. Publicaciones de la Universidad de Barcelona. - Seoáñez, C (2000) <i>Residuos. Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Manual para políticos, técnicos, enseñantes y estudiosos de la Ingeniería del Medio Ambiente</i>. Madrid, España. Ediciones Mundi Prensa. - Sánchez, M & Castro, J (2007) <i>Gestión y</i>	Revistas Revista de gestión de residuos Ambientum En: http://www.ambientum.com/revista/2001_18/2001_18_p ortadas/main_residuo.htm Revista InfoEnviro. Revista técnica sobre la industria medioambiental En: http://www.infoenviro.es/ Revista de la Red Interamericana e Expertos en Gestión de Residuos En: www.conecta-ceddet.org/index.php?option=com_k2&view Sitios web Gestión integral de residuos En: http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/esantall/q37.0/Clas e%206%20-Residuos/GESTION%20INTEGRAL%20DE%20RESID

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base
	<i>minimización de residuos</i>. Madrid, España. FC Editores. UOS.pdf Gestión de Residuos Cepal En: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/9835/lcl1548e_2.pdf Wiki http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_residuos http://www.eoi.es/wiki/index.php/Industria_de_Tratamiento_de_Residuos_en_Ecoinnovaci%C3%B3n_en_procesos_industriales http://anjamocker.wikispaces.com/Procesos+de+Participaci%C3%B3n+Ciudadana+en+la+Gesti%C3%B3n+de+Residuos+S%C3%B3lidos+Urbanos Blogs http://catedraecoembesdemedioambiente.blogspot.com/2013/04/gestion-de-residuos-sanitarios.html http://gesresiduos.blogia.com/ http://blog.acr.es/tema/gestion-de-residuos/

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
Gobernabilidad de la Gestión de Productos Químicos	- Andrade, A (2006) <i>Derecho ambiental hondureño</i>. Tegucigalpa, Honduras. Editorial Universitaria Unah. - Perez, E (2000) <i>Derecho ambiental</i>. Serie Jurídica. Bogotá, Colombia. Mc Graw Hill. - Pnuma (2010) <i>Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's) enmendado en 2009. Textos y Anexos</i>. Ginebra, Suiza. Secretaría del Convenio de Estocolmo-Pnuma. - Pnuma (2007) <i>Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional. Textos acerca del Saicm y resoluciones de la Conferencia Internacional sobre gestión de productos químicos</i>. Ginebra, Suiza. Secretaría General del Gobierno Sueco y el Ministerio Federal Alemán para el Medio Ambiente, la	Revistas http://www.ambientum.com/index.asp Revista electronica de derecho ambiental En: http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/ Revista jurídica Justicia Ambiental En: http://www.cecoc.ch/docs/pdf/revista_ano7-2-2009/estudios17.pdf Sitios web Políticas públicas para garantizar la sostenibilidad ambiental En: http://hdr.undp.org/en/media/hdr03_sp_chapter_61.pdf Del manejo de los conflictos ambientales a la institucionalidad de los arreglos: el aporte de la teoría de la gobernanza En: http://www.flacso.org.ec/docs/art_gf_gobernanza.pdf Wiki http://es.wikipedia.org/wiki/Gobernanza_ambiental http://es.wikipedia.org/wiki/Gobernabilidad

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base	
	Conservación de la Naturaleza y la Seguridad Nuclear. - Serna-Cescoco (2009) <i>Plan nacional de implementación del convenio de Estocolmo para la gestión de los contaminantes orgánicos persistentes (COP's) en Honduras</i>. Tegucigalpa, Honduras. Pasos Press. Serna (2008) <i>Legislación con enfoque en comercio y ambiente. Compendio aplicado</i>. Tegucigalpa, Honduras. Usaid- Mira	http://contaminacion1auditiva.wikispaces.com/legislacion+ambiental Blogs http://politicas-y-publicas.blogspot.com/ http://www.sociedadambiental.net/profiles/blogs/3224899:BlogPost:58068 http://politicas-ambientales.blogspot.com/ http://paradigmasambientales.wordpress.com/legislacion-ambiental/ http://legislacionambientalrn.blogspot.com/ http://lamula.pe/2013/03/08/gestion-y-gobernanza-ambiental-local/noticiasser/ http://gobernanzaygobernabilidad.blogspot.com/
Reducción y Captación de Emisiones de Químicos	- Castells, X (2012) <i>Clasificación y gestión de residuos: Reciclaje de residuos industriales</i>. Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos. - Díaz, N (2000) <i>Manual de gestión de los residuos especiales de la Universidad de Barcelona</i>. Barcelona, España.	Revistas Revista de gestión de residuos Ambientum En: http://www.ambientum.com/revista/2001_18/2001_18_portadas/main_residuo.htm Revista InfoEnviro. Revista técnica sobre la industria medioambiental En:

Unidad	Textos de Recursos Infotecnológicos Base
	Publicaciones de la Universidad de Barcelona. - Seoáñez, C (2000) <i>Residuos. Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Manual para políticos, técnicos, enseñantes y estudiosos de la Ingeniería del Medio Ambiente</i>. Madrid, España. Ediciones Mundi Prensa. Sánchez, M & Castro, J (2007) <i>Gestión y minimización de residuos</i>. Madrid, España. FC Editores. http://www.infoenviro.es/ Revista de la Red Interamericana e Expertos en Gestión de Residuos En: www.conectaceddet.org/index.php?option=com_k2&view Sitios web Gestión integral de residuos En: http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/esantall/q37.0/Clase%206%20-Residuos/GESTION%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS.pdf Gestión de Residuos Cepal En: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/9835/lcl1548e_2.pdf Wiki http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_residuos http://www.eoi.es/wiki/index.php/Industria_de_Tratamiento_de_Residuos_en_Ecoinnovaci%C3%B3n_en_procesos_industriales

Unidad	Textos Base	de Recursos Infotecnologicos
		http://anjamocker.wikispaces.com/Procesos+de+Participaci%C3%B3n+Ciudadana+en+la+Gesti%C3%B3n+de+Residuos+S%C3%B3lidos+Urbanos Blogs http://catedraecoembesdemedioambiente.blogspot.com/2013/04/gestion-de-residuos-sanitarios.html http://gesresiduos.blogia.com/ http://blog.acr.es/tema/gestion-de-residuos/

Temporización

Unidad	Tiempo estimado para el desarrollo de explicaciones teoricas y prácticas actividades en el salon	Tiempo estimado para actividades
Introducción a los Productos Químicos	10 horas	3 horas
Comportamiento Ambiental de los Químicos	15 horas	6 horas
El ciclo de vida de los químicos	15 horas	12 horas
Contaminación por Productos Químicos	10 horas	12 horas
Impactos de los Químicos	15 horas	20 horas
Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos	20 horas	10 horas
Gobernabilidad de la Gestión de Productos Químicos	10 horas	5 horas
Reducción y Captación de	20 horas	15 horas

Unidad	Tiempo estimado para el desarrollo de explicaciones teoricas y prácticas actividades en el salon	Tiempo estimado para actividades
Emisiones de Químicos		

Nota. Esta es una propuesta que fue elaborada en grupo interinstitucional universitario para la Gestión de Productos Químicos como parte de las acciones que el Proyecto COPs 2 ejecutó entre 2013-2014, para promover la inserción temática del tema en el sistema educativo nacional, se rescata para su socialización y profundización.