Enseñanza del riesgo químico, asociado a la seguridad y salud en el trabajo: Análisis de la naturaleza del Conocimiento Didáctico del Contenido en profesores universitarios

Jairo Alexander Cárdenas Rodríguez
Código. 2019183004

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Maestría en Docencia de la Química
Bogotá
2021

Enseñanza del riesgo químico, asociado a la seguridad y salud en el trabajo: Análisis de la naturaleza del Conocimiento Didáctico del Contenido en profesores universitarios

Jairo Alexander Cárdenas Rodríguez
Código. 2019183004

Trabajo presentado para optar al título de Magister en Docencia de la Química bajo la dirección de la Doctora Diana Lineth Parga Lozano.

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Maestría en Docencia de la Química
Bogotá
2021

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la vida, por permitirme seguir avanzando en mi formación profesional, personal y espiritual.

A mi familia, que me ha acompañado y apoyado en cada uno de los pasos que han significado un crecimiento en mi vida.

A mi directora, la Doctora Diana Lineth Parga, por su constante acompañamiento, retroalimentación y paciencia en el desarrollo del presente trabajo.

A los profesores participantes en la investigación, que hoy permiten presentar este resultado y que espero aporte al crecimiento del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias.

A la Memoria del Ingeniero Carlo Arturo Osorio y a todos aquellos que hoy, por la circunstancia sanitaria que vivimos, han partido de este espacio terrenal.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción ---- 9

2. Justificación ---- 10

2.1. Perspectiva desde la línea de investigación ---- 10
2.2. Perspectiva desde la enseñanza del riesgo químico ---- 12

3. Antecedentes ---- 14

4. Referente conceptual ---- 18

4.1. Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) ---- 18
4.1.1. El paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza de Shulman ---- 18
4.1.2. Currículo y contexto: la propuesta de Grossman y Magnusson ---- 19
4.1.3. Modelo integrador y modelo de transformación ---- 19
4.1.4. El modelo hexagonal de Park y Oliver ---- 20
4.1.5. El CDC en química ---- 20
4.1.6. Integración de tramas ---- 21
4.1.7. Hacía el Consenso de los modelos ---- 22
4.2. Conocimiento didáctico del contenido cómo objeto y desarrollo profesional del profesor ---- 24
4.2.1. Conocimiento Creencias disciplinar del contenido (CCD) ---- 25
4.2.2. Conocimientos Creencias de lo psicopedagógico del contenido (CCP) ---- 26
4.2.2.2. Tecnología, didáctica y conocimiento del contenido ---- 32
4.2.3. Conocimientos creencias del contexto escolar (CCE) ---- 33
4.2.4. Conocimientos creencias de lo metadisciplinar: histórico – epistemológico (CCM) ---- 35
4.3. Seguridad y salud en el trabajo ---- 35
4.3.1. Aspectos generales de la seguridad y salud en el trabajo ---- 35
4.3.2. Clasificación de los factores de riesgo ocupacionales ---- 37
4.3.3. Higiene y seguridad industrial ---- 38
4.3.4. Riesgo químico ---- 39
4.3.5. Toxicología ocupacional ---- 43
4.4. Referentes Legales ---- 45
4.4.1. Aspectos legales desde la Seguridad y Salud en el trabajo ---- 45
4.4.2. Aspectos legales riesgo químico en Colombia ---- 46
4.5. Enseñanza del riesgo químico en la educación superior ---- 47

5. Descripción y planteamiento del problema ---- 50

6. Objetivos ---- 52

6.1. Objetivo General ---- 52
6.2. Objetivos Específicos ---- 52

7. Metodología de investigación ---- 53

7.1. Participantes de la investigación ---- 53
7.2. Fases de la investigación ---- 54
7.3. Instrumentos para la recolección de información ---- 55
7.3.1. Consentimiento informado ---- 55
7.3.2. Instrumento de caracterización de los participantes en la investigación ---- 56
7.3.3. Instrumento de percepción de la enseñanza de riesgo químico y caracterización de la planeación. ---- 56
7.3.4. Instrumento para las representaciones del contenido: ReCo ---- 56
7.3.5. Entrevista individual semiestructurada ---- 57
7.3.6. Observación ---- 57
7.4. Técnica para el análisis de la información ---- 58
7.4.1. Análisis documental ---- 58
7.4.2. Análisis del contenido ---- 59
7.5. Categorías para el análisis de la información ---- 59
7.6. Criterios de calidad de la investigación ---- 61

8. Resultados y discusión ---- 63

8.1. Caracterización de los profesores ---- 63
8.2. Análisis Documental ---- 65
8.2.1. Política Nacional asociada a la seguridad y salud en el trabajo (Macrocurrículo) ... 65
8.2.2. Documentos institucionales (mesocurrículo) ... 67
8.2.3. Microcurrículos ... 77
8.3. Análisis de datos desde las categorías del CDC ---- 82
8.3.1. Instrumento de percepción, caracterización de la planeación y del ReCo ... 82
8.3.2. Análisis de categorías obtenidas desde la observación y entrevista ... 98
8.3.2.1. Momento de observación ... 98
8.3.2.2. Entrevista ... 111
8.3.3. Triangulación y discusión de resultados ... 118
8.3.4. Análisis general del CDC ... 126
8.3.5. Propuesta de enseñanza de temas asociados a riesgo químico ... 128
9. Conclusiones ----132
10. Bibliografía ----138
11. Anexos ----144

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de formación en educación superior para Colombia 29
Tabla 2. Clasificación factores de riesgo ocupacionales. 37
Tabla 3. Agentes de riesgo químico. 41
Tabla 4. Secciones que componen una hoja de seguridad 42
Tabla 5. Factores que inciden sobre los efectos tóxicos. 44
Tabla 6. Matriz legal Seguridad y Salud en el trabajo para Colombia. 45
Tabla 7. Matriz legal riesgo químico para Colombia. 46
Tabla 8. Matriz recolección documentos macrocurrículo 58
Tabla 9. Matriz recolección documentos Mesocurrículo. 58
Tabla 10. Matriz recolección documentos Microcurrículo. 59
Tabla 11. Categorías de análisis para los instrumentos de la investigación. 60
Tabla 12. Criterios de calidad de la investigación 61
Tabla 13. Caracterización de los participantes de la investigación. 63
Tabla 14. Aspectos relevantes plan de desarrollo instituciones de educación superior 70
Tabla 15. Línea de formación Higiene Industrial 74
Tabla 16. Metodología propuesta para el desarrollo del curso 77
Tabla 17. Unidades temáticas toxicología 80
Tabla 18. Unidades de análisis (UA) para la categorización en los primeros tres instrumentos 82
Tabla 19 Subcategorías CCC. 87
Tabla 20. Descripción categorías y subcategorías CCP. 90
Tabla 21. Categorías unificadas del CCP 96
Tabla 22. Categorización aspectos relevantes sesiones - P1. 100
Tabla 23. Categorización aspectos relevantes sesiones - P2. 105
Tabla 24. Categorización aspectos relevantes sesiones - P3. 109

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo integrador Gees-Newsome 20
Figura 2. Modelo Transformativo Gees-Newsome 20
Figura 3. Modelo Hexagonal del CDC de Oliver y Park. 20
Figura 4. Integración de los tipos de conocimientos–creencias docentes para formar el CDC 22
Figura 5. Resumen Modelo de consenso 23
Figura 6. Representación del modelo de consenso refinado (RCM) de PCK 24
Figura 7. Relaciones conocimiento pedagógico 26
Figura 8. Aspectos determinantes del Mesocurrículo 29
Figura 9. Relación entre Macro- Meso y Microcurrículo 31
Figura 10. Componentes del TPACK. 32
Figura 11. Ramas fundamentales dentro de la higiene industrial 39
Figura 12. Orientaciones para evaluación y manejo de riesgo químico 44
Figura 13. Relación entre educación en seguridad química y diferentes aspectos que conforman su estructura 48
Figura 14. Hierarchy of controls 48
Figura 15. Relación objetivos con las fases de la investigación 55
Figura 16. Triangulación de instrumentos 62
Figura 17. Aspectos a tener en cuenta en el análisis documental 65
Figura 18. Unidades asignatura Higiene Industrial III 78
Figura 19. Conceptos predominantes en las unidades de análisis del CCD 86
Figura 20. Instrumentos aplicados y analizados para comprender el CDC de los profesores 118
Figura 21. Aspectos sugeridos a tener en cuenta en la enseñanza del riesgo químico 129

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Plan de estudios Profesional en SST UNINPAHU 73
Ilustración 2. Plan de estudios Administración en SST UNIMINUTO 75
Ilustración 3. Recurso curso interactivo toxicología 81
Ilustración 4 uso de herramientas TIC por parte de P1 102
Ilustración 5. Ejemplo hoja de seguridad presentado por P2 104
Ilustración 6 fragmento exposición P2 en la sesión 2 106
Ilustración 7. Código de colores clasificación sustancias venenosas. 108
Ilustración 8. Matriz de riesgo agricultura presentado por estudiantes en la Sesión 2 de la clase de P3 108
Ilustración 9. Matriz de riesgo agroquímicos. 109

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Documentos consultados por tipología 66
Gráfico 2. Unidades de análisis creencias de lo disciplinar del contenido. 87
Gráfico 3. Unidades de análisis conocimiento Creencias de los Contextual 89
Gráfico 4. Unidades de análisis conocimiento creencias de lo psicopedagógico 96
Gráfico 5. Unidades de análisis creencias del conocimiento Meta disciplinar 98
Gráfico 6. Unidades de análisis categorías P1 - P3. 117
Gráfico 7. Porcentaje unidades de análisis CDC P1. 125
Gráfico 8. Porcentaje unidades de análisis CDC P2. 125
Gráfico 9. Porcentaje unidades de análisis CDC P3. 126

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado 144
Anexo 2. Instrumento de caracterización de los participantes en la investigación 145
Anexo 3. Instrumento 1 Percepciones de los profesores 146
Anexo 4. Instrumento caracterización enseñabilidad de los contenidos y diseño curricular 148
Anexo 5. Instrumento reconocimiento de las representaciones del contenido 151
Anexo 6. Entrevista 154
Anexo 7. Análisis documentos legales aplicados a la SST 156
Anexo 8. Análisis documentos maestros de programa 159
Anexo 9. Análisis documentos institucionales relacionados con los programas de formación 170
Anexo 10. Análisis documental microcurrículo y contenidos del programa 174
Anexo 11. Fragmento de observación clase profesora 1 180
Anexo 12. Fragmento de observación clase profesor 2 186
Anexo 13. Fragmento de observación clase profesora 3 192
Anexo 14. Fragmento de la transcripción de entrevistas de profesores P1 y P3 197
Anexo 15. Ejercicio de categorización 202

1. Introducción

¿Qué debería saber y hacer un profesor para enseñar un tema? ¿Qué herramientas e influencias considera un profesor en el aula? ¿Cuál es la mejor forma de aproximar a los estudiantes a un tema relacionado con las ciencias naturales, y en este caso, con la química aplicada desde un enfoque de riesgos? Para responder a estos interrogantes, se considera que, desde las últimas décadas se ha venido desarrollando una línea de investigación relacionada con la formación de profesores y el ejercicio docente que busca dar una respuesta oportuna y consensuada sobre la complejidad de esta profesión; la línea de investigación del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) ha venido evolucionando y estudiando la constitución de los conocimientos que tiene un profesor en el aula de clase cuando enseña un tema y cómo cada uno de ellos va emergiendo durante su labor. En este sentido, por ejemplo, Acevedo (2008) distingue al CDC cómo un elemento central del conocimiento del profesor y que resulta fundamental para promover el desarrollo profesional del profesorado de ciencias

Dado lo anterior, el presente trabajo, analizó la naturaleza de conocimiento didáctico del contenido al enseñar temas relacionados con *riesgo químico*, pues este es demandado en diversas carreras profesionales, sobre todo, en las asociadas a la Seguridad y Salud en el trabajo en educación superior. Siendo así, se analizó el CDC de tres profesores universitarios: dos formados como licenciados y uno con formación ingenieril que tuvieron en común la enseñanza de contenidos asociados al *riesgo químico* en el contexto de la educación superior.

Para dar cuenta del objetivo de investigación, se abordó un estudio cualitativo, de tipo interpretativo, con diseño de estudio de caso, realizado a partir de los puntos de vista de los profesores participantes. En esta se utilizaron instrumentos y técnicas de recolección de información de percepción, observación de clases y entrevistas semiestructuradas, complementadas con el instrumento Representaciones del Contenido o ReCo, adaptadas del instrumento de Mora y Parga (2008). Con estos se obtuvieron documentos específicos para la caracterización del CDC de los profesores.

La información fue tratada mediante el análisis del contenido, considerando el conjunto de categorías deductivas obtenidas de los componentes del CDC, desde la perspectiva de Mora y Parga (2015). En estos componentes se destacan los conocimientos - creencias de lo disciplinar, los conocimientos - creencias de lo psicopedagógico, los conocimientos - creencias de lo contextual, y los conocimientos creencias de lo metadisciplinar (histórico – epistemológico); sin embargo, no se descartó la emergencia de alguna otra categoría. La información recolectada y analizada se sometió al proceso de triangulación, para garantizar su validez y confiabilidad.

Por último, dado los hallazgos, se realizó una sugerencia para la enseñanza del riesgo químico teniendo en cuenta los aspectos disciplinares, la relación con el contexto, los aspectos históricos y epistemológicos y las estrategias de enseñanza, como aspectos claves en las categorías del CDC.

2. Justificación

A partir de la formación de diferentes carreras profesionales, por ejemplo, Ingenierías, Ciencias Administrativas y Financieras, Ciencias Humanas, Salud y bienestar, etc., es evidente que cada uno de sus graduados ha de poseer un conocimiento propio de la disciplina porque esta orientará la esencia de su desempeño profesional. En este sentido, es esperado, para el caso de la profesión docente, que se evidencie también un conocimiento propio y diferenciador de su profesión. Para Tardif (2014) el conocimiento de los profesores tiene una composición de diferentes fuentes: las disciplinares, curriculares, profesionales como la educación y pedagogía, y experienciales, teniendo en cuenta también la complejidad que implican las relaciones humanas y la evaluación de su producto que se torna intangible e inmaterial. A continuación, se hace referencia a algunas perspectivas que dan significado a la propuesta presentada sobre el análisis del CDC de profesores que enseñan temas asociados a riesgo químico desde una perspectiva de la gestión del riesgo.

2.1. Perspectiva desde la línea de investigación

La enseñanza de las ciencias naturales ha sido un ejercicio complejo que ha ido evolucionando a través del tiempo, teniendo en cuenta que el profesional asignado para este ejercicio debe tener un conjunto de conocimientos y creencias frente a ello como las relacionadas con el conocimiento creencias de lo disciplinar de la ciencia que va a enseñar, las propias del conocimiento creencias de lo psicopedagógico (sobre cómo se va a enseñar) y el tener una aproximación cercana a los estudiantes, la posibilidad de establecer relaciones entre disciplinas, pero también, presentar fortalezas en un tema en específico y un conocimiento experiencial y del contexto. Lo anterior, son los dominios que según Valbuena (2007) debería tener un profesor. La labor docente se complejiza a la vez que el tener todos los atributos antes mencionados; este es un profesional que ha de presentar competencias para las relaciones humanas y debe estar alerta frente a la comprensión y apropiación de los temas que va a enseñar, lo cual es un producto intangible para los estudiantes, por lo que necesita un seguimiento más riguroso.

Shulman (1986a) reconoce que el profesor no sólo debe tener el conocimiento de la materia a enseñar y el saber pedagógico, sino también es necesario tener un conocimiento específico del tema o materia a enseñar, originalmente conocido como PCK (pedagógical content knowledge), pero traducido como CDC (conocimiento didáctico del contenido), que haría referencia a los contenidos relevantes para la enseñanza.

El CDC como enfoque teórico, analiza criterios relacionados con la formación de profesores y la profesionalización de la enseñanza, en virtud que los profesores son especialistas cualificados y con idoneidad (Parga y Mora, 2014). El CDC no sólo es un enfoque teórico, es una línea de investigación que fundamenta la formación de profesores y las relaciones con la práctica docente, en la cual se hace necesario realizar estudios y proponer modelos para entender las correlaciones que se pueden

presentar entre las categorías del CDC, categorías que, según Mora y Parga (2008) son los conocimientos y creencias de lo disciplinar, conocimientos y creencias de lo psicopedagógico, conocimientos y creencias de lo contextual y, conocimientos y creencias de lo metadisciplinar (histórico – epistemológico). El CDC en el contexto iberoamericano marca una diferencia con el PCK, en cuanto a la complejidad que implica el primero, por lo que Mora y Parga (2015) establecen que

> El CDC es un conocimiento práctico y profesionalizado del contenido orientado a la enseñanza, el cual es contextualizado, no solo en las características propias de cada escuela, sino en el modelo didáctico de cada docente. Se expresa desde distintos modelos didácticos de base constructivista, que han determinado estrategias de formación del profesorado centrados en el "cómo enseñar". (p. 63)

Las cuatro categorías propuestas por Mora y Parga constituyen un sistema integrado y complejo, las cuales se hibridan entre sí y constituyen en cada docente, como relaciones de conocimientos/creencias personales necesarias en cada temática y contenido por enseñar. Estos conocimientos/creencias no se requieren igualmente en el proceso de integración, sino que dependen de las preferencias contextuales y del sistema de creencias articulado a su modelo didáctico personal. Mora y Parga (2015, p. 66).

Desde el CDC se han realizado diferentes aproximaciones a contenidos específicos de la química, física, matemáticas y biología, sin embargo, al realizar una revisión bibliográfica, en términos del CDC en química, aplicada al riesgo químico y orientada a la educación superior, es poca la información encontrada. Por tal motivo desde el presente trabajo se realizan aportes al análisis de la naturaleza del CDC en profesores universitarios que enseñan temas asociados al riesgo químico. Dentro de las convocatorias docentes que de por sí, en las solicitudes de perfiles de ingreso, se verifica la experiencia docente, la experticia en un campo de conocimiento y la experiencia en un campo laboral relacionada con el sector o gremio de los profesionales que se dispone a formar, aspectos que son tenidos en cuenta en la caracterización del CDC.

Por lo anterior, es necesario comprender lo que sucede con profesionales dedicados a la docencia pero que no tienen esta formación, por ello, al hacer un análisis, a partir del estudio de caso, de un grupo de profesionales dedicado a la enseñanza en instituciones de educación superior, se podría aportar en este sentido pues su formación inicial, es diferente a la del licenciado para el caso colombiano, o, al contrario, hay profesores con formación docente, pero que carecen de experiencia alguna en la enseñanza de asignaturas en las que no ha sido formados. Frente a esto y entendiendo al CDC como un conocimiento propio de la laborar profesoral, fue factible hacer un aporte al campo conceptual que ha venido creciendo desde los postulados de Shulman (1986a), y que hoy, se establece a nivel mundial, como una orientación sobre esa profesionalización de la enseñanza como ejercicio de los profesores.

La presente investigación se torna apropiada, al hablar de una temática cómo riesgo químico, desde el punto de vista de la higiene y la seguridad y salud en el trabajo, que además de estar respaldada

por un referente legal en Colombia (Ley 55/93 – Decreto 1609/2002- Decreto 1072/2015 – Resolución 0312/2019, por nombrar algunas), hoy se hace necesario su conocimiento en diferentes sectores empresariales. Por lo anterior, surge la necesidad de caracterizar el ejercicio docente de los profesores que imparten este tipo de asignaturas y cómo es su reflexión frente a su labor docente desde los postulados del CDC, si analizan la enseñanza de temáticas de química aplicada, temática que a pesar de tener mucho revuelo en la industria hoy, aún podría verse poco favorecida en la enseñanza de la educación superior colombiana.

2.2. Perspectiva desde la enseñanza del riesgo químico

Los profesores participantes en la presente investigación son dos profesores que enseñan temas relacionados con riesgo químico en la asignatura Higiene industrial III a estudiantes de la carrera profesional en Seguridad y Salud en el trabajo, modalidad presencial, y una profesora que enseña temas relacionados con riesgo químico por medio de la asignatura Toxicología ocupacional, a estudiantes de la carrera Administración en salud ocupacional, modalidad distancia tradicional. Entiéndase riesgo químico desde la perspectiva de higiene industrial como aquellos elementos y sustancias que al entrar o tener contacto con el organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición**.** En cuanto a la definición desde el punto de vista de seguridad industrial, se identifica como riesgo químico a la probabilidad de ocurrencia de contaminación, exposición o explosión, a partir de una sustancia peligrosa o contaminante químico, que puede afectar gravemente los recursos físicos, la salud humana y el medio ambiente. (Ministerio de protección social, 2011).

Teniendo en cuenta a los profesores participantes y desde la perspectiva del CDC, este trabajo es clave para aportar a las necesidades en la formación de profesores de química, considerando que el perfil ocupacional no solo puede tener alcance en la docencia en educación secundaria, o en algunos casos de laboratorista, sino que también puede darse en el nivel universitario y desde diferentes componentes de la química, entre ellos, la gestión el riesgo químico; aspectos que demandan un fortalecimiento en la formación inicial sobre el tema.

También será significativo evidenciar el análisis del CDC de un profesional que no es licenciado de formación, sino que es ingeniero químico, y se desempeña como profesor en una carrera universitaria.

El contraste del CDC de los tres profesores universitarios, con formación profesional diferente, puede aportar a los programas mismos de formación de licenciados, al analizar sus fortalezas y debilidades al ser comparadas con un no licenciado, cuando los tres enseñen el contenido *riesgo químico*.

Por último, la investigación se justifica dada la necesidad de considerar un conjunto de criterios frente a lo que significa hacer esa reflexión sobre la labor docente y la responsabilidad que tiene con la formación de estudiantes que al enfrentarse a situaciones problemas en un contexto real, deberán dar

respuestas oportunas y eficientes, con rigurosidad y conocimientos adecuados para realizar la gestión del riesgo químico.

3. Antecedentes

Los antecedentes para el presente trabajo se centraron en revisar producción de artículos, proyectos de grado, libros y capítulos de libro relacionados con el CDC en química, el CDC en química en educación superior, el CDC en ciencias naturales, la enseñanza de riesgo químico en educación superior desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo, la enseñanza de la gestión del riesgo químico y sobre cómo se incorpora el riesgo químico en los currículos de educación superior.

El primer trabajo analizado titulado "Conocimiento didáctico del contenido en química orgánica: Estudio de caso de un profesor universitario" de Parga y Moreno (2017), en este se trabajó con un licenciado en química, que ejerce como profesor de química orgánica en educación superior. Esta investigación de naturaleza cualitativa hizo un análisis documental y aplicó diferentes instrumentos para caracterizar el CDC de un profesor que enseñaba contenidos de la química orgánica. Este concluye que el profesor se ve como un químico y no como un profesor de química, por lo que predomina en él, los conocimientos creencias de lo disciplinar sobre las demás categorías del CDC. Los resultados de esta investigación permitieron, para la presente investigación, realizar una revisión de los instrumentos utilizados para caracterizar el CDC que se tomaron como base, no sólo para caracterizar el CDC de los profesores participantes, sino ir más allá, para realizar un acompañamiento a los docentes durante y después de la investigación, y de esta forma, comprender la naturaleza del CDC para la enseñanza del *riesgo químico*.

El siguiente trabajo titulado "Conocimiento pedagógico del concepto *reacción química* en profesores universitarios mexicanos" fue desarrollo por Reyes y Garritz (2006). Este analizó el CDC a 5 profesores de nivel universitario cuando enseñaban reacción química; utilizó aspectos metodológicos desde el ReCo y el repertorio pedagógico de experiencia profesional (ReP-ed), acompañados de instrumentos como entrevistas y observaciones de clases. Los investigadores concluyen que los postulados de Shulman, han causado una revolución en la formación y evaluación docente; validan el uso de instrumento ReCo, como herramienta metodológica, que permite la identificación del CDC de los profesores. En cuanto a las dificultades de aprendizaje sobre el tema, se evidencia por parte de los estudiantes, una dificultad para realizar un paso simultáneo entre lo microscópico y macroscópico, en términos de transformación de la materia. En los resultados se resalta la necesidad de realizar este tipo de ejercicios en la educación superior con mayor frecuencia.

Los anteriores resultados permiten identificar, para la presente investigación, la necesidad de validar los instrumentos propuestos, frente al tema asociado a *riesgo químico*, identificar las categorías propias de la línea de investigación, sin embargo, a pesar de ser una investigación sobre la enseñanza, evidencia no perder de vista los resultados de aprendizaje y las dificultades que puedan presentar los estudiantes durante el ejercicio.

El artículo de Parga (2015) sobre "Conhecimento didático do conteúdo sobre a química verde: O caso dos professores universitários de química" realizó una investigación de carácter cualitativa, basada en un análisis documental, frente a dos fuentes de información: la primera fue un análisis general de

los eventos nacionales en Brasil sobre educación química y enseñanza de la química, a partir de las categorías del CDC, y el segundo análisis se realizó de forma específica en los trabajos de investigación de profesores universitarios, caracterizando a partir de los criterios del CDC, para determinar el conocimiento del profesor al enseñar la química verde. En los resultados encontrados se evidenció que no se aborda, con profundidad, la temática seleccionada (química verde) y no es posible distinguir los saberes relacionados, teniendo en cuenta que los profesores no recibieron una formación sobre ello. Para la investigación propuesta, que contiene análisis documental, más otras metodologías, es pertinente indagar respecto a cuál es esa distinción del CDC en temas relacionados con riesgo químico, y cómo estos están siendo abordados por los profesores.

Hernández (2002) en el trabajo "La enseñanza de la toxicología en las ciencias biosanitarias del siglo XXI" realiza una reflexión sobre la orientación futura de la enseñanza de la Toxicología en ciencias biosanitarias, teniendo en cuenta la importancia e impacto que está generando la comercialización de tantas sustancias, los estudios que se adelantan a nivel mundial sobre las consecuencias de exposición a sustancias tóxicas y los nuevos descubrimientos que se han dado sobre patologías desconocidas y de clasificación cancerígena. El autor manifiesta la necesidad de una formación básica en toxicología en los estudiantes de pregrado en carreras de la salud, sanitarias y de alimentos, y propone profundizar en el tercer ciclo español, que en Colombia corresponde a un posgrado. Este artículo permite evidenciar la necesidad de empezar a formalizar la enseñanza de contenidos de química aplicada, de acuerdo con los diferentes contextos profesionales, de forma responsable y acorde a la naturaleza de las sustancias y fenómenos que se pueden presentar en el sector empresarial.

El artículo titulado "Enseñanza de la evaluación del riesgo toxicológico en un entorno académico: ¿TRISK or treat?" de Frutos y Sabroso (2015), corresponde a un proyecto de formación sobre Evaluación de Riesgos Toxicológicos (TRISK), que se puede tornar importante para las clases en un ambiente académico. El estudio se aplicó en la Universidad de Zaragoza, en la asignatura Toxicología Ambiental y Salud Pública. Este revisó el estado actual del conocimiento sobre la evaluación del riesgo toxicológico en el ámbito académico. Los resultados arrojados demuestran lo importante que es mejorar la transferencia de conocimiento en el entorno académico frente a la temática de estudio. Lo anterior evidencia la significancia que tiene la química aplicada, desde un contexto real y la importancia de realizar la transferencia de dicho conocimiento al aula de clase, de acuerdo con las necesidades reales del sector empresarial.

En el texto *Incorporating Chemical health and safety topics into Chemistry curricula*, Nelson (1999), expone los logros y las futuras necesidades frente a la seguridad en las ciencias químicas, evidenciando una relación entre seguridad y salud con dichas ciencias, a partir de la ocurrencia de accidentes, incidentes y situaciones peligrosas, generando la necesidad de empezar a mitigar el riesgo y considerando las propiedades fisicoquímicas de las sustancias. La propuesta pretende orientar sobre los contenidos para los currículos de educación química, en los cuales debería empezar a hablarse de seguridad química, peligros en la manipulación de sustancias y cómo se deberían aplicar, siendo la discusión sobre la salud y seguridad parte integral del currículo en química. El texto pretendía mostrar la necesidad de formar actitudes con conciencia de seguridad, evaluación de riesgos y prácticas de

laboratorio seguras, que pueden hacer parte de la educación científica, en el aula, en los libros de texto, aplicable a todos los niveles de formación. Para la presente investigación se entiende que existe una relación entre el riesgo químico y los espacios de formación de aquellos que se preparan en las ciencias químicas, sin importar su nivel o campo de conocimiento, puesto que lo que se busca en la generación de conciencia en términos de seguridad y salud, frente a la manipulación y exposición a sustancias peligrosas.

Wood-Black (2014) en su escrito *Incorporating safety into the general Chemistry curriculum* realiza un análisis sobre la posibilidad de volver un hábito las prácticas de seguridad de los estudiantes, que, a pesar de haber mejorado dichas prácticas, sobre todo en los espacios de laboratorio, es necesario trasladar hechos y conceptos claves de seguridad a sus diferentes entornos, con el fin de volver ese hábito en una cultura de la seguridad. Para la formación en seguridad química se ha buscado información sobre el análisis de peligros generalizados, utilizando herramientas de la cultura de la seguridad, que permitan interrumpir los programas de formación y se vinculen en su estructura curricular. La cultura de la seguridad juega un papel importante en el manejo de las sustancias químicas, y a través del tiempo, ha venido evolucionando en los campos de formación de profesionales relacionados con la química o con quienes tienen en su desempeño, contacto con dichas sustancias.

Durante el 2019, un grupo de expertos de la *American Chemical Society* se reunieron con el fin de discutir las oportunidades estratégicas en educación en seguridad química, la cuales se plasmaron en el escrito St*rategic opportunities in Chemical safety education: A report on the 2019 ACS Safety Summit* (Stuart, 2019), generando algunos interrogantes relacionados con las expectativas de los empleadores relacionadas con las competencias en seguridad química de sus trabajadores, por ejemplo se pregunta sobre los conocimientos de seguridad química, habilidades y actitudes que debería incluir la educación durante el siglo XXI, identificar si existe una diferencia entre el entrenamiento y la educación en seguridad química y cómo cada una aporta al desarrollo de las competencias profesionales esperadas, y cuál es la mejor forma de incluir en los currículos relacionados con formación en química y cómo generar como distintivo la cultura de la seguridad. Resultado de esa reunión se prevé un importante giro en la formación en seguridad química durante el siglo XXI, no solamente para profesionales de la química como ciencia, sino también en aquellos que tienen una manipulación directa en sus procesos con sustancias químicas, es decir, aquellos que, sin importar su formación, deben asegurar la gestión del riesgo químico.

Durante el 2021 *The Journal of Chemical Education*, hace un número especial titulado *Chemical Safety Education: Methods, Culture, and Green Chemistry*, en el cual se presentan artículos y ponencias que buscan ser referencias para ideas y discusión sobre la nueva forma de ver la seguridad química, desde un enfoque de evaluación de peligros, minimización del riesgo y valorar una cultura sólida de la seguridad química. En la publicación se encuentran aspectos relacionados sobre la instrucción de seguridad (cómo se enseña, cómo se vincula en el currículo, cuáles son los esquemas

de los cursos y las experiencias de enseñanza en dichas cátedras), evaluación de los conocimientos sobre seguridad química, investigación de incidentes químicos, química verde, cultura de la seguridad y pedagogía. Una de las necesidades para generar este número especial, según los autores, es que "en este momento, nuestra comunidad carece de una colección de estrategias probadas para enseñar los temas de seguridad enumerados en las diversas pautas" (Goode, Wissinger, Wood-Black, 2021, p. 5). Sin embargo, con los resultados de este número, los autores esperan que ya no sea así.

4. Referente conceptual

Para la presente investigación los referentes conceptuales se sustentan, en el conocimiento didáctico del contenido o CDC, en la conceptualización del *riesgo químico* desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo, desde el marco legal que acoge Colombia en seguridad y salud en el trabajo asociado a riesgo químico y desde la enseñanza del riesgo químico en la educación superior.

4.1. Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)

Para el profesor los objetivos de la enseñanza en el aula se construyen desde los fines del contenido que está enseñando, sin embargo, enseñar va mucho más allá, y según Tardif (2014), dichos objetivos se caracterizan por:

- Ser heterogéneos, ambiguos y con desarrollo a largo plazo
- Con naturaleza humana, que puede ofrecer resistencia y que conlleva indeterminación y autodeterminación.
- Son de relación compleja, multidimensional y necesita del trabajo de todos los actores.
- Con la obtención de productos intangibles e inmateriales.

Lo anterior surge de una comparación que realiza Tardif entre los resultados del quehacer profesoral y un modelo de producción de tangibles.
Teniendo en cuenta lo complejo que se puede tornar el ejercicio profesoral, se ha tomado el Conocimiento Didáctico del Contenido como una de las características más importantes de la enseñanza (Vergara y Cofré, 2014) por lo cual se presenta a continuación la revisión realizada respecto a las características del CDC y los tipos de conocimientos que lo constituyen.

4.1.1. El paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza de Shulman

Según Acevedo (2009) se puede atribuir el origen del CDC a una conferencia que Shulman realizó en 1983, titulada: "El paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza". Dicha propuesta centró la atención en el estudio del pensamiento del profesor sobre la enseñanza de un contenido. A partir de los postulados de Shulman (1986a; 1986b) se han desarrollado diferentes investigaciones relacionadas con el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)[1], frente a la formación el profesorado y el quehacer docente. Este autor identificó tres componentes del conocimiento del profesor: el conocimiento creencias de lo disciplinar, el conocimiento didáctico del contenido y el conocimiento curricular.
En una investigación posterior de 1987, Shulman define siete elementos del conocimiento del profesor: conocimiento del contenido, conocimiento del currículo, conocimiento pedagógico del

[1] En el contexto norteamericano y Anglosajón PCK (Pedagogical Content Knowledge), equivalente en el contexto iberoamericano a la palabra CDC (Conocimiento Didáctico del Contenido) que sin embargo, tienen diferencias significativas frente a lo que demanda lo pedagógico y lo didáctico tal cual lo sustentan Mora y Parga (2014).

contenido, conocimiento pedagógico general, conocimiento de los estudiantes y sus características, conocimiento del contexto educacional, y el conocimiento de los valores, propósitos y fines de la educación (Shulman, 1987, P.8). Para Vergara y Cofré (2014), se ha establecido desde el punto de vista de diferentes investigadores que el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) establecido por Shulman se ha tornado como el tema más importante en la formación de profesores.

4.1.2. Currículo y contexto: la propuesta de Grossman y Magnusson

Grossman (1990) establece una propuesta del Conocimiento Profesional del Profesor (CCP), en el cual identifica los componentes relacionados con el conocimiento del contenido de referencia, es decir, el conocimiento disciplinar, el conocimiento pedagógico general, el conocimiento del contexto y el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC). De lo anterior, establece que el conocimiento que los profesores tengan acerca de los contenidos de la disciplina y su estructura influye en la manera como han de presentarse los contenidos a los estudiantes, en el momento de la enseñanza. De acuerdo con esto, Acevedo (2009) nombra que una de las conclusiones de Grossman hace referencia a la implicación del conocimiento del currículo y del contexto de aprendizaje y del conocimiento sobre los estudiantes y las estrategias didácticas. Todos los componentes son integrados en el CDC y establece que este debe entenderse de manera holística.

Magnusson, Krajcik y Borko (2002) adaptan como modelo complementario las conclusiones de Grossman (1990), en 5 aspectos relevantes enfocado a la enseñanza de las ciencias: finalidades y objetivos que se pretenden con la enseñanza de las ciencias, currículo, evaluación, comprensión de los temas de ciencias por los estudiantes y estrategias de enseñanza.

La interacción de las dos posturas sitúa al profesor en la necesidad de un conocimiento del contenido científico como con un conocimiento para la enseñanza de la ciencia. En el contenido sobre el conocimiento pedagógico, se visualizan aspectos relacionados con la evaluación, principios de la enseñanza y las finalidades curriculares.

4.1.3. Modelo integrador y modelo de transformación

Gess-Newsome (1999) desarrolló dos modelos teóricos para intentar explicar la formación del CDC, el modelo integrador que considera el CDC como resultado de la intersección entre la didáctica, el contexto y el contenido, y el modelo transformador que contempla el CDC como el resultado de una transformación del conocimiento didáctico, del contenido de la materia y del contexto. A continuación, se muestran los modelos presentados por Gess-Newsome.

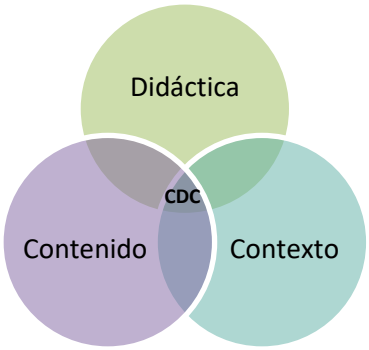


Figura 1. Modelo integrador Gees-Newsome
Fuente. Acevedo (2009, p.7)

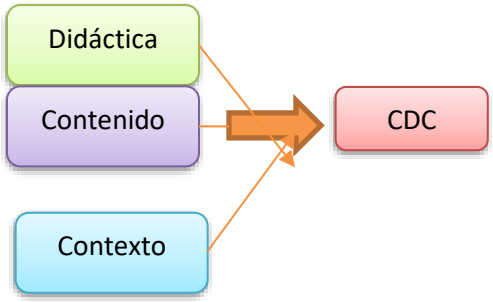


Figura 2. Modelo Transformativo Gees-Newsome
Fuente. Acevedo (2009, p.8)

4.1.4. El modelo hexagonal de Park y Oliver

Park y Oliver (2008) proponen el modelo del CDC a manera de hexágono en el que se encuentra seis componentes: las orientaciones de enseñanza, el conocimiento del currículo, conocimiento sobre las estrategias de enseñanza, conocimiento sobre la evaluación, conocimiento del entendimiento de los estudiantes y la eficacia del profesor, (consiste en las percepciones y las creencias que el docente tiene sobre su propia habilidad para desempeñarse con éxito en la enseñanza de determinados temas con determinadas estrategias (Lorenzo, 2012). Los autores resaltan en su modelo que el profesor debe integrar estos seis componentes durante la enseñanza de un contenido.

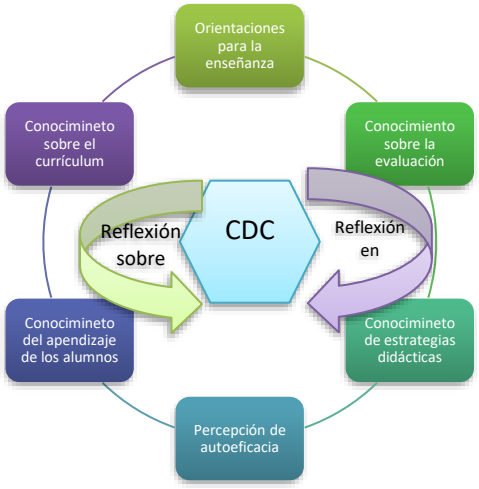


Figura 3. Modelo Hexagonal del CDC de Oliver y Park.
Fuente. Lorenzo (2012, p 11)

4.1.5. El CDC en química

Garritz y Trinidad (2004) muestran el comportamiento del CDC de profesores en la enseñanza de temas de química y realizan una comparación entre los profesores con experiencia y los profesores novatos. Para el caso de los profesores con experiencia, evidencian que poseen un mejor repertorio

adaptacional y representacional para la enseñanza de conceptos fundamentales en química. Muestran mayor conocimiento sobre la complejidad de las demostraciones químicas y como esto interfiere en el aprendizaje.

Garritz et al (2015) reafirman que una de las partes más importantes del conocimiento didáctico de la química es que se desarrolla a través de la experiencia en el aula, por lo que los profesores más experimentados podrían aportar una gran diversidad de elementos al respecto. Garritz et al (2015), en su artículo *Conocimiento didáctico del contenido en química* expresan lo que todo profesor debería poseer; exponen la forma de documentar el CDC, a partir de dos herramientas diseñadas por Mulhall, Berry y Loughran (2003), las representaciones del contenido o ReCo y los repertorios profesionales de experiencia didáctica o el ReP-ed. Para obtener la Representación del Contenido se empieza por caracterizar en el profesor las ideas o conceptos centrales de su exposición del tema, y para cada idea central se le preguntan diferentes cuestiones de acuerdo con el tema del contenido a indagar, de esta manera, la ReCo es una matriz en la que se relacionan las ideas centrales del contenido y las preguntas orientadoras. Garritz et al (2015), identifican que si se realiza de forma adecuada el ejercicio de toma de información con la matriz ReCo se podría:

> documentar las ideas centrales, los objetivos de la enseñanza declarados por el profesor, el conocimiento de las concepciones alternativas de los alumnos y sus dificultades de aprendizaje, la secuenciación apropiada de los tópicos, el empleo correcto de analogías y ejemplos, formas de abordar el entramado de ideas centrales; los experimentos, problemas y proyectos que el profesor emplea durante su clase, formas ingeniosas de evaluar el entendimiento, entre otras" Garritz et al (2015, p. 157 - 158).

Por último, una de las conclusiones de Garritz et al (2015) es considerar que hacen falta más estudios sobre el conocimiento didáctico de tópicos específicos de la química teórica y la química aplicada.

4.1.6. Integración de tramas

Mora y Parga (2008) interpretan el CDC como un marco teórico que permite interpretar el conocimiento profesional del profesorado, el cual presenta una estructura compleja, individual y de la profesionalización de la enseñanza con base en los contenidos didácticos de la disciplina a enseñar. Exponen de forma textual que:

> el CDC se expresa como una emergencia de complejidad al integrar cuatro grandes grupos de conocimientos - creencias del profesorado como se muestra en la Figura 4, (disciplinares, metadisciplinares, (histórico – epistemológico), psicopedagógicos y contextuales), en distintas proporciones, según las necesidades contextuales e individuales de cada docente para la enseñanza de un grupo de temas asociados a un contenido curricular didáctico; es un conocimiento que emerge en la interacción de estos cuatro conocimientos creencias (Mora y Parga, 2008, p. 64).

De esta forma, el CDC es central en muchos temas de investigación, y representara la postura de análisis del presente trabajo.

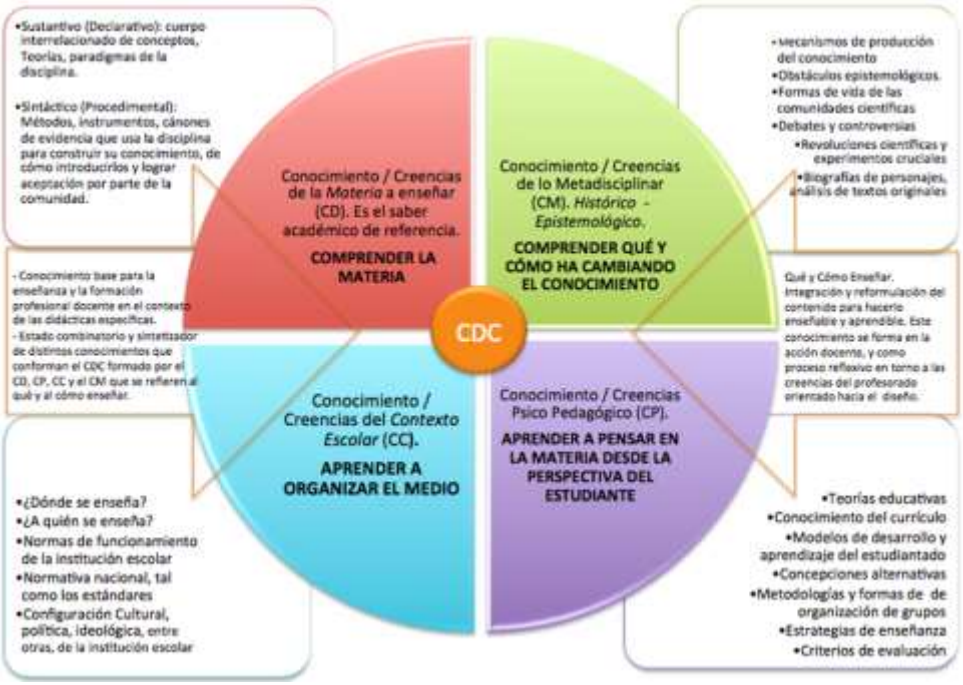


Figura 4. Integración de los tipos de conocimientos–creencias docentes para formar el CDC

Fuente. Mora y Parga (2008, p. 64.)

Para Mora y Parga (2008), el CDC presenta un componente personal, propio del comportamiento y prácticas educativas del profesor, conformado por las creencias, experiencia y opiniones sobre lo que se debe enseñar, que se puede influenciar por su formación, experiencia y convicción. El CDC, por lo tanto, es una construcción interna del profesorado, que surge de la transformación e integración de los conocimientos académicos (Melo Niño, Cañada, Mellado y Buitrago, 2016) a partir del ejercicio profesional y la toma de conciencia de todo lo que implica la acción educativa, antes, durante y después.

4.1.7. Hacía el Consenso de los modelos

Melo, Cañada y Díaz (2017, p 132), identifican que:

> el CDC se ha estructurado a partir de conocimientos de diferente origen y naturaleza y aunque no hay un modelo generalizado y único que describa este tipo de conocimiento, se coincide en que el CDC es un conocimiento específico del contenido que se enseña, que el profesor construye en el ejercicio profesional, el cual se inicia durante el proceso de formación inicial en la carrera docente, y se ve

altamente influenciado por sus experiencias y recuerdos como estudiante, sus creencias, concepciones, valores y emociones.

De acuerdo con Parga y Mora (2021), en la primera Cumbre del PCK realizada en Colorado Springs en el 2012, se discutió sobre un modelo en consenso para el PCK dentro del conocimiento profesional más amplio de los profesores. Dicho modelo se plantea por la necesidad de analizar una noción consensuada para entender el constructo del PCK en la educación en ciencias. Resultado de este encuentro se introdujo el modelo consensuado de PCK sobre Conocimiento y Habilidades docentes que debería ayudar a explicar cómo mejorar el aprendizaje de las ciencias.

En su escrito Parga y Mora (2021) citando a Gess-Newsome (2015, p. 36), realizan una descripción del modelo de consenso del PCK entendido a este como *"el conocimiento, el razonamiento y la planificación para enseñar un tema en particular, de una manera particular para un propósito particular, a estudiantes particulares para mejorar los resultados de los estudiantes"*.

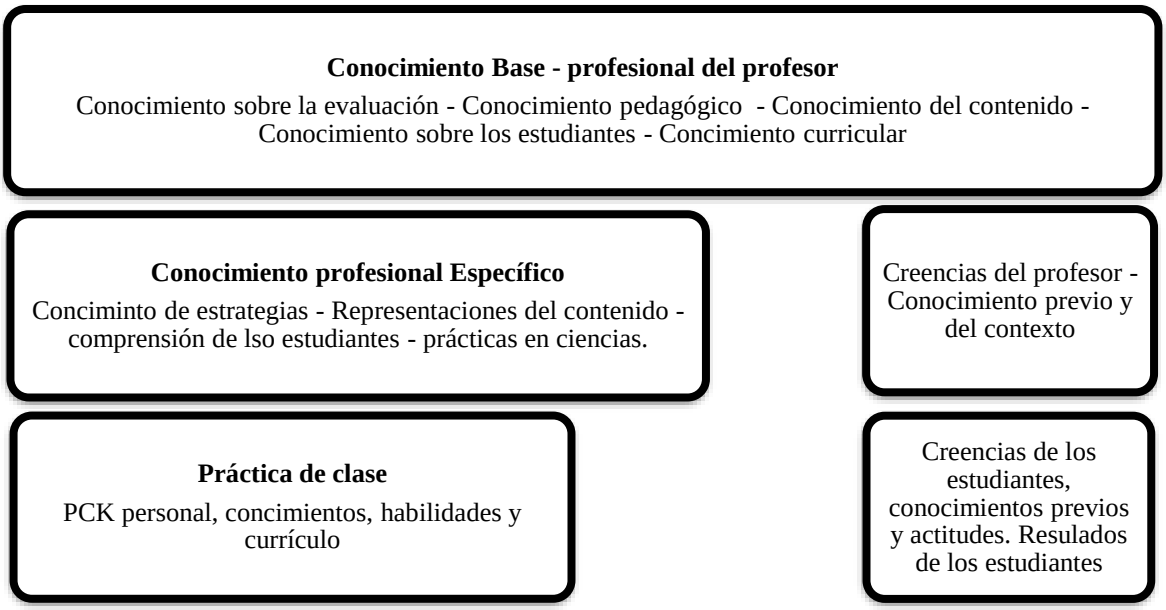


Figura 5. Resumen Modelo de consenso

Fuente. Adaptado de Parga y Mora (2021, p. 40)

Durante el 2016 se realiza la segunda cumbre del PCK en la que, según Carlson et al (2019) citado por Mora y Parga (2021, p. 43) se formula el modelo de consenso refinado del conocimiento del contenido pedagógico en la educación científica, el cual se centra en la práctica de la enseñanza de las ciencias: "*El modelo describe las capas complejas de conocimientos y experiencias que dan forma e informan la práctica científica de los profesores a lo largo de su trayectoria profesional y, a su vez, median los resultados de los estudiantes"*.

Para Carlson et al (2019) uno de los aspectos claves del modelo es la identificación de tres dominios del PCK, el colectivo, el personal y el promulgado. Los tres dominios como lo describen Mora y

Parga (2021) son el conocimiento profesional especializado que poseen los profesores en un campo, el conocimiento profesional personalizado y el subconjunto único de conocimiento que el profesor utiliza para participar en el razonamiento pedagógico durante el quehacer docente.

Figura 6. Representación del modelo de consenso refinado (RCM) de PCK
Fuente. Tomado de Carlson et al. (2021, p. 84)

Este modelo de PCK, para Carlson et al (2019) según Mora y Parga (2021, p. 46):

> brinda oportunidades para ubicar los estudios de investigación de PCK en diferentes ámbitos del modelo y ayuda a identificar elementos para estudiar. Es importante señalar que este modelo no especifica los mecanismos y vías por las cuales los docentes fortalecen su PCK para enseñar ciencias, cambian su enseñanza o conectan diversas bases de conocimiento. El modelo tampoco afirma una relación específica entre las acciones de los profesores y el aprendizaje de los estudiantes.

4.2. Conocimiento didáctico del contenido cómo objeto y desarrollo profesional del profesor

Para la presente investigación se tuvo en cuenta la integración de tramas propuesta por Mora y Parga (2008, 2014), para lo cual se ha de diferenciar cada una de las categorías propuestas para este modelo y cómo son evidenciables en el desarrollo profesional del profesor.

4.2.1. Conocimiento Creencias disciplinar del contenido (CCD)

En la enseñanza de las ciencias, se parte del hecho del conocimiento de una disciplina para poder enseñarla, y luego realizar una transposición o transformación o integración didáctica a los estudiantes (Mora y Parga, 2008), dado que el conocimiento científico no puede ser enseñado directamente (Chevallard, 1991). Cómo lo cita Shulman (1986b) el conocimiento creencias de lo disciplinar hace referencia al conocimiento de la materia que se enseña, tanto de los contenidos concretos de enseñanza, como de la forma como están organizados en su estructura sustantiva y sintáctica. La estructura sustantiva hace referencia a la forma como los conceptos, leyes, teorías y principios, son organizados para incorporar los hechos. Valbuena (2007) cita a Marcelo (1999) definiendo que el conocimiento sustantivo no se limita a contemplar conceptos y principios generales de la disciplina, sino que incluye "el conocimiento de los marcos teóricos, tendencias y la estructura interna de la disciplina en cuestión" (p. 74).

La estructura sintáctica se refiere a los aspectos procedimentales, metodológicos e instrumentales, que permiten verificar o falsear los contenidos propuestos en la disciplina. Valbuena (2007), citando a Grossman (1990), manifiesta que la estructura sintáctica incluye la sustantiva y devela el dominio del profesor sobre los criterios aceptados por la comunidad científica y que orientan la investigación del campo. Cómo lo menciona Valbuena (2007), Gess – Newsome (1999) establece una relación entre la incidencia de la enseñanza y el conocimiento de la disciplina que tiene el profesor y muestra la necesidad de dicho conocimiento a partir de:

- Identificar las relaciones entre los conceptos que se enseñan
- Presentar los principios fundamentales de la disciplina a enseñar, con el fin de poder realizar una planeación de acuerdo con las secuencias jerárquicas para enseñar un tema, seleccionar los temas relevantes y priorizar con criterio los contenidos a enseñar.
- Mostrar las aplicaciones que se pueden dar a la disciplina en el contexto del estudiante
- Diseñar y plantear demostraciones y prácticas de laboratorio, en caso de que así lo permita la disciplina.
- Formular, complejizar, abordar y resolver problemas de acuerdo con el contenido de la disciplina a enseñar
- Identificar ideas previas erróneas de los estudiantes
- Establecer métodos de evaluación acorde a la disciplina, teniendo en cuenta la secuencia planteada para el desarrollo de contenidos.

En la enseñanza del riesgo químico en el contexto de la seguridad y salud en el trabajo tiene en cuenta aspectos relacionados con la gestión de la seguridad química, abordando aspectos disciplinares sobre la naturaleza de las sustancias, los contaminantes químicos, su clasificación y caracterización; el uso adecuado de herramientas diseñadas para dar información sobre los peligros de las sustancias, los aspectos relacionados con la prevención de accidentes, las formas de almacenamiento y transporte, etiquetado, disposición final e impactos que pueden generar en la salud. En los contenidos sugeridos por organizaciones cómo el Instituto Nacional para la Salud

y Seguridad Ocupacional (NIOSH) por sus siglas en inglés o el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST, se estipula que el talento humano en el área deberá identificar y realizar técnicas o procedimientos relacionados con la caracterización, toma de muestras y estudio de sustancias químicas que puedan llegar a ser perjudiciales para la salud.

4.2.2. Conocimientos Creencias de lo psicopedagógico del contenido (CCP)

Los Conocimientos Creencias de lo psicopedagógico probablemente es la categoría más conocida, cuando se habla de estudios de investigación relacionados con las concepciones de enseñanza - aprendizaje, pues tiene implícito la planeación y organización de las sesiones en el aula, el cómo se hace la formación de forma más adecuada, los aspectos para tener en cuenta durante la sesión, los métodos de evaluación y retroalimentación, etc.

De acuerdo con Valbuena (2007), autores como Grossman (1990), Carlsen (1999) entre otros, consideran constituyentes del conocimiento psicopedagógico, la gestión, planeación y organización de la sesión, el currículo, el cómo aprenden los estudiantes, las metodologías, modelos y técnicas de enseñanza, la planificación curricular, la evaluación y algunas otras dinámicas propias del ejercicio en aula. El conocimiento pedagógico en el aula puede llegar a ser de una naturaleza compleja, tal así que Morine y Kent (1999) muestran las relaciones existentes que tienen en cuenta aspectos cómo:

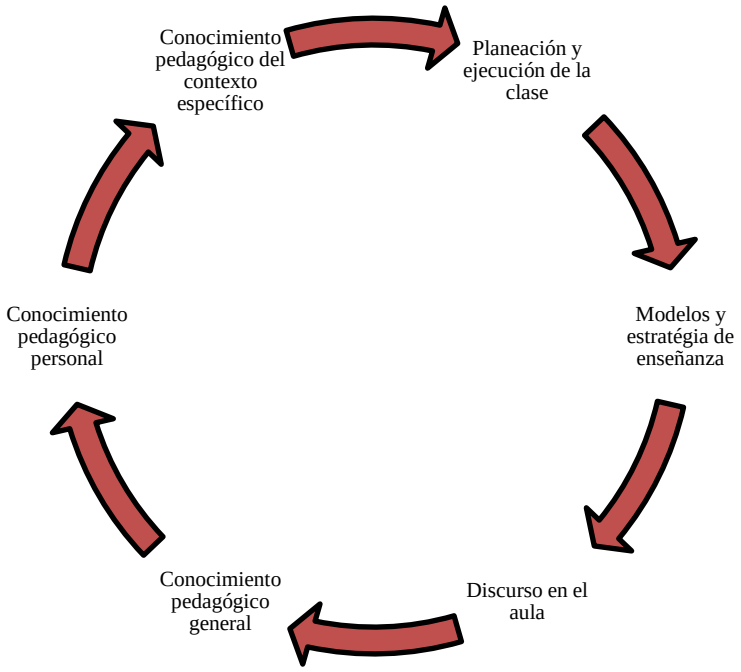


Figura 7. Relaciones conocimiento pedagógico

Fuente. Adaptado de Morine, Dershimer y Kent (1999, p. 23)

Frente al conocimiento pedagógico general, es aquel que proviene según Morine, Dershimer y Kent (1999) del ámbito académico, es decir, resultado de investigaciones, que luego ha de ser difundida en los espacios de formación y en literatura especializada. Para el conocimiento pedagógico personal los

mismos autores lo presentan como las concepciones y experiencias del profesor, en lo cual puede influir él también, como fueron formados y el cómo aprendieron. Valbuena (2007), señala que la experiencia práctica personal es necesaria para la construcción de este conocimiento, sin embargo, no es suficiente para un crecimiento personal, por lo cual, se hace necesario el conocimiento pedagógico general, con el fin de analizar, reflexionar, transformar y reconstruir significados. El tercer tipo de conocimiento pedagógico citado por Morine, Dershimer y Kent (1999) corresponde al del contexto específico el cual implica explicaciones, experiencias de enseñanza y concepciones de los profesores, es decir una interacción entre los dos conocimientos pedagógicos anteriores.

De acuerdo con Mora y Parga (2008) los conocimientos y las creencias psicopedagógicos contemplan las teorías educativas que utiliza el profesor, el conocimiento del currículo, los modelos de enseñanza – aprendizaje, las concepciones alternativas, las metodologías y formas de organización, las estrategias de enseñanza y los criterios de valoración y evaluación. En esta categoría también se puede referenciar todo aquello relacionado con el uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula.

4.2.2.1. Currículo

¿A qué se hace referencia cuando se habla de currículo? De acuerdo con Posner (2005), se podría entender como el contenido, los estándares u objetivos, o las rutas a seguir en la formación de los estudiantes. Para otros se puede catalogar como la serie de estrategias y planeación que realiza el maestro. Para el Ministerio de Educación Colombiano el currículo se define cómo:

> Es un plan académico formal que incluya las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, en coherencia con el programa de estudios de la disciplina y el grado que se otorga. Incluye metas para el aprendizaje de los estudiantes (habilidades, conocimientos y actitudes); contenido (los temas en los cuales se integran las experiencias de aprendizaje); secuencia (el orden en que se presentan los conceptos); recursos educativos (materiales y entornos); y evaluación (métodos utilizados para evaluar el aprendizaje de los estudiantes como resultado de estas experiencias) (Ministerio de Educación Nacional [MEN], s.f).

Posner (2005) describe cinco tipos de currículos concurrentes, compuestos por el currículo oficial, el cual se presenta en diagramación y con secuencia, presenta programas de estudio, guías, rutas de aprendizaje, objetivos propuestos y cuyo propósito es proporcionar a los profesores una orientación para su planeación, evaluación y como mecanismo de seguimiento y control. Otro currículo que se menciona es el operativo, en el cual se evidencia lo que realmente el profesor enseña y como comunica la importancia de dichos contenidos. Los profesores en este tipo de currículo pueden llegar a transformar las tareas complejas y desafiantes en actividades sencillas. El currículo oculto suele no ser reconocido oficialmente por la escuela, pero tiene un impacto más duradero y significativo en los estudiantes en comparación con los anteriores. El currículo nulo, que consiste sobre los temas o asignaturas que no se enseñan, y con este es posible realizar una comparación con otros currículos

propuestos. El último currículo propuesto por Posner corresponde al currículo adicional, que corresponde a todas las experiencias vividas fuera del aula. Tiene un contraste con el currículo oficial, no está oculto y tiene un reconocimiento en las dimensiones de la experiencia escolar.

En el contexto de la educación superior, el currículo considera otros factores diferentes a los propuestos por Posner, y que tienen una aplicación en la educación superior, que por hoy en el sector educativo colombiano a partir del decreto 1330/2019 solicita aspectos relacionados con la interdisciplinariedad, la flexibilidad y un ejercicio riguroso de evaluación.

Gonzáles (2012) presenta algunos componentes del currículo, empezando por descartar de su definición que sólo sea el plan de estudios, o las asignaturas, o los objetivos o estrategias utilizadas en el aula. Es por eso que López (2001), citado en Gonzáles (2012) asume algunos componentes del currículo como el presentar una visión socio política sobre la educación, es concreto sobre una concepción de conocimiento y con una intencionalidad, presenta una posición frente al cambio y está caracterizando al estudiante y la escuela y cuenta con un discurso con reglas que regulan lo legítimo entre quien trasmite, quien adquiere, las competencias propuestas y los contextos. Es un legitimador de las reglas oficiales que establecen el orden y la identidad.

El currículo se puede categorizar en tres niveles, el macrocurrículo, el mesocurrículo y el microcurrículo. Para Parga (2019) la relación entre el macrocurrículo (la normativa internacional y nacional y lo social), el mesocurrículo (la relación escuela, universidad y comunidad) y el microcurrículo (contenidos, curso e individuos), se pueden definir en conjunto como una propuesta para estructurar la enseñanza y el aprendizaje. Según López citado en González (2012), el macrocurrículo es considerado como el contexto o la realidad, que estandariza las condiciones para su construcción, de ahí se puede extraer las necesidades de propuesta de los programas, la pertinencia social y académica y la necesidad de formación en talento humano aplicado a la Educación Superior. El macrocurrículo parte de las necesidades de los campos económicos, tecnológicos, ocupacionales y laborales. Tiene en cuenta los planes de desarrollo nacional, municipal, local e institucional y las tendencias y políticas de las mesas sectoriales.

El Proyecto Educativo Institucional o PEI se enmarca en el macrocurrículo; este presenta una orientación pedagógica y filosófica que direcciona el devenir académico de la institución, teniendo también en cuenta los aspectos estratégicos de la organización (misión, visión, objetivos), y estos a su vez, se articularán con los lineamentos curriculares de la institución, que luego se verán reflejados en la estructura de los mesocurrículos.

El mesocurrículo define el propósito de formación del programa, el cual ha de ser construido a partir de esa evaluación de necesidades presentes en el macrocurrículo. En este nivel y bajo el decreto 1330/2019 se establecen los propósitos de formación, las competencias (ahora Resultados de aprendizaje) y perfiles, de acuerdo con las necesidades identificadas en los sectores económicos, y con lo cual, se podrá establecer la propuesta de programa que caracterizará la formación de un

profesional en un campo de conocimiento en particular. Para el caso colombiano la educación superior se imparte en dos niveles:

Tabla 1 Niveles de formación en educación superior para Colombia

Nivel de Formación	
Pregrado	Técnico profesional Tecnólogo Profesional Universitario
Posgrado	Especializaciones (Especialización técnica, especialización tecnológica o especialización profesional) Maestría (profundización o investigación) Doctorado

Fuente. (MEN, s.f.)

Para la definición del mesocurrículo, López (2001) citado en González (2012) establece las siguientes relaciones para su construcción:

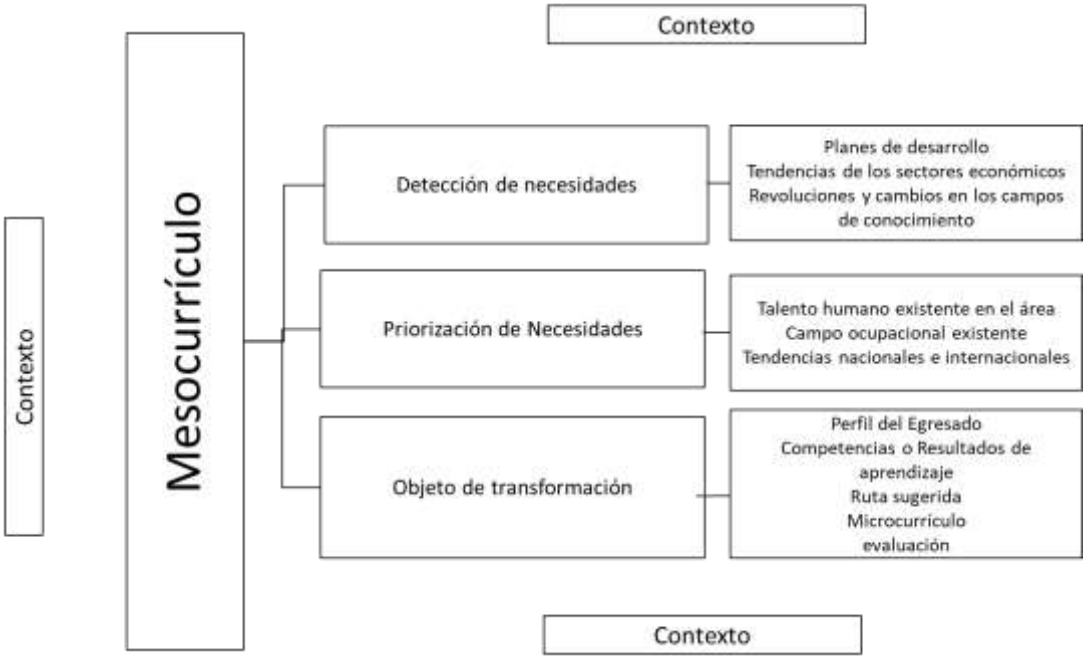


Figura 8. Aspectos determinantes del Mesocurrículo
Fuente. Adaptado de González (2012, p. 19).

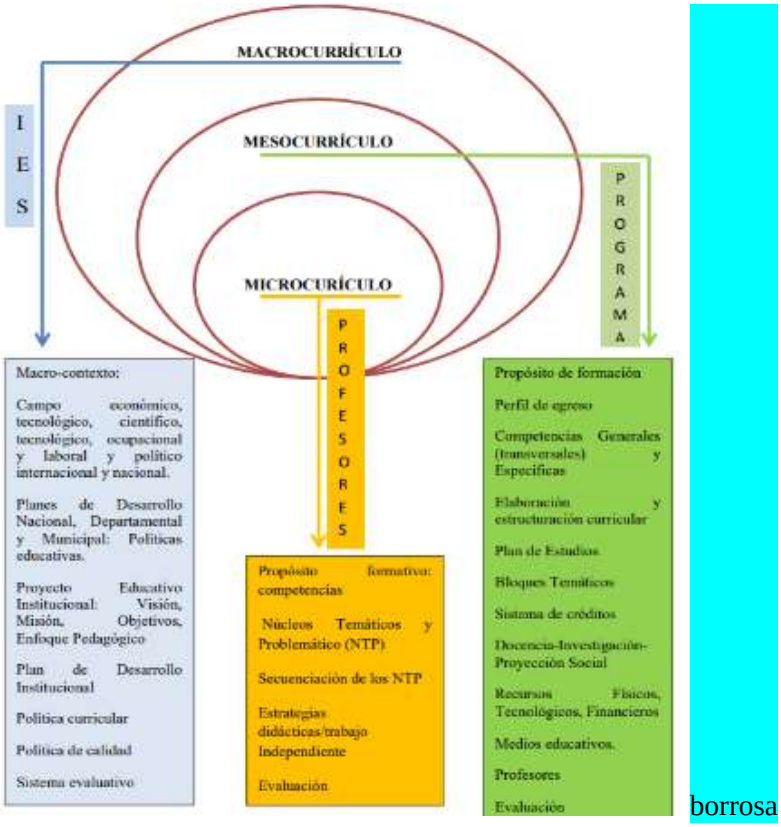
Uno de los aspectos generales que toman gran significado en la construcción del mesocurrículo corresponde a la propuesta del perfil de egreso, el cual es la ruta de navegación de la propuesta curricular, teniendo en cuenta que este evidenciará el fin del ciclo de formación. Para Díaz Barriga et al (2011), el perfil de egreso estará determinado por las competencias, *"acciones generales y específicas que desarrolla un profesional en los campos de acción que desarrolla un profesional en las áreas o campos de acción tendientes a la solución de las necesidades sociales previamente*

advertidas", (p. 87). De acuerdo con esto, el perfil de egreso debería contener las especificaciones generales del área de conocimiento, con una aplicación a un quehacer profesional; la descripción del desempeño que podrá realizar el graduado y que se encuentren en relación con los campos ocupacionales definidos; los valores, actitudes y formación humana que tendrá dicho profesional y el listado de las competencias específicas del área de formación.

El último nivel que se presenta es el microcurrículo, el cual tiene como función la operatividad de los dos niveles anteriores en el ejercicio de aula. En este se identifica una relación estrecha con el docente, y como este lo ha de desarrollar en sus clases. Para Gonzáles (2012), es la unidad de trabajo correspondiente al proceso de enseñanza-aprendizaje, que articula los objetivos, contenidos, procedimientos, actividades y procesos de evaluación. El conjunto de desarrollos microcurriculares, deberá dar como resultado la orientación al logro de las competencias y perfiles propuestos en el mesocurrículo. El microcurrículo se construye de forma independiente en cada organización, de acuerdo con sus políticas curriculares y su PEI, sin embargo, algunos aspectos descritos en el decreto 1330/2019, pone en manifiesto algunos aspectos básicos que deberán contener como lo son:

- Identificación de la asignatura
- Número de créditos e intensidad horaria.
- Justificación y propósito de la formación
- Objetivos del curso
- Competencias o resultados de aprendizaje de curso a esperar
- Contenido temático
- Estrategias metodológicas
- Plan de evaluación
- Medios educativos de apoyo a la formación (Recursos logísticos y bibliográficos)

En la siguiente figura se muestra una representación de las relaciones existentes entre el Macro, Meso y Microcurrículo:



borrosa

Figura 9. Relación entre Macro- Meso y Microcurrículo
Fuente. Tomado de González (2012, p. 18)

Dentro de las **perspectivas curriculares,** Posner (2005) sugiere que, para identificar la visión de educación de la organización, se necesita reconocer algunas características del currículo, por lo cual plantea las siguientes preguntas para analizar dichas perspectivas: ¿Cómo ocurre el aprendizaje y cómo se facilita? ¿Qué objetivos son valiosos, y cómo deben expresares? ¿Qué clase de contenidos son los más importantes y cómo debería ser su organización? ¿Cómo debe evaluarse el progreso de la educación? ¿Cómo debe ser la relación entre la escuela y la sociedad en general? Las anteriores preguntas conducen a realizar un análisis curricular, clasificando cómo posible resultado lo siguiente:

- **Perspectiva tradicional:** La escuela necesita retornar a lo básico, dominar los fundamentos de lectoescritura, conocer hechos esenciales y terminología que toda persona debería saber estableciendo un conjunto de valores de la formación de un ciudadano ejemplar.
- **Perspectiva experimental:** La enseñanza se aleja de los intereses y problemas de los estudiantes. Hace que la enseñanza se relacione de manera más funcional con la experiencia de los estudiantes.
- **Perspectiva estructura de las disciplinas:** Existe una brecha muy grande entre las materias escolares y las disciplinas académicas que las fundamentan. Con el fin de disminuir dicha brecha se lleva al estudiante a una indagación genuina utilizando las ideas fundamentales de la disciplina, lo que permite desarrollar confianza en sus capacidades intelectuales y la comprensión de fenómenos.

- **Perspectiva conductista:** No habla de objetivos, y hay demasiados enfoques poco sistemáticos en el diseño curricular. Únicamente decide sobre las capacidades que tendrán los graduados en términos mesurables específicos, analizando las conductas y permitiendo al estudiante practicar en la habilidad con retroalimentación hasta que se domine.
- **Perspectiva constructivista:** Permite al estudiante que desarrolle su propio conocimiento con base en lo que ya conoce y sabe utilizar ese conocimiento en actividades con fines determinados que requieren toma de decisiones, resolución de problemas y emisión de juicios.

4.2.2.2. Tecnología, didáctica y conocimiento del contenido

El uso de las TIC se ha vuelto indispensable en los entonos educativos, y por supuesto tienen una especial relevancia en estos tiempos de emergencia sanitaria causada por la enfermedad COVID-19, que ha llevado a muchos espacios de formación a la conectividad remota y al uso de herramientas tecnológicas en el aula de clase. Aunque no se profundizará como un tema independiente en la presente investigación, se debe mencionar la existencia de un modelo que busca relacionar el conocimiento experto de un profesor, y su mediación pedagógica-didáctica por medio de recursos tecnológicos, conocido como TPACK (*technological pedagogical content Knowedge*). El TPACK se define como el conocimiento que poseen los docentes acerca de la forma como las herramientas tecnológicas transforman sus estrategias pedagógico-didácticas y la representación de contenido para enseñar temas particulares, y la manera como estas herramientas tecnológicas y su representación impactan la comprensión de estos temas por parte del estudiante. (Cejas et al., 2016).

Según Koehler y Mishra (2009) el TPACK consta de varios conocimientos que los profesores deberían tener, para asegurar una completa integración con las TIC en el entorno educativo:

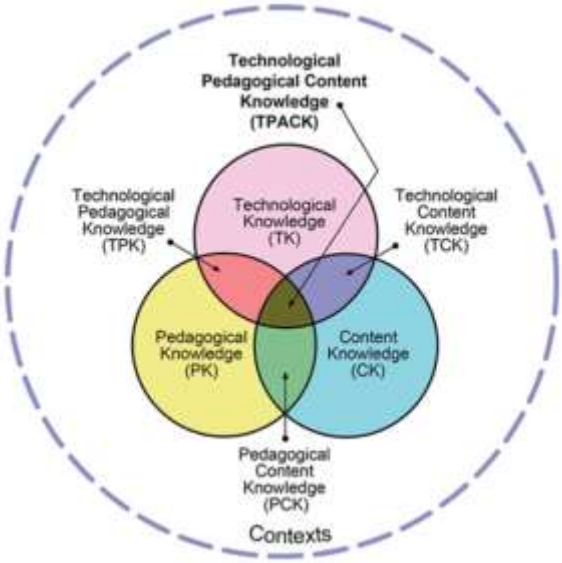


Figura 10. Componentes del TPACK.
Fuente. Koehler y Mishra (2009, p. 63)

Estos conocimientos no se encuentran aislados, sino que existe una relación entre ellos, lo cual permite la emergencia de un modelo. En el modelo TPACK según Cejas et al (2016), existe un mínimo de competencias tecnológicas que debe tener el maestro:

- Capacidad de localizar, recuperar, almacenar organizar y analizar la información digital.
- Comunicación en entornos digitales, compartir recursos, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales.
- Crear y editar contenido (textos, imágenes, videos) integrando conocimientos y contenidos previos, con realización de producciones artísticas, contenidos multimedia y programación. Deberá saber usar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
- Seguridad, protección de datos, de identidad digital y uso sostenible de información.
- Resolución de problemas, toma de decisiones a la hora de elegir herramientas digitales, en concordancia con la finalidad y necesidad.

El uso de las TIC para el caso del presente trabajo hace parte de la categoría de conocimiento y creencias de lo psicopedagógico, buscando verificar como con el uso de herramientas tecnológicas, media el contenido de un curso y evidencia una intención didáctica. Para el momento de la investigación, dos cursos por la situación sanitaria pasan de una metodología presencial a la asistencia remota, mientras uno de los cursos analizados siempre ha estado en modalidad distancia tradicional, apoyado por una plataforma tecnológica.

La enseñanza del riesgo químico asociado a la seguridad y salud en el trabajo no tiene una metodología específica, sin embargo, existen propuestas como la realizada por la unidad de toxicología Oropesa (2014), en la cual se recomienda emplear la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas recomendada en el Espacio Europeo de Educación Superior, para la enseñanza de temas relacionados con salud pública, toxicología ambienta y riesgo químico. También es necesario la identificación de ideas previas de los estudiantes, indagando sobre su comprensión del comportamiento de la materia en ambientes laborales y como esto puede llegar a la afección de la salud. El uso de las TIC en asignaturas relacionadas con riesgo químico, permiten aproximar al estudiante a situaciones o accidentes que se han generado a través de la historia relacionados con manipulación de sustancias peligrosas, a la identificación de material reciente relacionado con la gestión del riesgo y al uso de simulaciones controladas y sin peligro a la exposición a contaminantes químicos.

4.2.3. Conocimientos creencias del contexto escolar (CCE)

Para Valbuena (2007), el conocimiento del contexto es un dominio relevante que influye en el resto de las componentes y se encuentra descrito en las categorías del CDC, dado que dicho conocimiento está frecuentemente influenciado por la relación del sujeto con los elementos contextuales a diferentes niveles. Parga (2015) define dentro de esta categoría el conocimiento de que tienen los profesores acerca del lugar donde van a enseñar, a quien van a enseñar, el conocimiento de las normas de

funcionamiento de la institución, las características del programa y en donde se encuentra inscrito, en caso de existir, conocer las regulaciones de ley a nivel internacional, nacional o local. Ha de conocer aspectos relacionados con la política, cultura e ideología de la institución en la cual se desempeña.

Valbuena (2007) expone que un profesor puede llegar a enseñar de forma diferente un contenido, si el contexto de los estudiantes cambia, es decir, que es posible que la forma de enseñar de un profesor pueda estar determinada por el contexto, las condiciones sociales y culturales de un lugar en específico. Está en la competencia del profesor contar con el conocimiento que le permita asumir posiciones de acuerdo con un contexto específico, a pesar de encontrase con un currículo prescrito por otro profesional.

Para Parga (2015) esta categoría es importante dentro del conocimiento docente teniendo en cuenta que le permitirá:

> organizar su trabajo en función del entorno en el que enseñarán, estableciendo relaciones macrocurriculares: pueden ser los lineamientos generales del país, el Estado; mesocurricular, pueden ser los esquemas institucionales de la universidad, de la facultad, del departamento y, microcurricular: las secuencias y unidades didáctica que propone enseñar (p. 172.)

Existe una relación entre lo denominado CCP y el CCE y es necesario establecer esa integración entre el cómo enseñar, a quien se va a enseñar y en qué contexto se va a enseñar, no sólo frente a su entorno inmediato, sino también teniendo en cuenta las relaciones del sujeto con diferentes elementos contextuales. Para Caamaño (2018), la enseñanza contextualizada fundamentada en el aprendizaje in situ, el cual enfatizan la situación y el contexto en el cual el aprendizaje tiene lugar. Menciona aspectos asociados al aprendizaje como un proceso de construcción activa, constructivo basado en conocimiento previo y la experiencia individual, reforzado por sentimientos positivos en el proceso de aprendizaje, auto dirigido, social y situado en el que la adquisición del conocimiento siempre tiene lugar en un contexto o situación específica.

En el contexto de la seguridad y salud en el trabajo, existe legislación asociada a la gestión del riesgo químico, por lo cual es importante que el estudiante reconozca los lineamientos generales que existen en la legislación colombiana y aquella que ha sido acogida del contexto internacional, y como estos tienen relación con su perfil de formación y su desempeño al momento de su graduación. En los cursos como los analizados en la presente investigación, existe una relación directa sobre lo que se hace en clase y el que hacer de los estudiantes al momento de su graduación, es decir, no se debería enseñar los temas asociados a la gestión del riesgo químico, alejado de la realidad de las organizaciones, de las tendencias de la disciplina y de la adecuación a la legislación cambiante sobre la disciplina.

4.2.4. Conocimientos creencias de lo metadisciplinar: histórico – epistemológico (CCM)

Mora y Parga (2008) establecen algunas orientaciones útiles para el desarrollo profesional del profesorado, en la cual se realiza el análisis histórico – epistemológico (o metadisciplinar) con el fin de lograr hacer una relación con los contextual y lo psicopedagógico. Esta propuesta busca generar un puente cognitivo entre las concepciones previas que traen los estudiantes y lo que se busca enseñar. Mora y Parga plantean tres niveles de tramas conceptuales en el abordaje de la relación metadisciplinar: la asociada al nivel atómico – molecular, la asociada a la composición molar y la asociada al nivel eléctrico. De acuerdo con los autores, en esta categoría se analizan los mecanismos de producción del conocimiento, los obstáculos presentes en estos, las relaciones entre las comunidades científicas, los debates, controversias y episodios históricos que puedan llegar a ser relevantes, las revoluciones científicas, la historia de grandes personajes y los manuscritos originales.

Gallego (2007) citando Kuhn (1972) y Lakatos (1983), manifiesta la necesidad de apoyarse en una revisión de la historia y del desarrollo de las teorías, como condición para fundamentar una explicación epistemológica acerca del carácter del conocer y del conocimiento en las ciencias de la naturaleza.

En la enseñanza de temas asociados a riesgo químico desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo, cobra importancia identificar por qué ha venido tomando tanta fuerza este tipo de formación a nivel mundial, reconociendo aspectos históricos que han impactado la industria y las comunidades como accidentes nucleares o desastres industriales. También en campos como la toxicología ocupacional y toxicología ambiental, se pueden reconocer cómo ha cambiado y evolucionado el conocimiento en dicha área.

4.3. Seguridad y salud en el trabajo

4.3.1. Aspectos generales de la seguridad y salud en el trabajo

El ser humano para mejorar sus condiciones de vida se ha dado a la tarea de incorporar productos y servicios en su vida cotidiana, por lo cual ha realizado acciones que permitan dicha producción, realizando modificaciones en sus contextos naturales e innovando en el uso y transformación de diferentes materias primas. La revolución industrial y el uso de diferentes tipos de energías en la industria han permitido el avance de la sociedad en términos de desarrollo económico, social y de comunicación, sin embargo, dicho proceso de industrialización y crecimiento productivo ha empezado a generar deterioro y complicaciones en la salud e integridad física de los trabajadores, que hacen posible esto, encontrándose con situaciones relacionadas con accidentes laborales, y enfermedades profesionales. Guerrero y Puerto (2007) manifiestan que las condiciones de salud de los trabajadores son condiciones que pueden impactar positivamente en el desempeño cuando generan equilibrio y adaptación, de forma que se desarrolla un buen trabajo. De manera recíproca, las

condiciones de trabajo se convierten en condiciones de salud que la pueden influir de forma positiva y favorecen el desarrollo personal.

Para Álvarez y Riaño (2018, p. 2) la seguridad y salud en el trabajo se define como *"una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores".* El Ministerio de trabajo mediante la Ley 1562/2012 define la seguridad y salud en el trabajo así:

> aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones (p. 1).

Para la OIT:

> La promoción de la seguridad y la salud en el trabajo es una inversión organizativa para el futuro: las empresas se beneficiarán de la promoción de la salud en el lugar de trabajo en forma de menores costos relacionados con la enfermedad y mayor productividad, … en consecuencia, la promoción de la seguridad y la salud en el lugar de trabajo podría considerarse una estrategia corporativa moderna que tiene por objeto prevenir la mala salud en el trabajo - incluidas las enfermedades profesionales, los accidentes, las lesiones, el estrés y mejorar el potencial y el bienestar de la fuerza de trabajo (Allí, 2008, p. 21).

En el marco del sistema general de seguridad social los profesionales de la seguridad y salud en el trabajo se definen y se reconocen como talento humano en salud, desde un enfoque de la salud pública, enmarcado en la prevención, evaluación y control de los peligros relacionados con la salud en el trabajo y la gestión preventiva del riesgo (Plan Nacional de Salud Pública 2012-2022). Colombia se acoge los aspectos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, a partir del establecimiento del Convenio 155 el 03 de junio de 1981, en el cual los países pertenecientes a la Organización Internacional del Trabajo (OIT) promueven un cambio en la visión y aplicación de las normas, procedimientos, acciones en procura de la identificación, prevención y control en seguridad y salud en el ámbito laboral. De igual forma Colombia se acoge al convenio 161 de la OIT (2001) el cual propone *"la implementación de servicios de salud para la empresa en especial en una etapa preventiva en la que se advierte sobre la importancia de generar un ambiente de trabajo saludable, seguro y adecuado"* (p. 27), por lo tanto, el estado y todos los participantes deberán generar estrategias, políticas, sistemas y programas nacionales que promuevan la seguridad y salud en el trabajo.

La Ley 9 de 1979, es la norma marco de las acciones de carácter sanitario que contribuyen en la preservación, restauración y mejoramiento de las condiciones sanitarias relacionadas con la salud humana y en esta específicamente en el título III se abordará lo relacionado con la Salud ocupacional (a la fecha Seguridad y salud en el trabajo). Este título pretende:

- Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo;
- Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con **agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros** que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo;
- Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo;
- Proteger la salud de los trabajadores y de la población contra los riesgos causados por las radiaciones;
- Proteger a los trabajadores y a la población contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública.

Por medio de la Resolución 2400 de 1979 en el título III se establece "*la norma general sobre riesgos físicos, químicos y biológicos en los establecimientos de trabajo"* (p. 16) y es a partir de esta resolución en la cual se empiezan a realizar recomendaciones de acuerdo con la exposición a agentes de riego en los ambientes laborales.

4.3.2. Clasificación de los factores de riesgo ocupacionales

Los factores de riesgo son condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en algún recurso de la organización. (Ministerio de protección Social, 2011, p. 15)

Tabla 2. Clasificación factores de riesgo ocupacionales.

Factor de riesgo según su origen	Definición
Físico	Se clasifican los factores ambientales de naturaleza física como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entra en contacto con el trabajador puede tener efectos nocivos sobre la salud, dependiendo la intensidad, la exposición y la concentración de este. Algunos agentes de riesgo físico pueden ser: ruido, Iluminación, vibraciones, radiaciones, presiones anormales, condiciones termohigrométricas
Biológico	Constituido por microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales, presentes en ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo puede generar enfermedades, alergias, intoxicaciones o efectos negativos en la salud. Algunos agentes de riesgo

Factor de riesgo según su origen	Definición
	biológico pueden ser: microorganismos: virus[2], bacterias, hongos; artrópodos: crustáceos, arácnidos e insectos; animales vertebrados: orina, saliva y pelo; animales invertebrados: parásitos, protozoos, gusanos y culebras.
Químico	Constituido por elementos y sustancias que, al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición.
Biomecánico	Son condiciones presentes en el ambiente laboral que pueden ser fuente potencial de daño osteomuscular en los trabajadores, originadas por los movimientos, cargas, posturas y esfuerzos.
Psicosocial	Provienen de condiciones de trabajo tales como procesos, la organización, el medio ambiente de trabajo, los cuales, en interacción con características de los individuos y otros aspectos, determinan condiciones de salud y producen efectos a nivel de bienestar y de la productividad. Algunos agentes de riesgo psicosocial pueden ser: clima laboral, condiciones de la tarea, organización del trabajo, organización horaria, gestión de personal

Fuente. Guía técnica factores de riesgo ocupacional (2011).

La seguridad y salud en el trabajo es un campo interdisciplinar que contiene aspectos relacionados con la medicina preventiva, la medicina del trabajo, la higiene y la seguridad industrial, los sistemas integrados de gestión de la calidad, diferentes aspectos legales que tienen que ver con el sistema general de riesgos laborales, y aspectos legales con referencia a la contratación y derechos laborales en Colombia. Para el presente trabajo se tomó como referente los aspectos relacionados con el riesgo químico, que se pueden estudiar desde la perspectiva de la higiene y la seguridad industrial.

4.3.3. Higiene y seguridad industrial

En la seguridad y salud en el trabajo existen dos concepciones que se utilizan para la identificación, prevención y control de riesgos, **la seguridad industrial** y **la higiene industrial**. La primera se puede definir como el conjunto de actividades que tienen como objetivo prevenir y reducir los riesgos, la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños a las personas, a los bienes materiales o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial realizada en algún sitio. La higiene industrial por su parte se caracteriza por ser aquella que permite la anticipación, identificación, evaluación y control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general. (Enciclopedia de la Seguridad y salud en el trabajo, OIT. s.f).

La higiene industrial a su vez se puede presentar en cuatro ramas fundamentales:

[2] Si bien hoy está establecido que los virus no son considerados organismos.

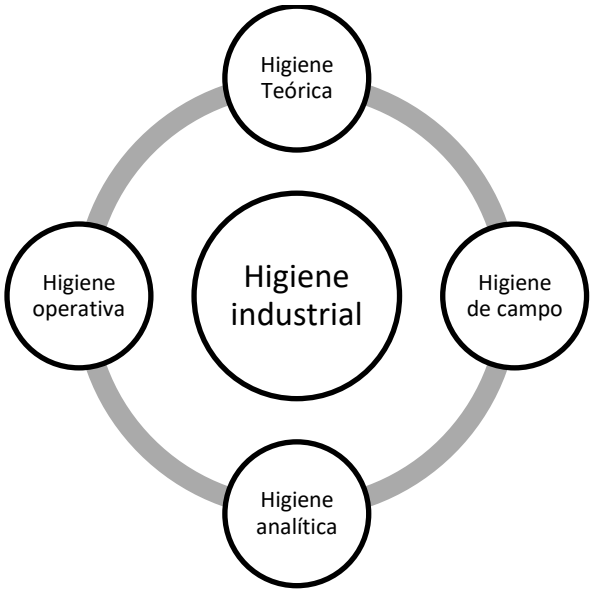


Figura 11. Ramas fundamentales dentro de la higiene industrial
Fuente. Guía técnica factores de riesgo ocupacional (2011, p. 53).

- **Higiene teórica:** Se dedica al estudio de los contaminantes, en función de la cantidad absorbida (dosis), el tiempo de exposición y las características de la sustancia
- **Higiene de Campo:** Consiste en establecer métodos y procedimientos que permitan la captación de los contaminantes que puedan estar presentes en un puesto de trabajo. Incluye detección del contaminante, tiempo de exposición, medición directa y toma de muestras, comparación de valores estándar.
- **Higiene Analítica:** Corresponden al conjunto de procedimientos, técnicas y sistemas de análisis químicos, que permiten determinar los tipos de contaminantes y su concentración existentes en una muestra. Su determinación es de tipo cuantitativo y cualitativo y tiene una relación directa con referencia a las dos ramas nombradas anteriormente.
- **Higiene Operativa:** Luego de determinar la concentración y exposición existente en un puesto de trabajo a un contaminante, es necesario comparar estos resultados con los referentes seleccionados en la higiene teórica, esto con el fin de identificar la existencia o no de un riesgo para el trabajador. A partir de estos resultados es posible realizar elecciones y recomendaciones frente a los métodos de control más adecuados.

4.3.4. Riesgo químico

El uso indiscriminado de sustancias químicas en diferentes procesos y productos, y la generación de residuos como resultados de procesos de manufactura y servicios, ha generado la necesidad de empezar a comprender el impacto que tienen dichas sustancias en el medio ambiente y en la salud del ser humano. De acuerdo con la American Chemical Society, como lo cita Calera et al (2005) existen más de 25 millones de sustancias químicas que se utilizan a nivel mundial en diferentes procesos

industriales o cotidianos, de las cuales hay estudios sobre el reconocimiento de efectos toxicológicos en más de 350 sustancias de carácter cancerígeno, 3000 alérgenos y un número significativo de las cuales no se tiene información científica suficiente sobre su impacto nocivo en la salud humana y el medio ambiente.

El factor de riesgo químico desde la perspectiva de la higiene se define como aquellos elementos y sustancias que al entrar o tener contacto con el organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición (Ministerio de protección social, 2011). En cuanto a la definición desde el punto de vista de seguridad industrial, se identifica como riesgo químico a la probabilidad de ocurrencia de contaminación, exposición o explosión, a partir de una sustancia peligrosa o contaminante químico, que puede afectar gravemente los recursos físicos, la salud humana y el medio ambiente.

El instituto nacional de Seguridad y Salud en el trabajo de España define el riesgo químico como

> la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos. Esta exposición viene determinada por el contacto de éste con el trabajador, normalmente por inhalación o por vía inhalatoria o por vía dérmica. Para calificar un riesgo químico desde el punto de vista de su gravedad, se deben valorar conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de este (INSST, s.f.).

El consejo colombiano de Seguridad (CCS, s.f) define el riesgo químico como

> Aquellos Factores de origen químico que tiene el potencial de causar efectos adversos cuando un organismo, sistema o población está expuesto a un agente químico (sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética) durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, debido a las propiedades inherentes o intrínsecas de la sustancia.

En términos de riesgo químico se ha evidenciado la generación de enfermedades crónicas debido a la exposición a agentes químicos con mayor frecuencia que accidentes de trabajo relacionados con la manipulación de sustancias. Calera et al (2005) refiriéndose a los informes de la OIT, estima que de los 2 millones de muertes que tienen relación con situaciones laborales anuales a nivel mundial, 440.000 se producen como resultado de la exposición de trabajadores a agentes químicos.

Calera et al (2005) refiriéndose al libro blanco de la comisión de las comunidades europeas, deja en claro que la falta de información y la ausencia de un conocimiento sobre las propiedades intrínsecas de una sustancia peligrosa, de la exposición derivada de un uso de una sustancia y de su disposición final, dificulta en gran medida la prevención de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados del uso de agentes químicos en los puestos de trabajo.

Respecto al concepto de sustancia peligrosa, esta se refiere a los materiales perjudiciales que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa, o radiaciones ionizantes en cantidades que puedan afectar la salud de las personas que entran en contacto con éstas, o que causen daño material. (Decreto 1609/ 2002).

Se pueden clasificar los contaminantes químicos con base en la forma en la que se presentan:

Tabla 3. Agentes de riesgo químico.

Agente de Riesgo	División	Sub-división
Sólido	Polvo	Orgánico
		Inorgánico
	Fibras	Fibrogénicas
		No fibrogénicas
Líquidos	Neblinas	
	Rocíos	
Humos	Metálicos	
	No metálicos	
Gases y vapores		
Otros no clasificados		

Fuente. Guía técnica factores de riesgo ocupacional (2011, p. 96).

Organizaciones como las aseguradoras de riesgos laborales, el instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo, la organización internacional del trabajo, *the Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) y otras organizaciones, coinciden en abordar el riesgo químico desde diferentes perspectivas, una de ella es por medio de capacitación y alfabetización a los trabajadores sobre el manejo de sustancias peligrosas. En los manuales y capacitaciones que se encuentran en las organizaciones anteriormente nombradas, se encuentran las siguientes coincidencias frente a la capacitación: reconocimiento de las sustancias químicas y hojas de seguridad MSDS: las hojas de seguridad son un documento que permite comunicar los peligros, las precauciones y las medidas a tomar en caso de emergencia, cuando se manipulan sustancias químicas. De acuerdo con la norma técnica colombiana (NTC) 4435 una hoja de seguridad es una herramienta de entrenamiento y referencia para los trabajadores y un recurso en casos de emergencia. Los siguientes son los componentes que debería tener una hoja de seguridad:

Tabla 4. Secciones que componen una hoja de seguridad

Sección	Sección
1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o empresa	9. Propiedades físicas y químicas
2. Composición/información sobre los componentes	10. Estabilidad y reactividad
3. Identificación del peligro	11. Información toxicológica
4. Primeros auxilios	12. Información ecológica
5. Medidas de lucha contra incendios	13. Consideraciones relativas a la eliminación
6. Medidas en caso de vertido accidental	14. Información relativa al transporte
7. Manipulación y almacenamiento	15. Información reglamentaria
8. Controles de exposición/protección individual	16. Información adicional

Fuente. NTC 4435 (1998, p.5)

- **Estándares de envasado y etiquetado**: Reconocimiento de pictogramas (ONU, CEE, Actualmente Sistema Global Armonizado), Frases R y Frases S, información sobre las características fisicoquímicas de las sustancias.
- **Almacenamiento y transporte**: Normatividad nacional para manejo de sustancias peligrosas, Decreto 1602 de 2002 y NTC 1692, "Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera", manejo de matriz de compatibilidad.
- **Elementos de protección individual (EPI) y controles de ingeniería**: Los elementos de protección individual se utilizarán de acuerdo con las características de las sustancias. Dichos EPI debes estar certificados para su uso. Existe una serie de controles recomendados por la OSHA que consisten en: 1). Eliminar la sustancia peligrosa del proceso 2). Sustituir la sustancia peligrosa en el proceso 3) Realizar controles y adecuaciones de ingeniería (Ventilación, duchas, etc.) 4). Controles Administrativos (rotación de turnos, disminución de jornadas, etc.) 5). Uso de EPI.
- **Establecer acciones de identificación de peligros y acciones** concretas para la prevención de accidentes a partir de un Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las recomendaciones de la resolución 0312/2019.

Otra forma de abordar el riesgo químico es desde el análisis de puesto de trabajo y la incidencia directa en la salud de los trabajadores, lo cual es posible realizar a partir de metodologías y protocolos aplicables desde la higiene industrial.

En este tipo de análisis de puesto de trabajo se tienen en cuenta aspectos cómo las características de la sustancia a estudiar, la concentración de la sustancia, el tiempo de exposición y los controles existentes. En Colombia, los niveles máximos de exposición permisibles a sustancias químicas se fijan de acuerdo con la tabla de *Threshold Limit Values* (TLV), establecida por la *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH), a menos que sean fijados por alguna autoridad nacional competente (Resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo y Seguridad

Social, art. 154). De acuerdo con la guía técnica factores de riesgo ocupacional emitida por el Ministerio de protección social en el año 2011, para la valoración de un agente químico es necesario tener en cuenta:

- Los componentes químicos utilizados en el proceso y sus características, (propiedades físicas, toxicidad, presentación del componente).
- Fase del proceso en la que se utiliza el componente químico.
- Distancia entre el trabajador y la fuente de emisión del contaminante.
- Duración y frecuencia a la que se encuentra el trabajador expuesto y principales vías de exposición.
- Equipos de protección o control de ingeniería existentes.

Con la anterior información el profesional estará en la capacidad de realizar una identificación y jerarquización del riesgo, podrá realizar un control de riesgos y diseñar un plan de acción para la prevención.

Existen una serie de protocolos estandarizados que en Colombia se regulan a partir de la norma técnica GTC 45 (2011), para realizar el muestreo y análisis de agentes de riesgo químicos, sin embargo, estas se encuentran estandarizadas a partir de normas o procedimientos estandarizados como los emitidos por el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) que es una agencia encargada de hacer investigaciones y recomendaciones para la prevención de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo, la OSHA, o el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo de España. Estos métodos corresponden a lo que se denominó higiene de campo e higiene analítica y se estandarizan para la identificación de gases, vapores, y sólidos.

4.3.5. Toxicología ocupacional

La toxicología es una disciplina que estudia el origen y naturaleza de los efectos tóxicos, provocados por sustancias químicas en los organismos vivos. La toxicología ocupacional se enfoca en las sustancias químicas presentes en el sitio de trabajo. Se encarga de identificar los agentes dañinos que pueden generar enfermedades agudas y crónicas, identificar las circunstancias en las que se pueden usar en forma inadecuada; y evitar la absorción de cantidades nocivas en los organismos. (Aminoff et al., 2019).

En la toxicología ocupacional y con relación al riesgo químico, se evalúa el riesgo teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

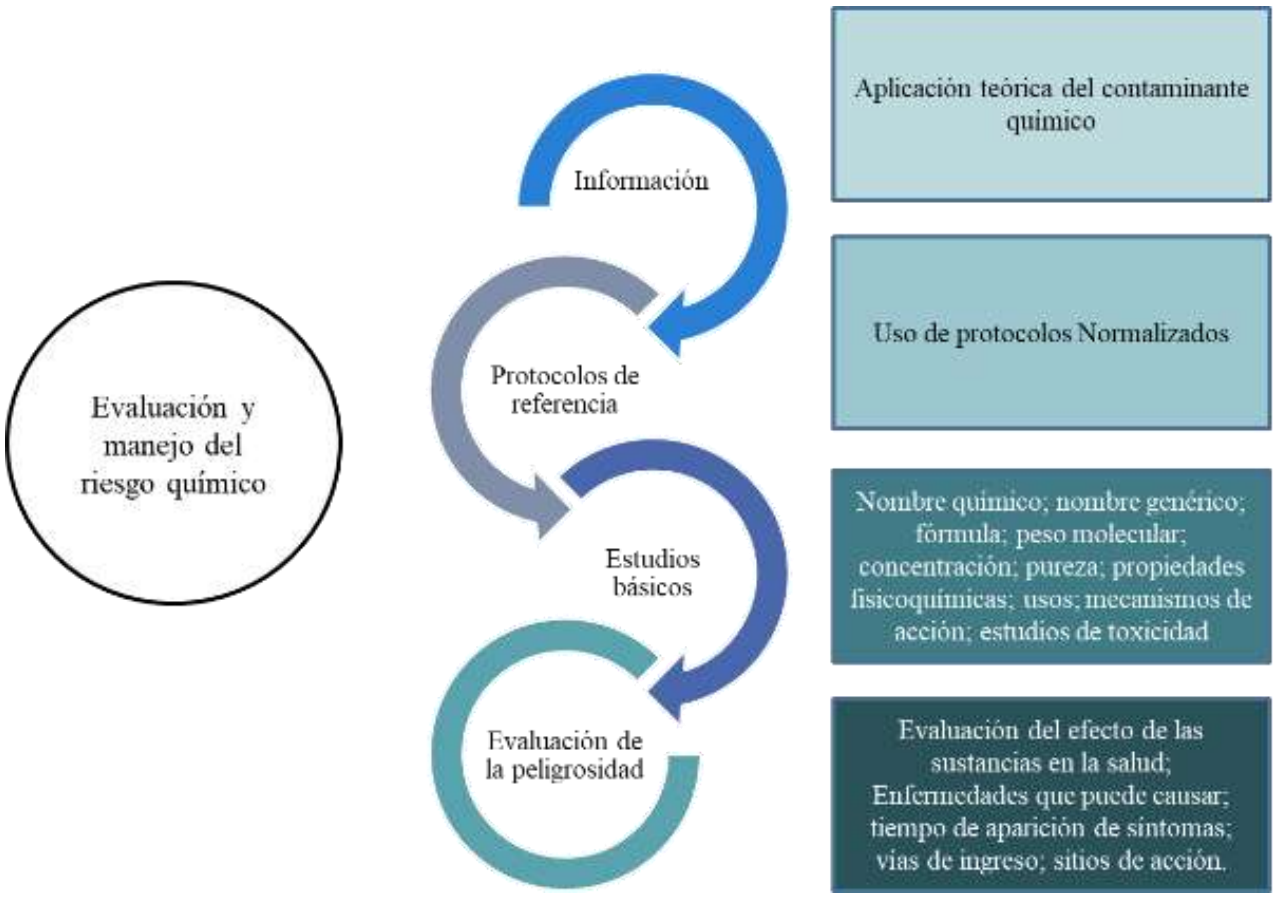


Figura 12. Orientaciones para evaluación y manejo de riesgo químico

Fuente. Adaptado de Córdoba (2006, pp. 110-112).

Los factores que inciden sobre los efectos tóxicos de una sustancia tienen que ver con lo planteado en la tabla 5.

Tabla 5. Factores que inciden sobre los efectos tóxicos.

Factor	Descripción
Toxicidad del contaminante	Capacidad de un contaminante para ocasionar daños en un cuerpo
Dosis	Concentración a la que el trabajador se encuentra sometido en un tiempo determinado
Propiedades físico - químicas del contaminante	Comportamiento - características físico - químicas de la sustancia
Vías de entrada al organismo	Lugar que facilita el ingreso del contaminante al organismo (respiratoria, dérmica, digestiva)
Susceptibilidad Individual	Características de cada persona (sexo, edad, factores genéticos, hábitos alimenticios)

Fuente. Adaptado de Guía Básica de información y sensibilización, riesgo químico (2011, pp. 25-26).

4.4. Referentes Legales

4.4.1. Aspectos legales desde la Seguridad y Salud en el trabajo

A continuación, se describen algunos referentes legales relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:

Tabla 6. Matriz legal Seguridad y Salud en el trabajo para Colombia.

Marco legal	Descripción
Constitución Política de Colombia de 1991	Carta Magna del estado colombiano
Código sustantivo del trabajo 1952 vigente	Comprende el marco regulatorio de las relaciones laborales, derechos y deberes y otras formas de vinculación NO laborales
Ley 9 de 1979 código sanitario	Por la cual se dictan medidas sanitarias
Ley 100 de 1993	Crea el sistema general de seguridad social integral (SGSSI)
Ley 378 de 1997	Aprueba el "convenio 161 OIT, sobre los servicios de salud en el trabajo"
Ley 1164 de 2007	Dictan disposiciones en materia del Talento Humano en Salud
Ley 1562 del 2012	Expide el sistema general de riesgos laborales
Ley 1610 de 2013	Por la cual se regulan algunos aspectos sobre las inspecciones del trabajo y los acuerdos de formalización laboral
Decreto 1295 de 1994	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales
Decreto 2090 de 2002	Actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y sus ajustes al sistema pensional
Decreto 1443 de 2014	Implementación de los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo
Decreto 1072 de 2015	Decreto único reglamentario del sector del trabajo
Resolución 2400 de 1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Resolución 4502 2012	Por la cual se reglamenta el procedimiento, requisitos para el otorgamiento y renovación de las licencias de salud ocupacional
Resolución 1111 de 2017	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes
Resolución 0312 de 2019	Deroga la resolución 1111 y se definen los nuevos estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Fuente. Apartados del diario oficial del gobierno colombiano 2021.

4.4.2. Aspectos legales riesgo químico en Colombia

A continuación, se describen algunos referentes legales relacionados con el riesgo químico en Colombia.

Tabla 7. Matriz legal riesgo químico para Colombia.

Marco legal	Descripción
Ley 55 de 1993	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo
Ley 1968 de 2019	Por el cual se prohíbe el uso de asbesto en el territorio nacional y se establecen garantías de protección a la salud de los colombianos.
Decreto 1973 de 1995	Por medio del cual se promulga el Convenio 170 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 25 de junio de 1990
Decreto 1609 de 2002	Establece los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizarlos riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado”
Decreto 1496 de 2018	Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química
Resolución 1209 de 2018	Por la cual se adoptan los Términos de Referencia Únicos para la elaboración de los planes de contingencia para el transporte de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas
Resolución 0312 de 2019	Define los nuevos estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicables a empresas que realicen operaciones con productos químicos peligrosos, en el marco de las obligaciones del decreto 1496 de 2018 y otras normativas vigentes en el manejo de sustancias químicas peligrosas.
Resolución 773 de 2021	Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los lugares de trabajo y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química

Fuente. Apartados del diario oficial del gobierno colombiano (2021)

Los anteriores referentes legales, son aquellos que aplican a nivel global y de forma general sobre el manejo de sustancias peligrosas, sin embargo, cada proceso y cada ministerio, tiene sus propios decretos y resoluciones, que tienen que ver con el manejo de sustancias peligrosas específicas y el manejo adecuado de residuos peligrosos y especiales. Dicho esto, se evidencia una necesidad de formar profesionales con competencias para el manejo de sustancias peligrosas, desde la perspectiva del riesgo químico, dado que los procesos industriales y la legislación vigente, así lo exigen.

4.5. Enseñanza del riesgo químico en la educación superior

Sandoval, Mandolesi y Cura (2013) identificaron que hay poco interés por el aprendizaje de la química, en carreras que tienen un componente con el cual se encontrarán en el sector real, sin embargo, no es el eje central de la carrera. Lo anterior obstaculiza el sentido del aprendizaje significativo y comprensivo, y provoca una adquisición mecánica, poco durable y escasamente transferible de los contenidos. Los autores propusieron algunas metodologías para la enseñanza de la química aplicada como química en la vida diaria, problemas integradores, aprendizaje basado en problemas, experimentando la química y espacios de visita educativa extra-clase. Los resultados son favorables y establecen alternativas diferentes a la enseñanza tradicional, con lo que se le exige al profesor tener una serie de estrategias didácticas, para abordar los temas de química y química aplicada en la educación superior.

Garritz (2015) realiza una reflexión sobre la educación en diferentes niveles llegando a la conclusión que:

> los maestros han visto el estudio del riesgo más allá de su dominio profesional, pensando que sólo una élite de profesionales y técnicos dentro de la academia, el gobierno y la industria pueden abordarlo. Hoy es importante que los maestros cambien de opinión y comiencen a incluir el concepto de riesgo en sus clases. En el caso de la química, se puede hacer usando casos de microescala y química verde, entre otros (Garritz, 2009, p. 394).

Es así como se genera la necesidad de tener profesores, que profundicen en la química aplicada, desde diferentes perspectivas, y no se quede únicamente con los componentes teóricos de la química general, que, aunque son el fundamento, pierden sentido en los contextos, sino se logra enseñar considerando las realidades organizacionales y ambientales.

Vilches y Gil (2011) hacen un llamado a la importancia de la educación química y a los desafíos que enfrenta la humanidad, y desde la educación en química en cualquiera de los niveles o áreas, se deberá contribuir a la conciencia de los ciudadanos y la comprensión de la situación, permitiendo desde una postura crítica y fundamentada participar en una toma de decisiones bien fundadas con el objetivo de construir un futuro sostenible. Los autores también manifiestan la necesidad de contribuir a mejorar la educación, separándose de los enfoques puramente operativos que refuerzan la actitud negativa de los estudiantes hacia la química y su rechazo de estudiar este tema. El entendimiento de la química aplicada puede mejorar sustancialmente la aceptación de las ciencias por parte de los estudiantes en cualquiera que sea su nivel de formación.

La enseñanza de seguridad en la manipulación de sustancias químicas ha tomado una relevancia en los ejercicios de enseñanza, aspecto que se evidencia con la publicación de la revista, en el primer semestre del 2021 *The journal of Chemical Education*, un número especial dedicado a la educación en seguridad química: métodos, cultura y química verde. Este número busca dar respuesta a la

carencia sobre la existencia de una colección de estrategias probadas para enseñar los temas de seguridad (Goode, Wissinger y Wood-Black, 2021).

En los diferentes artículos publicados es posible evidenciar una relación entre los recursos, la cultura de la calidad, la pedagogía y la química verde, en relación con la educación en seguridad química.

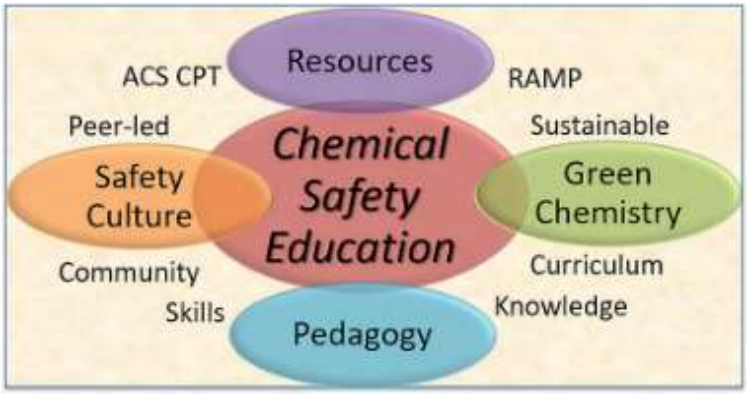


Figura 13. Relación entre educación en seguridad química y diferentes aspectos que conforman su estructura

Fuente. Goode, Wissinger y Wood-Black (2021 p. 1).

Al hacer referencia a la seguridad en el lugar de trabajo, por medio de la NIOSH y la OSHA se conceptualizó una jerarquía de control de peligros, que se muestra en la siguiente figura:

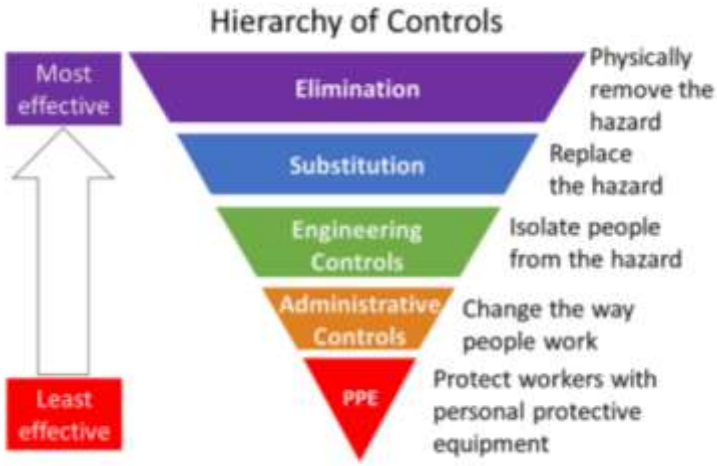


Figura 14. Hierarchy of controls

Fuente. Goode, Wissinger y Wood-Black (2021 p. 1).

La propuesta presentada ha sido aceptada de forma positiva por diferentes organizaciones a nivel mundial, se alinea bien con los objetivos de la química verde y hace hincapié en capacitar a los futuros químicos con las habilidades para diseñar productos químicos y procesos más seguros y sostenibles. (Goode, Wissinger y Wood-Black, 2021).

Finster y Murphy (2020), proponen algunos criterios para la evaluación de la seguridad química, entre ellos:

- Cultura de seguridad
- Propiedades de los productos químicos
- Peligros físicos
- Recursos de información
- Evaluación y gestión de riesgos
- PPE y protecciones de ingeniería
- Manejo de químicos
- Equipo de emergencia y respuesta

Con lo anterior, se espera dar respuesta y seguimiento a los contenidos enseñados sobre la seguridad química.

5. Descripción y planteamiento del problema

La formación de profesionales en la Educación Superior genera desafíos a los profesores frente a la incorporación en sus prácticas de enseñanza no solo del dominio del contenido disciplinar, sino que exige competencias asociadas a la apropiación de conocimiento didáctico para orientar el saber disciplinar hacia el saber pedagógico-didáctico, con el objeto de cumplir con la responsabilidad educativa. (Pellón, Mantilla y San Martín, 2009).

Por lo anterior, el profesor debe realizar transformaciones didácticas que le permiten la enseñanza de contenidos disciplinares, que integren actividades teóricas y prácticas, sin caer en el error de únicamente transmitir conocimiento, sino que los aportes realizados por el profesor los integre desde las diferentes características propias de la labor docente como son los conocimientos - creencias de lo psicopedagógico, los conocimientos - creencias de lo contextual, los conocimientos - creencias de lo metadisciplinar (histórico – epistemológico), y los conocimientos creencias de lo disciplinar, que en conjunto al ser integrados, configuran el CDC del profesor (Mora y Parga, 2014).

En Colombia, a partir del decreto 1072/2015 y de marcos internacionales en seguridad industrial, evocados por los tratados de libre comercio, se ha visualizado un crecimiento en la formación de profesionales asociados con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo, dado que dicho decreto exige a todas las empresas colombianas, sin importar tipo o tamaño, el diseño y la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con sus características particulares, que será diseñado por este tipo de profesionales. Al ser necesaria la formación de profesionales en el área, se ha identificado que uno de los campos fuertes de dichos profesionales, se encuentra asociado a la prevención de riesgos, y dentro de dicha clasificación de riesgos, se encuentra el riesgo químico, que parte como una aplicación de la química general y se transforma en química aplicada. La formación de este tipo de profesionales no es nueva para Latinoamérica, teniendo como referente a Chile, por su alta producción minera, de igual forma en Europa se encuentran referentes de formación en seguridad e higiene industrial en países como Alemania y España, este último con una legislación fuerte y varias guías diseñadas directamente por el estado. En Norte América se encuentran referentes que tienen que ver con seguridad química como la *National Fire Protection* (NFPA), la *Occupational Safety and Health Administration*, organización encargada de la seguridad y salud, y que son referentes a nivel mundial.

Con un mundo globalizado y de libre comercio, que genera producción a pequeña, mediana y gran escala, cada día se hace necesario enseñar química aplicada en diferentes carreras, sin embargo, para el caso particular de la Seguridad y Salud en el trabajo, dicha química aplicada se relaciona con el *riesgo químico*.

Frente a dicha necesidad, el rol del profesor es fundamental al enseñar temas asociados al riesgo químico, la pregunta de base es saber si los profesores de química están formados para asumir dicho reto, evidenciando idoneidad en la enseñanza y relación real con las necesidades del sector externo.

Si bien Garritz (2015) reflexiona sobre el quehacer de los docentes frente al estudio de los riesgos, con lo cual aseguraba que el profesor ve el tema más allá de su dominio profesional y se lo asigna a otros profesionales, ¿están estos profesionales preparados para asumir el reto de la enseñanza del riesgo químico, sin caer en la tradición de la transmisión de conocimiento, dejando a un lado las implicaciones que demanda la didáctica de las ciencias?

Para la presente investigación se ha seleccionado un grupo de profesores de química, con diferentes tipos de formación inicial (dos licenciadas y un ingeniero), que tienen en común la enseñanza de asignaturas relacionadas con riesgo químico en carreras de Seguridad y Salud en el trabajo. Siendo así, la pregunta central del trabajo es determinar cuál es la naturaleza del conocimiento didáctico del contenido (CDC) en tres profesores universitarios cuando enseñan temas relacionados con el riesgo químico, en programas de formación profesional asociados a la Seguridad y Salud en el trabajo.

6. Objetivos

6.1. Objetivo General

Comprender la naturaleza del conocimiento didáctico del contenido (CDC) en tres profesores universitarios que enseñan en este nivel, temas asociados a riesgo químico en los programas de Administración en Seguridad y Salud en el trabajo y profesional en seguridad y salud en el trabajo de dos instituciones de educación superior.

6.2. Objetivos Específicos

- Analizar los componentes disciplinares, metadisciplinares (histórico – epistemológico), psicopedagógicos y del contexto, en un grupo de profesores al enseñar riesgo químico en programas universitarios asociados a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Analizar las relaciones entre los componentes que configuran el conocimiento didáctico del contenido para interpretar, desde allí, la emergencia del CDC en el grupo de profesores participantes cuando enseñan el tema de riesgo químico en los programas universitarios asociados a la Seguridad y Salud en el Trabajo

- biblio

7. Metodología de investigación

El presente estudio desarrolló una investigación cualitativa, que según Sandoval (2002) se caracteriza por ser deductiva, inductiva, holística, interactiva y reflexiva. Es naturalista y sin imposición de visiones previas, con carácter humanista, abierta a los escenarios y personas. Es de tipo interpretativo con diseño de estudio de caso; se realizó a partir de los puntos de vista de los profesores participantes e involucrados en la investigación, en el contexto social (contexto de la educación superior) y con las relaciones humanas en las que se encuentren, esto teniendo en cuenta que la investigación cualitativa según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) se realiza en los ambientes naturales de los participantes y los significados se toman de ellos mismos.

La finalidad de este tipo de investigaciones es principalmente la comprensión sobre cómo los actores o profesores universitarios (los cuales son únicos y se ven movidos por intencionalidades, motivaciones, creencias, sentimientos, experiencias particulares) del escenario de investigación experimentan, perciben e interpretan su realidad (Buendía et al., 1999), esto es, la enseñanza del tema riesgo químico al caracterizar la naturaleza del CDC de cada participante.

7.1. Participantes de la investigación

Los participantes fueron tres profesores universitarios que enseñaban temas relacionados con *riesgo químico* en programas de Seguridad y Salud en el Trabajo en dos instituciones de educación superior colombianas.

Una de las instituciones en la cual se desempeñan dos de los profesores participantes corresponde a la Fundación Universitaria UNINPAHU, esta institución se encuentra ubicada en la carrera 16 N° 39 a 77 en la Ciudad de Bogotá y es de carácter privado. Es una institución con más de 43 años de experiencia en formación de técnicos, tecnólogos, profesionales y especialistas y cuya misión es "*la formación integral de personas con competencias para asumir, aplicar y transferir los conocimientos e impactar positivamente la realidad social y contribuir al desarrollo sostenible de la nación*" (Fundación Universitaria para el desarrollo Humano: UNINPAHU, 2021).

Dentro de la oferta académica de la institución se encuentran dos programas relacionados con el objeto de estudio del presente trabajo, la tecnología en seguridad y salud en el trabajo, adscrita a la facultad de ciencias económicas y administrativas con SNIES: 106050 – y Resolución MEN: No. 5127 del 2018 y el profesional en Seguridad y salud en el trabajo, adscrito a la facultad de ciencias económicas y administrativas con SNIES: 107205 – y Resolución MEN: N° 12009 del 2018. Los dos programas son ofertados en modalidad presencial (SNIES, 2021).

La tercera profesora, participante se desempeña en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en la sede Soacha que se encuentra ubicada en la Tv. 5 #5g - 95, Soacha, Cundinamarca y de carácter

privado. La sede lleva en el municipio más de 15 años y tiene oferta de programas tecnológicos, profesionales y especialistas cuya misión es:

> El Sistema Universitario UNIMINUTO, inspirado en el Evangelio, el pensamiento social de la Iglesia, la espiritualidad Eudista y el carisma del Minuto de Dios, tiene como propósito:
>
> - Ofrecer educación superior de alta calidad y pertinente con opción preferencial para quienes no tienen oportunidades de acceder a ella, a través de un modelo innovador, integral y flexible.
>
> - Formar excelentes seres humanos, profesionales competentes, éticamente orientados y comprometidos con la transformación social y el desarrollo sostenible.
>
> - Contribuir, con nuestro compromiso y nuestro testimonio, a la construcción de una sociedad fraterna, justa, reconciliada y en paz" (Corporación Universitaria Minuto de Dios [UNIMINUTO], 2021).

Dentro de la oferta académica de la sede se consideró un programa relacionado con el objeto de estudio del presente trabajo, la Administración en Seguridad y Salud en el trabajo con SNIES: 107528 – y resolución MEN N° 18027 del 2018. El programa es una ampliación de la sede UVD de Bogotá y se oferta en modalidad distancia tradicional. (SNIES 2021).

7.2. Fases de la investigación

El trabajo se abordó en tres fases:

- **Primera fase** o fase de diagnóstico documental permitió hacer un análisis de contenido del macro, meso y microcurrículo que intervenían en los cursos asignados a los tres profesores participantes al seleccionar temas en común, la caracterización de los profesores participantes y lo obtenido al implementar instrumentos de recolección de información sobre su quehacer docente. De esta forma se tuvieron datos iniciales para aportar al primer objetivo específico.
- **Segunda fase** o fase de caracterización pretendió caracterizar el CDC a partir de la implementación de instrumentos como el ReCo, entrevistas semiestructuradas, y observaciones de clase, esto para dar cuenta del primer objetivo específico.
- **Tercera fase** o fase de propuesta de criterios para la enseñanza, permitió identificar las interacciones de los componentes del CDC a partir de la triangulación de la información obtenida, el análisis de componentes que influyen en el CDC de cada docente, la correlación entre los contenidos curriculares, los perfiles, objetivos y competencias de la carrera y el CDC del profesor para alcanzar dichas metas (de acuerdo con el segundo objetivo específico) y el diseño de una propuesta sobre los aspectos generales para la enseñanza del riesgo químico, de acuerdo con el objetivo específico tres.

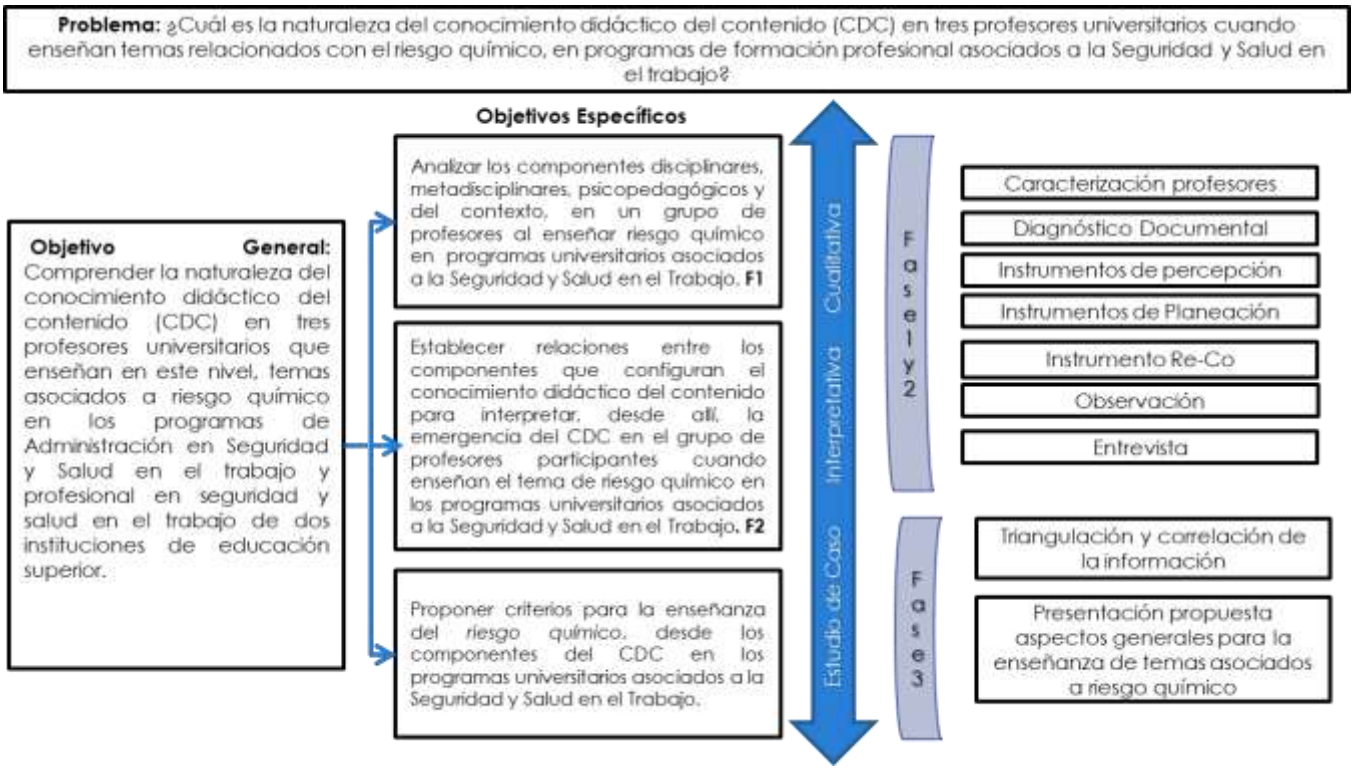


Figura 15. Relación objetivos con las fases de la investigación

Fuente. Elaboración propia 2021

7.3. Instrumentos para la recolección de información

7.3.1. Consentimiento informado

Para la selección de profesores se tuvo en cuenta que al momento de la realización de la investigación se encontraran trabajando como profesores en programas de seguridad y salud en el trabajo, orientando asignaturas relacionadas con riesgo químico. Se realizó la convocatoria en estas dos instituciones, teniendo en cuenta que en los dos casos existe el programa de seguridad y salud en el trabajo, y en su plan de estudios se encuentran cursos relacionados con la temática a analizar. Se invitó a participar de forma voluntaria a los profesores que tenían a cargo estas asignaturas y se les compartió para su conocimiento y autorización un consentimiento informado (ver anexo 1). Para Mondragón (2009), *el consentimiento informado es:*

> un proceso, no solo un formato, que consiste en la manifestación expresa de una persona competente de participar en una investigación, en condiciones tales que pueda conocer los riesgos, beneficios, consecuencias o problemas que se puedan presentar durante el desarrollo de la investigación en la cual participar. (p. 74)

7.3.2. Instrumento de caracterización de los participantes en la investigación

El instrumento pretendió caracterizar aspectos de formación y experiencia de los participantes de la presente investigación; para ello se les solicitó información sobre su formación profesional, formación posgradual y continua, institución en la que laboran, asignaturas asignadas y programa en el que las imparten, experiencia laboral como educador y en el campo de la profesión asociada a riesgo químico, experiencia en investigación en el área de estudio. Este instrumento se aplicó a los tres profesores, a través de 9 ítems cada uno. (Ver anexo 2 Instrumento 0 (I0) Caracterización de los profesores).

7.3.3. Instrumento de percepción de la enseñanza de riesgo químico y caracterización de la planeación.

Este instrumento pretendió identificar la percepción de los profesores universitarios sobre la enseñanza del contenido riesgo químico en programas universitarios asociados a la Seguridad y salud en el trabajo.

El instrumento consta de 7 preguntas abiertas para identificar la percepción inicial (conocimientos - creencias) de tres profesores universitarios sobre la enseñanza y aprendizaje de contenidos asociados al Riesgo químico en programas universitarios de Seguridad y salud en el trabajo. El criterio de análisis se realizó desde las categorías propuestas por Mora y Parga (2014) y las categorías que podían emerger en el proceso. Al final del informe está el instrumento 1 cómo anexo 3, con su ficha técnica (Anexo 3 Instrumento 1 (I1) percepciones de los profesores).

El instrumento 2 pretendió caracterizar el conocimiento didáctico de contenidos asociados al riesgo químico, a partir de la enseñabilidad de estos, su importancia y su diseño curricular.

El instrumento consta de 11 preguntas abiertas que permitieron caracterizar los conocimientos – creencias de tres profesores de química sobre la enseñanza y aprendizaje de contenidos asociados al riesgo químico en programas universitarios de Seguridad y salud en el trabajo, su importancia y su diseño curricular. El criterio de análisis se realizó desde las categorías propuestas por Mora y Parga (2014) y las categorías que podían emerger en el proceso. Al final del informe está el instrumento 2 cómo anexo 4, con su ficha técnica (Anexo 4 Instrumento 2 (I2) caracterización enseñabilidad de los contenidos y diseño curricular).

7.3.4. Instrumento para las representaciones del contenido: ReCo

Este instrumento proporciona una visión general sobre la forma como los docentes abordan la enseñanza de todo un tema y las razones de ese enfoque en forma de proposiciones: qué contenido se enseña, cómo y por qué. Es importante destacar que un ReCo se refiere a la enseñanza de un tema en particular, a un grupo particular de estudiantes (Mulhall, Berry y Loughran, 2003). El ReCo es una matriz que relaciona 8 grandes ideas sobre la ciencia que se enseña y los conceptos abordados en un

contenido específico. Este instrumento se adaptó para un tema específico relacionado con riesgo químico y se usó para analizar el CDC de los profesores a partir de 11 preguntas generales.

Al final del informe está el instrumento 3 cómo anexo 5 y con su ficha técnica (Anexo 5 Instrumento 3 (I3) reconocimiento de las representaciones del contenido).

7.3.5. Entrevista individual semiestructurada

La entrevista semiestructurada como técnica, permitió diseñar un instrumento de recolección de información que se caracteriza por la preparación anticipada con los participantes a partir de una serie de preguntas previamente socializadas, que luego se debatirían por medio remoto, para asegurar que el investigador cubriera el tema con cada entrevistado, preservando de manera consistente el contexto conversacional de cada entrevista. En este proceso se posibilitó que el entrevistador cuidara el itinerario establecido, mantuviera los canales para la dirección y delimitación del discurso y prestar toda su atención al testimonio de su entrevistado (Sandoval, 2002). Las entrevistas aplicadas fueron de tipo oral, por medio remoto y al momento de su transcripción, fueron tratadas con los entrevistados, con el fin de evitar errores posibles, sobre la interpretación de la información y garantizar criterios de calidad.

La entrevista tuvo 25 preguntas previamente enviadas a los profesores participantes. Por un problema de fuerza mayor, uno de los participantes no la diligenció. Se destinó un rango de tiempo entre 60 – 120 minutos y se obtuvo como producto una grabación, previo consentimiento solicitado para ello. Las respuestas obtenidas con el instrumento fueron evaluadas dentro de las categorías del CDC establecidas por Mora y Parga (2014). Anexo 6 Entrevista. (E1).

7.3.6. Observación

Se entiende por técnicas de observación, aquellos procedimientos en los que el investigador presencia en directo el fenómeno que estudia. Se espera que no manipule el contexto natural donde tiene lugar la acción que se investiga. Valles (1999) fundamenta la observación en la búsqueda del realismo y la reconstrucción del significado, contando con el punto de vista de los sujetos estudiados. Para la presente investigación la técnica de observación se utilizó en un espacio académico, en el cual no se intervino, sin embargo, se grabó, posteriormente se transcribió y categorizó la información relacionada con el contenido de la clase desde el CDC por Mora y Parga (2014). Para el presente trabajo se tuvieron en cuenta dos clases consecutivas de acuerdo con la temporalidad de cada uno de los profesores y la programación que ellos hicieron.

7.4. Técnica para el análisis de la información

7.4.1. Análisis documental

Dulzaides y Molina (2004) definen el análisis documental como una forma de investigación técnica, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada y sistemática para facilitar su recuperación. Comprende un procesamiento analítico que incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indización, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas. Con esta técnica de análisis se espera extraer información de la fuente original, analizando los mensajes del documento.

Para la selección del documento se establece que es necesario identificar autor, título, datos de edición, etc., así como la descripción del contenido o extracción y jerarquización de los términos más significativos, que se traducen a un lenguaje de indización (tesauros, tablas de materias, etc.). Para la presente investigación se propusieron las siguientes matrices que recopilaran la información de interés.

Tabla 8. Matriz recolección documentos macrocurrículo

Documentos macrocurriculares				
Tipo de documento	Nombre de documento	Año de publicación	Objetivo del documento	Criterios y aportes a la formación en Seguridad y Salud en el Trabajo o al Riesgo químico

Los documentos que se utilizaron para el análisis del macrocurrículo corresponde a los aspectos legales como leyes, decretos y resoluciones asociados a la seguridad y salud en el trabajo y el riesgo químico.

Tabla 9. Matriz recolección documentos Mesocurrículo.

Documentos mesocurriculares						
Tipo de documento	Nombre de documento	Año de publicación	Objetivo del documento	Aspectos Relevantes para la enseñanza de riesgo químico	Modelo Pedagógico y filosófico del documento	Aspectos estratégicos del documento

Los documentos que se utilizaron para el análisis del Mesocurrículo corresponden a documentos estratégicos de las instituciones en las cuales se desempeñan los profesores como Planes de desarrollo,

Proyectos educativos institucionales, proyectos educativos de programa o documento maestro y planes de estudio.

Tabla 10. Matriz recolección documentos Microcurrículo.

Documentos microcurriculares								
Tipo de documento	Asignatura	Intención del documento	Objetivo	Competencias o resultados de aprendizaje	Contenidos de enseñanza	Metodología	Evaluación	Bibliografía Referenciada

Los documentos que se utilizaron para el análisis del Microcurrículo corresponde a documentos de orientación o guía que son asignados a los profesores para el desarrollo de sus cátedras y al aula virtual que utiliza uno de ellos.

7.4.2. Análisis del contenido

Para Krippendorff (1990) el análisis de contenido es considerada una de las metodologías más relevantes en la investigación, la cual consiste en estudiar rigurosa y sistemáticamente la naturaleza de los mensajes, a partir del diseño del análisis, de la construcción de categorías y de registro. Para este autor los componentes del análisis del contenido consienten en la elaboración de los datos, los cuales emergen, por lo general, en formas complejas que se han enunciado en un lenguaje espontáneo. Para el presente estudio, las unidades de análisis fueron segmentos con sentido (frases codificadas dentro de las unidades de contexto) que interesan en los contenidos de los mensajes, son susceptibles de ser expresados y desglosados en categorías y subcategorías (Fernández, 2002), el muestreo y el registro. Durante el análisis de contenido se hizo reducción de datos, hubo inferencia de datos, la que dependió del análisis mismo y las categorías con las que evaluó y con las que se hizo el análisis, mostrando las representaciones significativas en los resultados. Como criterio de confiabilidad, se espera que el ejercicio sea reproducible; asimismo, se tuvo en cuenta la saturación de categorías en el proceso.

7.5. Categorías para el análisis de la información

El análisis de la información se hizo desde la perspectiva interpretativa – hermenéutica que según Ruiz (2009) es parte de los estudios descriptivos - interpretativos fundamentada desde el referente del conocimiento didáctico del contenido. Para ello, los cuatro componentes del CDC de acuerdo con Mora y Parga (2014) fueron la base para las categorías deductivas tal cual la siguiente tabla.

Tabla 11. Categorías de análisis para los instrumentos de la investigación.

Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías
Categoría conocimiento creencias de lo disciplinar. (CCD)	Unidades de análisis que describen el contenido disciplinar de temas asociados al riesgo químico en lo sustantivo y lo sintáctico
Subcategoría: Conocimiento sustantivo (declarativo)	Describe el conocimiento declarativo, o cuerpo interrelacionado de conceptos, teorías, principios de la materia a enseñar (Riesgo químico)
Subcategoría: Conocimiento sintáctico (procedimental)	Describe los métodos, instrumentos y equipos desde donde se construyeron los conceptos, de cómo introducirlos y como lograr la aceptación por parte de la comunidad relacionado al riesgo químico y sus componentes.
Categoría conocimientos creencias de lo contextual (CCC)	Unidades de análisis referenciadas con aspectos tales como: dónde se enseña, a quién se enseña, normas y funcionamiento de la institución escolar, procedencia de los estudiantes, configuración cultural, política e ideológica del entorno de la institución escolar, ente otras.
Subcategoría: Aplicación al sector industrial	Unidades de análisis relacionadas con la aplicación del contenido de riesgo químico en escenarios del sector industrial donde tendrá lugar el desempeño de los estudiantes
Subcategoría: Experiencia docente en el campo laboral de lo que se enseña en el aula	Unidades de análisis referenciadas con aspectos cómo: experiencia del profesor en el sector industrial, experiencia del profesor en el campo de la investigación relacionado con riesgo químico.
Subcategoría: Aplicación a lo cotidiano	Especifica aspectos del contenido disciplinar enseñado en situaciones cotidianas
Categoría conocimientos creencias de lo psicopedgógico. (CCP)	Unidades de análisis relacionados con el currículo, su diseño para enseñar y las formas de organizar las secuencias de enseñanza aprendizaje, concepciones alternativas, modelo de enseñanza, Criterios de Evaluación, uso de las TICS.
Subcategoría: Conocimientos del currículo	Referencia aspectos relacionados con la percepción y conocimiento sobre la estructura curricular del programa al cual pertenecen las asignaturas relacionadas con riesgo químico, las relaciones existentes entre el Microcurrículo, Mesocurrículo y macrocurrículo.
Subcategoría: Concepciones alternativas	Referencia aspectos relacionados con las experiencias, preconcepciones o construcciones que trae el estudiante en cuanto a los contenidos relacionados con riesgo químico
Subcategoría: Estrategias enseñanza	Describe acciones para la enseñanza incluyendo estrategias, actividades, recursos, etc.
Subcategoría: Metodologías y formas de organización de grupos	Refiere aspectos que facilitan o dificultan el desarrollo de los contenidos relacionados con riesgo químico (formación con antelación en otros cursos, distribución de tiempo para el desarrollo del curso, distribución de grupos y número de estudiantes para el desarrollo del curso)
Subcategoría: Dificultades de aprendizaje	Referencia situaciones que desde la perspectiva docente generan alguna dificultad en el proceso de aprendizaje
Subcategoría: Criterios de evaluación	Describe aspectos para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías
Subcategoría: actitudes hacia el aprendizaje o la enseñanza del riesgo químico	Describe aspectos relacionaos con la actitud de los profesores o estudiantes, en medio de la interacción en el aula cuando se están desarrollando las clases relacionadas con riesgo químico
Subcategoría: Formación y experiencia de los profesores que inciden en el desarrollo del curso	Describe unidades de análisis relacionadas con la formación docente (autoformación, desarrollo y mejora, capacitación, entrenamiento, investigación acción, formación profesional)
Subcategoría: Uso de las TIC para la enseñanza	Describe la integración del uso de las tecnologías de la información y la comunicación con la pedagogía y el conocimiento disciplinar en el desarrollo del curso.
Categoría conocimiento creencia de lo Metadisciplinar (histórico epistemológico) (CCM)	Unidades de análisis que relacionan los mecanismos de producción del conocimiento, formas de vida de las comunidades, obstáculos en la producción del conocimiento, revoluciones, biografías; impacto en los social, político, económico, ambiental de la química, etc.

Fuente. Adaptada de Mora y Parga (2008, p. 64)

7.6. Criterios de calidad de la investigación

Respecto a los criterios de calidad de la investigación, se usaron los propios de la investigación cualitativa propuestos Guba y Lincoln en 1981 y 1985 según Tojar (2006). Los criterios de calidad para la presente investigación se forjaron a partir de la confirmabilidad, credibilidad y transparencia, que se describen a continuación:

Tabla 12. Criterios de calidad de la investigación

Criterio	Descripción
Confirmabilidad	Proceso de análisis reflexivo y reconstructivo de interpretaciones coincidentes desde varias formas al usar triangulación de datos, instrumentos y técnicas.
Credibilidad	Da cuenta de la plausibilidad de la información al ser usado al fundamentar las categorías de análisis desde el referente del CDC, al revisar los protocolos o matrices de recolección de información, al evidenciar la saturación de las categorías y al revisar los instrumentos y su ficha técnica desde la perspectiva de académico expertos en el tema
Transparencia	Todo el proceso de la investigación es desarrollado frente a los participantes de la misma, con el fin de garantizar la credibilidad del análisis.

Fuente. Tojar (2006).

La triangulación, además de recoger y confirmar datos, permitió analizar aspectos fundamentales de las experiencias de innovación, debido a la posibilidad de fluidez y contraste de la comunicación que se transmite desde los diversos ángulos o perspectivas implicadas.

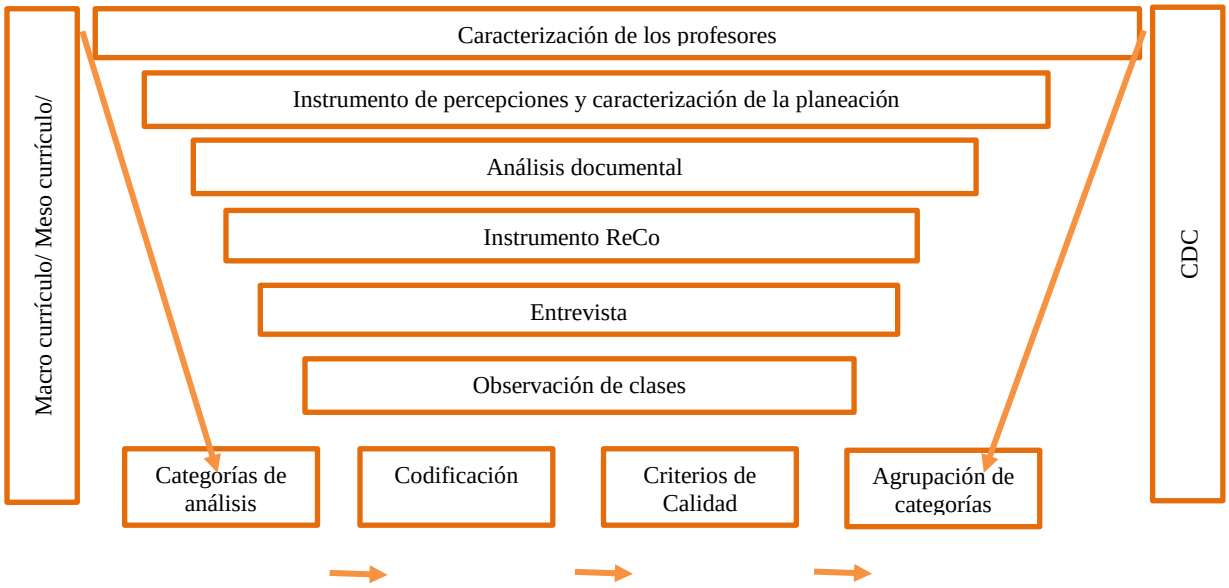


Figura 16. Triangulación de instrumentos

Fuente. Elaboración Propia

Todos los instrumentos están permeados por los aspectos curriculares que dan respuesta al programa de formación y a los aspectos relacionados a riesgo químico, al igual que todos se analizaran desde las categorías del CDC propuestas por Parga y Mora (2014), se tuvo en cuenta la codificación de cada instrumento, asegurando los criterios de calidad estipulados para la metodología.

En todo el proceso se mantuvo el anonimato de los profesores y fueron codificados como profesora 1, profesor 2 y profesora 3. Al final se agrupó la información por categorías, con el fin de realizar un análisis cualitativo y mostrar la tendencia porcentual en la cual se podría encontrar el CDC de cada profesor, de acuerdo con los instrumentos recolectados.

8. Resultados y discusión

8.1. Caracterización de los profesores

Los profesores 1 y 2, de ahora en adelante mencionados como **P1 y P2** se desempeñan en el programa profesional en seguridad y salud en el trabajo, modalidad presencial en quinto semestre con la asignatura Higiene industrial III; esta se encuentra relacionada con el factor de riesgo químico, los métodos de medición y cuantificación de contaminantes químicos. La profesora **P3** se desempeña en el programa Administración en seguridad y salud en el trabajo, modalidad distancia tradicional, con apoyo de un aula virtual en la asignatura Toxicología, la cual se orienta en sexto semestre; desde esta asignatura se busca desarrollar habilidades, actitudes y conceptos ocupacionales para la salud y la seguridad en el trabajo, desde el manejo de los factores de la toxicología hasta proponer elementos de prevención y control de las sustancias químicas tóxicas. A continuación, se resume la información general de la caracterización de los profesores que fue recolectada con el instrumento Cero.

Tabla 13. Caracterización de los participantes de la investigación.

Característica	P1	P2	P3
Título de formación de pregrado (técnico, tecnológico o profesional):	Licenciada en química	Ingeniero químico	Licenciada en Biología
Título de formación posgradual (Especialización, maestría- doctorado):	Maestría en docencia de la química	Especialización en Salud Ocupacional y maestría en Administración de empresas	Especialista en gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo Magister en enseñanza de las ciencias exacta
Educación continua u otro tipo de formación en el área (diplomados, cursos, foros, etc.):	Diplomado en Competencias curriculares y plataformas virtuales; Diplomado en Docencia Universitaria, modalidad virtual; Auditor Interno: Sistema de Gestión Ambiental NTC ISO 14001 2004; Auditor Interno en Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo NTC OSHAS 18001:2007 - RUC®; Diplomado Virtual de Investigación en el Aula	Ninguno	Diplomado en educación virtual, Curso de escritura Científica

Característica	P1	P2	P3
Institución Educativa en la que trabaja actualmente e imparte asignaturas relacionadas con riesgo químico y programa al que pertenece.	Fundación Universitaria para el Desarrollo Humano - UNINPAHU; Programa Tecnológico en Seguridad y Salud en el Trabajo y Programa Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo	UNINPAHU. Programa Tecnológico en Seguridad y Salud en el Trabajo y Programa Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo	Corporación Universitaria Minuto de Dios - Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo
Tiempo de Experiencia laboral en educación superior:	10 años	20 años	7 años
Tiempo de experiencia laboral en el sector externo, relacionado con el campo de conocimiento que enseña:	10 años (Docencia)	15 años	15 años (docencia)
Asignaturas que dirige en este momento, relacionadas con temas de riesgo químico	Química Aplicada; Higiene Industrial III	Higiene III (riesgos químicos). Control de riesgos laborales	Química general, biología, Toxicología
Tiene experiencia en investigación en el área de conocimiento?: , En caso de ser afirmativo, nombre algunos de los proyectos en los que ha participado.	"Riesgo químico por uso de plaguicidas en cultivos de tomate en la vereda San Isidro Bajo – Ubalá, Cundinamarca".	Efecto en la salud pulmonar en los trabajadores de las marmolerías debido a la exposición de polvillo de mármol Determinación de la concentración de tres compuestos cancerígenos (sílice, asbesto y benceno) en talleres pequeños de mecánica automotriz en la ciudad de Bogotá.	Investigación en riesgos laborales

Fuente. Instrumento inicial para la caracterización de profesores

P2 es el profesor que presenta más años de experiencia en el aula, y de los tres, es el único que se ha desempeñado en el sector industrial. De igual forma, se diferencia de P1 y P3, en su formación de pregrado, teniendo en cuenta que se encuentra en el campo de las ingenierías, mientras que los demás están en el campo de la educación. A pesar de los tres profesores tener formación posgradual, existen diferencias significativas, considerando que P1 y P3 tienen maestría en el campo de la educación, y P2 en el campo de la administración, y P2 y P3, presentan formación de especialista en el área de Seguridad y Salud en el trabajo, mientras que P1, presenta este tipo de formación asociada a la Seguridad y Salud en el trabajo, desde la preparación por medio de educación continua. De acuerdo con el análisis del instrumento, existe una mayor tendencia hacia los aspectos psicopedagógicos por

parte de P1 y P3 en términos de formación, sin embargo, no se debe desconocer la experiencia en el aula que tienen P2 para el momento de la investigación.

8.2. Análisis Documental

El análisis documental para la presente investigación se realizó a partir del análisis de contenido y coherencia encontrados en lo que se establece para los programas a los cuales pertenecen los profesores asociados en la investigación cómo macrocurrículo, mesocurrículo y microcurrículo:

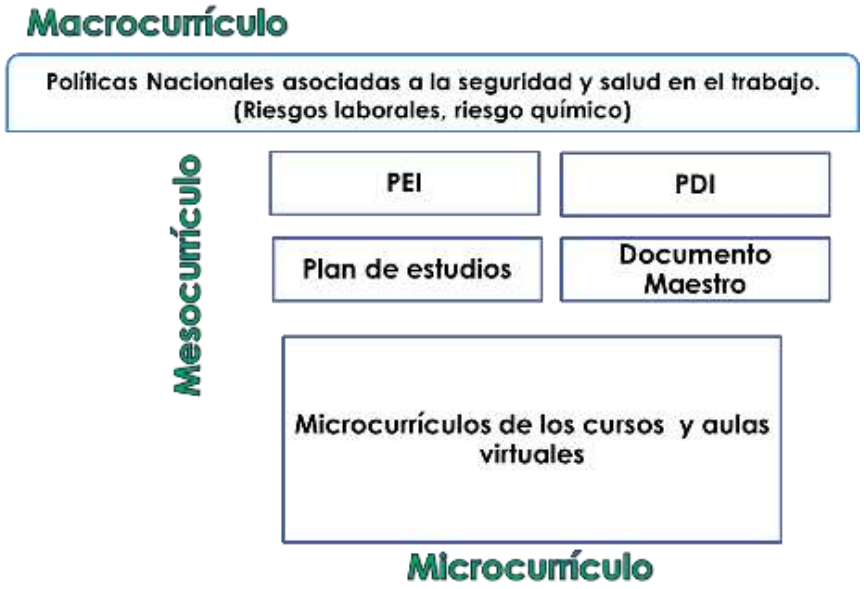


Figura 17. Aspectos a tener en cuenta en el análisis documental
Fuente. Elaboración propia

8.2.1. Política Nacional asociada a la seguridad y salud en el trabajo (Macrocurrículo)

Para el análisis del macrocurrículo, que pueden influir en la elaboración de los perfiles profesionales y ocupacionales de los egresados en Seguridad y Salud en el trabajo se tomaron como referentes la constitución política colombiana, cómo carta magna del estado social de derecho, el código sustantivo del trabajo, cómo documento orientador frente a los deberes y derechos de los trabajadores en el sector privado. Se analizaron 8 Leyes de la republica colombiana, de las cuales 6 dan orientaciones sobre el que hacer entre la relación empresa, estado y Seguridad y salud en el trabajo. Las otras dos leyes identificadas dan orientaciones sobre la manipulación de sustancias químicas y particulariza una sustancia peligrosa como el asbesto. Se presentan 7 decretos, 4 asociados a la seguridad y salud en el trabajo, resaltando el decreto 1295/2015 por el cual se organiza el sistema general de riesgos profesionales y el decreto 1072/2015 que recoge y unifica todos los aspectos relacionados con el sector trabajo. Tres (3) decretos de los nombrados en la consulta documental, corresponde a aspectos relacionados con manipulación de sustancias químicas en el trabajo, etiquetado y transporte. Por último, se identificaron 7 resoluciones, de las cuales 4 responden a los aspectos relacionados con las

recomendaciones de la salud ocupacional en el trabajo y la implementación de los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, y las otras tres sobre la implementación de acciones seguras sobre la manipulación de sustancias químicas. En el anexo 7 se realiza una descripción general sobre algunos documentos que se pueden considerar aspectos del macrocurrículo de los profesionales que estudian carreras asociadas a seguridad y salud en el trabajo, sirviendo de base para entender el perfil profesional y las acciones cercanas a su desempeño.

De acuerdo con lo anterior, se analizaron en total 24 documentos, en los cuales predominan las leyes con un 34%; desde estas se establecen marcos regulatorios y obligatorios sobre los sistemas de riesgos laborales que deben aplicare a todas las organizaciones, por lo cual se hace necesaria la formación de profesionales en el área. Los documentos que regularizan las leyes se presentan como decretos 29% y resoluciones 29%, y en su mayoría hacen referencia al establecimiento y regulación de aspectos sobre el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, manipulación de sustancias peligrosas y orientaciones mínimas de los estándares de seguridad y salud en el trabajo en una organización. El siguiente gráfico muestra el porcentaje por tipología de los documentos consultados.

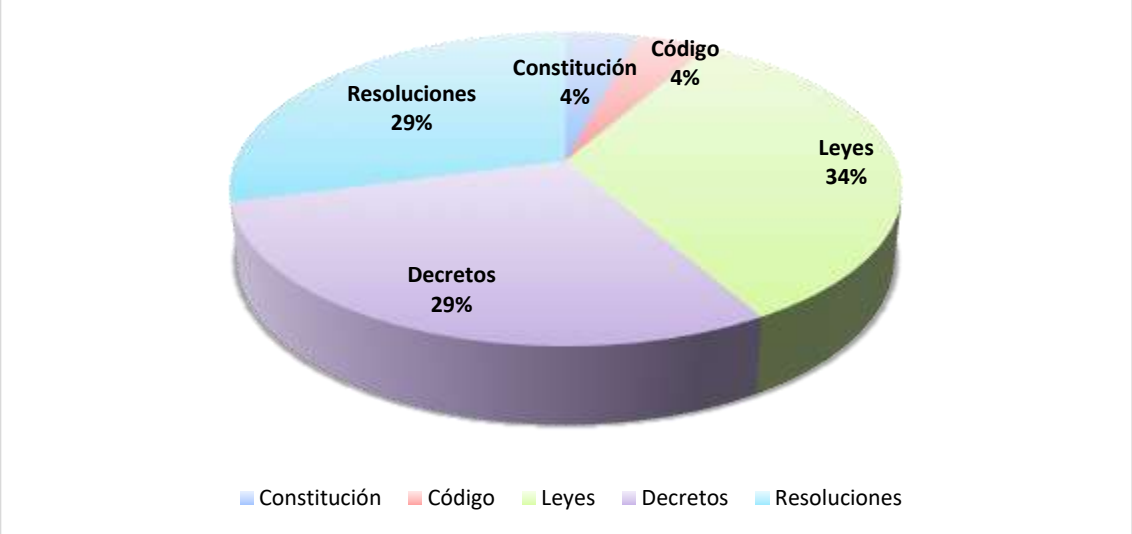


Gráfico 1. Documentos consultados por tipología
Fuente. Diario oficial del gobierno colombiano 2021

En el contenido de los documentos maestros de los programas analizados, se evidencia en las justificaciones la necesidad de formación de talento humano en el área de seguridad y salud en el trabajo desde diferentes referentes legales colombianos asociados a los riesgos laborales. De igual forma el hecho de tener dichos documentos que a su vez orientan otros aspectos técnicos de formación, permite identificar la necesidad de establecer perfiles de egreso con competencias para realizar la identificación, investigación y análisis de factores de riesgo ocupacionales (ocasionados por agentes físicos, **químicos**, biológicos, de carga física, psicosociales) y con base en esto, emitir un

concepto técnico documentado sobre el potencial de riesgo asociado, con la posibilidad de implementar medidas de control y mitigación del riesgo.

8.2.2. Documentos institucionales (mesocurrículo)

Se analizaron 8 documentos institucionales, correspondientes al PEI, PDI, documentos maestros de los programas y plan de estudio.

- **Proyecto educativo institucional (PEI UNINPAHU, 2020).** El documento de la Fundación Universitaria UNINPAHU, es un documento de 9 páginas que presenta los aspectos misionales de la institución. Realiza una descripción sobre la comunidad educativa; para el caso de los estudiantes plantea que:

> Los estudiantes de UNINPAHU se caracterizan por su disposición para aprender, la voluntad y compromiso con sus proyectos personales y familiares. Además, trabajan para ser líderes en las iniciativas que emprenden, siempre en la búsqueda de construcción en equipo y con responsabilidad social y medioambiental. (UNINPAHU, 2020, p. 3).
>
> En el caso de los profesores:
> Los docentes de UNINPAHU se empeñan en formar seres humanos integrales, poseedores de los conocimientos, habilidades y actitudes que la sociedad demanda en los diferentes contextos. Son profesionales responsables, éticos, respetuosos y comprometidos con su vocación pedagógica y didáctica, dan lo mejor de sí para que los estudiantes logren excelentes resultados de aprendizaje. Para los docentes de nuestra Institución es primordial estar a la vanguardia de las innovaciones en los sectores productivos, para que, desde su quehacer, potencien las capacidades de los estudiantes. Son personas con visión de futuro, que identifican las necesidades de conocimiento de la comunidad educativa y proyectan soluciones en su campo del saber (UNINPAHU, 2020, p. 3).
>
> En el caso de los graduados:
> Los egresados de la Institución tienen un alto sentido de pertenencia, responsabilidad y profesionalismo. Son personas de una excelente calidad humana, éticos, disciplinados, integrales y, especialmente, con una actitud de servicio y compromiso social. Además, a los egresados de UNINPAHU los distingue su capacidad de adaptación al cambio, de ser estratégicos, innovadores, creativos y multifacéticos. Son líderes y emprendedores que se proyectan como generadores de empleo en los diferentes sectores en los cuales se vinculan profesionalmente (UNINPAHU, 2020, p. 3).

El documento presenta una concepción humanista de la educación y utiliza el Método de Alto Rendimiento que definen cómo:

> un programa de crecimiento personal, impronta de UNINPAHU, para que los integrantes de la comunidad educativa alcancen un alto desempeño en sus actividades personales y profesionales, mediante la mejora de capacidades para obtener resultados positivos en todos los ámbitos de la vida y ampliar las oportunidades de cumplir sus metas" (UNINPAHU, 2020, p. 7)

El documento también realiza una descripción entre las relaciones e importancia existentes entre las funciones sustantivas como lo son la docencia, la investigación, la extensión y proyección social y la internacionalización. El documento realiza una descripción de planeación estratégica y su estructura curricular.

- **Proyecto educativo institucional (PEI UNIMINUTO, 2014).** Para el caso de la corporación universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO se presenta un documento de 103 páginas, divido en 10 capítulos. La institución define el enfoque praxiológico como el eje de su formación y filosofía:

  > *"Donde el saber y el actuar se entrelazan, mediados por la reflexión y el análisis, para generar la innovación, tanto de los actores como de los contextos, en ese proceso que se ha llamado devolución creativa" …* (UNIMINUTO, 2014. PP 40)

Frente a los grupos de interés UNIMINUTO identifica a su comunidad educativa por medio de sus estudiantes, graduados, profesores y colaboradores.

Para estudiantes y graduados espera un desarrollo de competencias como:

> Referidas al desarrollo humano: un conocimiento adecuado y maduro de sí mismo, junto con un manejo consciente de sus relaciones con los demás, en el respeto de la diferencia y la pluralidad, que les permita ser autónomo y críticos; El desarrollo armónico de sus dimensiones corporal, afectiva, comunicativa, ética, estética y política; La realización y apropiación de un proyecto personal de vida concordante con su identidad profesional y con el proyecto de sociedad deseado. La adquisición de una visión ética y estética del mundo que promueva su compromiso con el respeto de los derechos humanos, la ciudadanía, la No violencia, la observancia de sus deberes, la realización de la justicia, y la vivencia de la libertad y la solidaridad responsable; la disposición para ser creativos permanentes de su quehacer profesional y su desarrollo personal, con una actitud emprendedora e innovadora; la capacidad para vivir su experiencia espiritual como opción vital y libre en la transformación de la realidad a la que pertenecen.
>
> Referidas al desarrollo profesional: la aptitud permanente de aprender a aprender, y el uso y el dominio de los lenguajes y las tecnologías requeridos para su desempeño profesional; el hábito reflexivo, crítico e investigativo que les permita formarse

praxeológicamente y mantener siempre la voluntad de indagar y conocer; la actitud interdisciplinaria y la capacidad para trabajar creativamente con otros; la capacidad para analizar, fundamentar conceptualmente e interpretar, a la luz de los conocimientos adquiridos, los fenómenos relevantes de la sociedad; un manejo conceptual disciplinar que les permita hacer de su práctica profesional una constante investigación; la competencia profesional que proporciona el haber comprometido todas sus capacidades en la búsqueda de la excelencia, por el estudio y la investigación, y el relacionar sus conocimientos con los de otras disciplinas.

Referidas a la responsabilidad social: la destreza para reconocer la realidad, sus causas, las implicaciones de la situación social actual, así como la relación local – global en la que se enmarcan estas situaciones; la capacidad para cuestionar la realidad, ser críticos y argumentativos e identificar sus emociones y las de los otros en situaciones de alta complejidad social; la habilidad para analizar, participar y aportarle a la transformación de la realidad local, regional y nacional desde su experiencia humana y profesional; el desarrollo de una comprensión ecológica de su proceso educativo, articulando las relaciones entre ser humano, naturaleza y tecnologías; la adquisición de suficientes herramientas, teóricas y metodológicas, para interactuar adecuadamente con las comunidades en las que se encuentran; la pericia para involucrarse en el liderazgo y la gestión de proyectos sociales, en el contexto de su práctica profesional, contribuyendo al desarrollo humano y social de la comunidad donde la realizan.(UNIMINUTO, 2014, p. 57)

Para el caso de profesores y colaboradores: Hagan de su plan de trabajo un auténtico e integral proyecto de vida que les permita desarrollarse como personas coherentes, profesionales competentes y éticos, y ciudadanos socialmente comprometidos; fortalezcan la calidad del clima de trabajo y convivencia en la institución mediante una mayor participación democrática; una mayor comprensión de la necesidad de vivir entre diversos, todos iguales en dignidad y respetuosos de las diferencias, y una mayor atención al desarrollo personal y comunitario, desde una óptica de solidaridad y responsabilidad compartida, que se expresa en una atención cuidadosa y eficiente de aquellos con quienes interactúan en el cumplimiento de sus funciones; desarrollen un hábito reflexivo, crítico e investigativo que les permita formarse praxeológicamente en la medida en que realizan su quehacer profesional, manteniendo abierta su voluntad de indagar y conocer y de perfeccionarse permanentemente en sus campos disciplinares y profesionales; manifiesten una actitud emprendedora que se exprese en desafíos creativos, imaginativos e innovadores con respecto a la labor profesional que realizan en la institución; expresen, en su quehacer cotidiano, una actitud de servicio y dedicación en cada uno de los procesos en los que intervienen para garantizar que entregan a los usuarios un servicio de calidad, humanizado, que permita que nuestros grupos de interés tengan una experiencia positiva de servicio; desarrollen una comprensión ecológica de su

> quehacer profesional, articulando las relaciones entre ser humano, naturaleza y tecnología; vivan y maduren su fe como opción vital y libre, y a partir de ella se esfuercen por ejercer, en el cumplimiento de su misión, los principios de solidaridad, caridad, servicio, ponerse en el lugar de los otros, aceptar la diferencia y trabajar por el bienestar de todos. (UNIMINUTO, 2014, p. 58)

El documento también hace referencia al modelo educativo que busca la formación integral del estudiante a partir de la relación entre el desarrollo humano, las competencias profesionales y la responsabilidad social, mediados por el proceso cognitivo, el proceso investigativo y la realización personal. Existe una descripción de las funciones sustantivas y de apoyo descritas desde la proyección social, la docencia, la investigación, la gestión académico-administrativa y la pastoral y el bienestar institucional. Por último, presenta los aspectos curriculares y de evaluación a desarrollar en la institución y los modelos y política de gestión para el desarrollo del PEI.

- Respecto al **Plan de desarrollo**, sus datos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Aspectos relevantes plan de desarrollo instituciones de educación superior

UNINPAHU	UNIMINUTO
Plan de desarrollo institucional 219-2023. 2019. 21 pág.	Plan de desarrollo UNIMINUTO 20-25 aprendizaje para la transformación. 2020. 142 pág.
Se utiliza como herramienta de orientación a mediano y largo plazo, los cuales permiten adelantar la gestión institucional a través de objetivos que involucran a todas las unidades académicas y administrativas, a fin de la mejora continua en la prestación del servicio educativo para la formación integral de los estudiantes. P.9.	Incorpora una visión global, con enfoque regional, y asume con rigor los retos que impone la implementación de una arquitectura organizacional y modelo de gestión renovados, y las exigencias de la calidad académica en términos de resultados e impacto. P.14.
Fortalece los procesos de autoevaluación, gestión curricular y las funciones sustantivas, con un énfasis en la implementación del método de alto rendimiento. P. 13.	Este Plan se compone de diez líneas estratégicas que expresan los objetivos o propósitos a alcanzar a 2025 y que se materializan en doce metas esperadas. Las líneas son: 1) Evolución del aprendizaje con calidad; 2) Efectividad en la permanencia y graduación; 3) Innovación en la pertinencia; 4) Desarrollo de la virtualidad; y 5) Crecimiento con impacto social. 6) Consolidación del Sistema Universitario y de su talento humano; 7) Gestión académica eficiente; 8) Infraestructura educadora; 9) Transformación digital; y 10) Sostenibilidad financiera. P.14.
El plan de desarrollo está estructurado en objetivos que apuntan a la formación, el trabajo en comunidad, la libre expresión y la diversidad cultural, la articulación de las funciones sustantivas, la autogestión, solución de problemas	Se establecen principios de gestión orientados a: Identidad misional; Visión del sistema; Actitud ética y transparencia; Calidad integral y contextualizada; descentralización Regulada; Buen gobierno; gestión

contemporáneos, la formación integral, científica, académica y pedagógica de la comunidad educativa. P. 10.	eficiente y sostenible; responsabilidad y rendición de cuentas. P.13.

Fuente. Elaboración propia desde los datos de los documentos Institucionales PDI UNIMINUTO – UNINPAHU

- Sobre los **Documentos maestro del programa.** Es documento orientador y estratégico que se presenta con un paquete de evidencias ante el Ministerio de Educación Nacional, con el fin de buscar la aprobación de un registro calificado desde el campo de conocimiento de una disciplina.

Para los fines de la investigación se recogieron algunos apartados de los documentos de forma intencional:

Para la fundación universitaria UNINPAHU la denominación del programa analizado es profesional en seguridad y salud en el trabajo, metodología presencial, 9 semestres académicos y 166 créditos, que se justifica desde de los aspectos legales que existen en Colombia asociados con la gestión del riesgo y la salud pública, desde la seguridad social como un derecho y desde la oportunidad de desempeño de acuerdo con las necesidades del entorno.

Para el caso de la corporación universitaria Minuto de Dios, la denominación propuesta es administración en seguridad y salud en el trabajo, metodología distancia tradicional, 10 periodos académicos y 144 créditos. El programa se justifica desde los aspectos legales que existen en Colombia asociados con la gestión del riesgo y la salud pública, teniendo en cuenta el estado de ocupación en el área de conocimiento y diferentes referentes como la Organización internacional del trabajo, organización mundial de la salud, las naciones unidas la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

El perfil profesional propuesto por las dos instituciones se encuentra orientado a las competencias que tendrá el egresado para la gestión del riesgo:

> UNIMIUTO “capaz de gestionar y administrar la seguridad y salud en el trabajo en organizaciones públicas, privadas y mixtas, a través de la promoción de ambientes laborales seguros y saludables, la intervención de los peligros causantes de accidentes y enfermedades laborales, y el desarrollo de estrategias de medicina preventiva y de trabajo, asegurando los recursos físicos, humanos y económicos requeridos para su sostenibilidad en el tiempo. También, es capaz de gestionar el riesgo de desastre, aumentando la resiliencia de las empresas e instituciones ante interrupciones no deseadas que puedan afectar su continuidad”. (p.40)
>
> UNINPAHU “comprender sus dinámicas y aportar en su transformación desde un enfoque sistémico, científico y técnico con el propósito de contribuir a la seguridad y salud de los trabajadores. Con conocimientos específicos y situados en su quehacer profesional en las áreas de medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad

> industrial, administración y gestión del riesgo, ergonomía y auditoria, orientados a la gestión preventiva del riesgo laboral". (p.59)

En la definición de los perfiles docentes se establece unos requisitos relacionados con los aspectos mínimos a tener en cuenta para la orientación de los cursos asociados a riesgo químico, que se abordan en esta investigación:

> Para el caso de UNINPAHU quien esté a cargo de la asignatura Higiene Industrial III (Peligro químico) se requiere que tenga formación en Ingeniería química, con formación en SST; Los profesionales seleccionados como Docentes del programa para la competencia profesional, deberán demostrar formación posgradual, experiencia en el sector y licencia en SST. De igual manera experiencia certificada en el sector de la Educación Universitaria, y de no ser así, deberán tomar la formación en pedagogía ofertada por la universidad UNINPAHU en modalidad de diplomado a la mayor brevedad. (p.93)
>
> Para el Caso de UNIMINUTO quien esté a cargo de la asignatura toxicología deberán tener formación cómo enfermeras, fisioterapeutas, epidemiólogos, especialistas en seguridad y salud en el trabajo, toxicología o epidemiología. Preferiblemente magister en áreas de la salud o afines. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior. (p. 157)

En el anexo 8 se detalla más información sobre el documento maestro de los programas

- **Respecto al Plan de estudios** El programa de seguridad y salud en el trabajo ofertado por UNINPAHU pretende desarrollar en sus graduados:

  - Direccionar el mejoramiento de las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo mediante la identificación, la evaluación, la prevención y el control de los peligros y riesgos laborales
  - Diseñar, Coordinar y Evaluar los Sistemas de Gestión en Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente acorde a la normativa vigente, tendiente al costo-efectividad en la gestión de los riesgos laborales y del impacto ambiental
  - Administrar los recursos para el normal desarrollo de la SST en las organizaciones tanto públicas como privadas con una visión costo-efectiva y acordes a las políticas públicas del sector
  - Generar conocimientos especializados para la administración, gestión y toma de decisiones que inciden directa e indirectamente en la condición de Seguridad y Salud de los Trabajadores Para lograr lo anterior ha propuesto el siguiente plan de estudios:

Ilustración 1. Plan de estudios Profesional en SST UNINPAHU

Fuente. Tomado de página web UNINPAHU https://www.uninpahu.edu.co/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/

En el plan de estudios del programa se contemplan cinco líneas de formación en el componente profesional como lo son la Salud en el trabajo, la seguridad industrial, la higiene industrial, la gestión y auditoría la ergonomía y el eje ambiental. Aunque la disciplina es transversal y como se evidencia en este apartado, para fines de la investigación se describirá sólo el eje que tiene relación directa con el objeto de la investigación:

El programa contempla la Higiene industrial cómo el eje a desarrollar a partir de las ciencias básicas (Química, Física y Biología Aplicadas), pretenden dar las herramientas fundamentales frente a la asociación de los peligros biológicos, físicos y químicos que se abordarán posteriormente desde la Higiene Industrial parta su identificación, prevención y control. El eje se complementa con espacios académicos como Proceso Industriales, Control de Riesgos Laborales; así como Toxicología Ocupacional y Ambiental que aporta herramientas para gestionar el riesgo químico de forma integral; Taller de Metrología Aplicada que fortalece la capacidad técnica de los estudios higiénicos para caracterizar y analizar el riesgo y elaborar planes de control específicos.

El eje relacionado con higiene industrial presenta la siguiente distribución dentro del programa:

Tabla 15. Línea de formación Higiene Industrial

Eje temático	Asignatura	Número de créditos
Higiene Industrial	Química General	2
	Química Aplicada	2
	Higiene Industrial I	3
	Higiene Industrial II	3
	Higiene Industrial III	3
	Procesos Industriales I	3
	Procesos Industriales II	3
	Control de Riesgos Laborales	3

Fuente. Documento maestro del programa 2017

El eje presenta un total de 22 créditos correspondiente al 13% del total de créditos del plan de estudios, de los cuales 13 créditos tendrán que ver con cursos asociados con contenidos de química y riesgo químico. Para el caso de los profesores participantes de la investigación, se analizará el microcurrículo de la asignatura Higiene Industrial III.

Para el caso de UNIMINUTO el programa de Administración en seguridad y salud en el trabajo se espera que sus graduados:

- Consolidar su proyecto de vida personal y profesional, a través de una formación integral, autónoma, ética e innovadora.
- Contribuir a la transformación social, cultural, económica y política del país, mediante la reflexión crítica y propositiva.
- Tomar decisiones asertivas, para la mejora de los contextos y realidades de las comunidades y organizaciones del país.
- Diseñar y administrar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en las organizaciones de los diferentes sectores económicos, mediante los principios de mejora continua y la gestión de los recursos físicos, humanos y económicos.
- Desarrollar estrategias organizacionales, que fomenten la promoción de entornos de trabajo seguros y saludables, la prevención de accidentes y enfermedades laborales, la mitigación de daños o afectaciones y la sostenibilidad de la productividad empresarial.
- Desarrollar procesos de indagación, comprensión e investigación en el contexto propio de la disciplina, que satisfagan las necesidades sociales y organizacionales.

Para lograr lo anterior se propone el siguiente plan de estudios:

Ilustración 2. Plan de estudios Administración en SST UNIMINUTO

Fuente. Tomado de página web UNIMINUTO https://www.uniminuto.edu/sites/default/files/2020-11/107528.pdf

El plan de estudios está diseñado por cuatro componentes, sin embargo, para términos de la investigación se expondrá lo referente al componente profesional que hace énfasis en los aspectos conceptuales, metodológicos, procedimentales e instrumentales de un campo específico de trabajo ocupacional y profesional. Este componente está integrado por tres líneas de conocimiento profesional, como son, la Identificación, Evaluación y Gestión del Riesgo, la Promoción de la Medicina Preventiva y del Trabajo y la Gestión y Administración de Recursos, lo cual es fundamental para una efectiva y sostenible Gestión y Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con la normatividad legal vigente y las nuevas teorías y tendencias sobre la disciplina; en él se encuentran 61 créditos académicos, equivalentes al 42.4%, de los 144 créditos totales del programa. (UNIMINUTO, 2017).

Los cursos identificados en el plan de estudios que tienen en su contenido aspectos relacionados con riesgo químico se encuentran en la línea de identificación, evaluación y gestión del riesgo con la

asignatura riesgos químicos y tecnológicos, y en la línea de, la Promoción de la Medicina Preventiva con la asignatura toxicología. Para el caso de los profesores participantes de la investigación, se analizará el microcurrículo de la asignatura toxicología. (Anexo 9 Análisis documentos institucionales relacionados con los programas de formación).

Comparación del mesocurrículo

Las dos instituciones conciben su PEI, como el documento macro para orientar las acciones de formación y el quehacer educativo. Se articulan con los planes de desarrollo, en busca del cumplimento de una serie de objetivos estratégicos que se orientan a la cultura de la calidad y la organización de los aspectos estratégicos a corte y mediano plazo. En los documentos del PEI, se establecen dos estrategias diferenciadoras, para el caso de UNINPAHU, con el modelo de alto rendimiento se espera que sus estudiantes alcancen un alto desempeño en sus actividades personales y profesionales, mediante la mejora de capacidades para obtener resultados positivos en todos los ámbitos de la vida y ampliar las oportunidades de cumplir sus metas; para el caso de UNIMINUTO el modelo praxeológico se busca establecer dónde el saber y el actuar se entrelazan, mediados por la reflexión y el análisis, para generar la innovación, tanto de los actores como de los contextos, en ese proceso que se ha llamado devolución creativa. En los PEI también se encuentra información sobre lo esperado acerca de los estudiantes, profesores y graduados. Los aspectos estratégicos mencionados anteriormente, se empiezan a ver reflejados en los documentos maestros de los programas y por supuesto en el plan de estudios. Para el caso de UNINPAHU y dando respuesta a su modelo de alto rendimiento, se busca no sólo que el estudiante adquiera competencias específicas de la disciplina, sino también, que desarrolle competencias blandas, inglés y uso de las tecnologías. Para el caso de UNIMINUTO el modelo praxeológico exige al profesor, estar en acompañamiento constante con el fin que sus estudiantes logren hacer esa devolución creativa esperada entre el saber y la praxis.

Llama la atención, que para el caso del curso de Higiene III, en el documento maestro se establece un perfil docente, preferiblemente con formación de ingeniero químico y licencia en salud ocupacional, por lo cual P1 no estaría cumpliendo con el requisito estipulado. P2 por su parte cumple con los requisitos establecidos. Para el caso de P3 su pregrado no se adapta a los perfiles solicitados en el documento maestro, dado que se evidencia una preferencia por los profesionales de la salud clínica y se solicita experiencia en el sector industrial. Sin embargo, P3 tiene formación posgradual en Seguridad y Salud en el Trabajo y en este caso, existe la excepción para poder vincularse al curso. Lo anterior puede mostrar que debe existir una planeación docente, para la asignación de cursos, teniendo en cuenta la especificidad de los temas asociados a riesgo químico, y que en definitiva la definición de los perfiles, muestran un panorama, que cualquiera no puede ser el seleccionado para enseñar este tipo de contenidos.

En cuanto los perfiles profesionales y ocupacionales de los dos programas, existe una coincidencia frente al desempeño como gestores del riesgo en seguridad y salud en el trabajo. Los programas se diferencian en que uno es metodología presencial, con 9 semestres académicos, mientas que el otro presenta 10 períodos académicos en modalidad distancia. La diferencia de modalidades exige que P3

que se desempeña en la modalidad distancia, maneje un aula virtual y tenga dentro de su experticia o formación, conocimiento sobre el uso de TIC's.

8.2.3. Microcurrículos

Para la presente investigación en el caso de los profesores 1 y 2, se analizó el curso Higiene industrial III, el cual se desarrolla en quinto semestre de la carrera profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo. Este es un curso de 3 créditos académicos el cual tiene como resultados de aprendizaje:

- Conceptualizar los aspectos fundamentales relacionados con la evaluación de contaminantes químicos.
- Diferenciar los diferentes métodos de muestreo y análisis de contaminantes químicos.
- Analizar los límites de exposición ocupacional de acuerdo con los diferentes contaminantes químicos

La propuesta metodológica para el desarrollo del programa contempla las siguientes estrategias:

Tabla 16. Metodología propuesta para el desarrollo del curso

Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante
Clase de teoría	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor.	Presencial: Asistencia y participación activa.
		No presencial: Estudio de la materia.
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios y problemas. Planteamiento de dudas.
		No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.
Clase de Prácticas. Sesiones de sustentación	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el simulacros de sustentaciones bajo la supervisión del docente	Presencial: Realización de la socialización
		No presencial: Ajustes y correcciones sugeridas
Otra/s actividades de aprendizaje	Se realizarán otra u otras actividades complementarias para mejorar el aprendizaje (seminarios, trabajos individuales y/ o cooperativos, exposiciones, puestas en común, sesiones de resolución de dudas presenciales y/o no presenciales, etc.).	Presencial: Realización de actividades propuestas.
		No presencial: Realización de las actividades de aprendizaje propuestas.
Actividades de evaluación formativas y sumativas	Se suministran (de manera directa o a través del aula virtual) cuestionarios que sirven como	No presencial: Los estudiantes resolverán los cuestionarios con los que podrán valorar el grado de asimilación de conocimientos.

	técnica de autoevaluación y/ o evaluación del alumno.	Presentación final del anteproyecto de investigación
		Presencial: Asistencia a la socialización y realización de esta.

Fuente. Microcurrículo del programa

El curso se desarrolla en seis unidades con una programación de 16 semanas y tiene como objetivo brindar herramientas para que los estudiantes identifiquen los diferentes factores de riesgo químico que están en el medio de trabajo y que pueden causar los accidentes de trabajo y formar competencias con respecto a la identificación, medición y evaluación de los contaminantes químicos en el lugar de trabajo. A continuación, se muestran las 6 unidades que conforman la totalidad del curso:

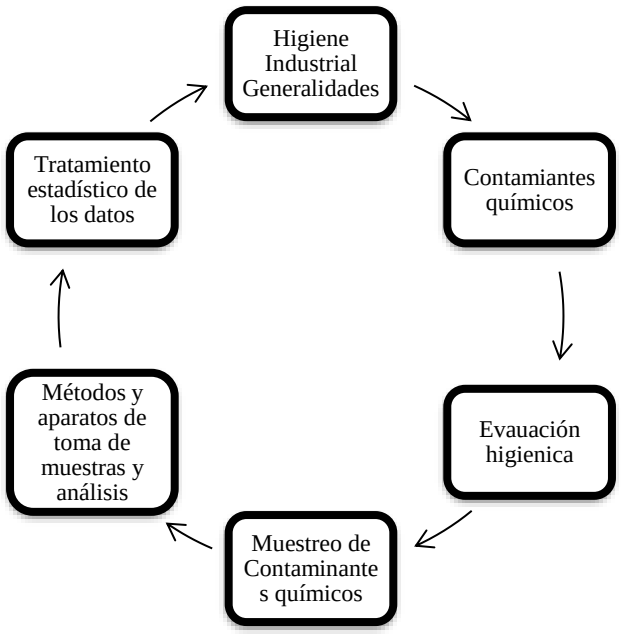


Figura 18. Unidades asignatura Higiene Industrial III

Fuente. Microcurrículo del programa.

En el caso de la profesora 3 se analiza la asignatura Toxicología, orientada en el programa de administración en seguridad y salud en el trabajo, en quinto semestre y con una intensidad de 2 créditos. El curso tiene como principal insumo un aula virtual que comprende 2 unidades para el desarrollo de diferentes actividades con el fin de obtener las siguientes competencias:

- Describe las bases conceptuales, estructurales y las dinámicas históricas que organizan los procesos y enmarcan las relaciones de la toxicología con la seguridad y salud en el trabajo.
- Analiza las generalidades del paso y de las transformaciones de los diferentes agentes tóxicos en el cuerpo humano durante una intoxicación.
- Identifica el uso, la necesidad y la importancia de la regulación toxicológica en la seguridad y salud en el trabajo.

- Identifica los diferentes grupos de agentes tóxicos, su origen, sus características, sus usos y sus dinámicas ambientales.
- Explica la importancia de los valores límite permisibles en la seguridad y salud en el trabajo.
- Analiza la dinámica de los contaminantes tóxicos en la naturaleza y la responsabilidad del ser humano en su producción.
- Explica los efectos nocivos de los agentes tóxicos en los sistemas biológicos y el medio ambiente, estableciendo la magnitud del daño en función de la exposición a dichos agentes.
- Aplica estrategias de control y prevención de las intoxicaciones en un contexto real.
- Explica los efectos de las buenas prácticas de la gestión integral de residuos, para prevenir y controlar los efectos adversos a la salud humana y al ambiente.

En cuanto a la propuesta metodológica del programa UNIMINUTO adopta el diseño de programas académicos en metodología a distancia tradicional, en la que se mezclan la mediación tecnológica, el uso de medios digitales e impresos y las tutorías presenciales orientadas a la aplicación práctica de los conocimientos desarrollados a través de los recursos; es decir, un curso en esta modalidad cuenta con textos guías (digitales e impresos), recursos educativos multimedia y acceso a una plataforma de aprendizaje.

La metodología a distancia tradicional aprovecha la flexibilidad en los horarios y las ventajas de la comunicación sincrónica (a través de encuentros tutoriales presenciales, videoconferencia y videochat) y asincrónica (mediante las herramientas de comunicación del aula virtual), que favorecen la individualización del aprendizaje y, por tanto, el seguimiento personalizado según las necesidades formativas de cada individuo, convirtiendo al estudiante en el centro de la actividad educativa.

Por lo anterior, el estudiante que accede a un curso interactúa con los materiales de estudio, concebidos según sus necesidades de aprendizaje, y desarrolla actividades autónomas y colaborativas previamente diseñadas para lograr el desarrollo de las competencias. En este sentido, los materiales didácticos del curso son producto de un proceso de planificación que tiene como fin facilitar el desarrollo de competencias profesionales mediante el ejercicio de la práctica reflexiva y la formación integral del estudiante, de tal manera que la mayor parte del esfuerzo que implica el aprendizaje recaiga en él, por lo que debe estar intrínsecamente motivado y desarrollar habilidades para la autonomía, la autodirección, el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo, la apertura al debate y la práctica reflexiva, entre muchas otras.

En esta dirección, los cursos en la modalidad de educación a distancia tradicional tienen como factor diferenciador que la enseñanza se desarrolla principalmente a través del material del aula virtual y que la comunicación que se establece entre docentes y estudiantes es periódica y de doble vía; para ello se cuenta con medios virtuales y electrónicos (foros, chat, correo electrónico y sistema de mensajería del aula virtual) que permiten hacer un seguimiento académico óptimo, así como generar un necesario acompañamiento.

El proceso formativo de este curso se realiza mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, además de recursos digitales, los cuales se conjugan con el contexto inmediato del estudiante, a través de laboratorios y escenarios de práctica, para facilitar la aplicación de conocimientos y el desarrollo de competencias profesionales.

El proceso formativo o de enseñanza es asumido primordialmente por el estudiante a través de los medios o recursos digitales que se encuentran en este curso; por tanto, la figura del profesor-tutor disminuye su protagonismo en la impartición de contenidos, para convertirse en facilitador del proceso, promoviendo y manteniendo los lazos de comunicación necesarios para desarrollar asesorías académicas y de orientación que favorezcan la calidad de los aprendizajes y la realización personal y profesional de los estudiantes.
El curso de toxicología se desarrolla en dos unidades distribuidas de la siguiente forma:

Tabla 17. Unidades temáticas toxicología

UNIDADES	TEMAS	SUBTEMAS
UNIDAD 1	Generalidades de la toxicología	1.1. Evolución histórica de la toxicología 1.2, Rutas y vías de ingreso de los agentes tóxicos 1.3. Toxicocinética y toxicodinamia 1.4. Toxicología regulatoria 1.5. Agentes tóxicos
UNIDAD 2	Valoración y manejo de la exposición a agentes tóxicos	2.1. Límite de exposición ocupacional (LEO) 2.2. Medición de la exposición a sustancias tóxicas ocupacionales 2.3. Prevención y control de las intoxicaciones de origen laboral 2.4. Destino ambiental de los agentes tóxicos 2.5. Gestión integral de residuos

Fuente. Aula Virtual UNIMINUTO 2021

El aula virtual se conforma de diferentes recursos que permiten al estudiante identificar aspectos relevantes sobre la toxicología. El aula cuenta con una plataforma interactiva que mostrará los diferentes subtemas del curso, material bibliográfico cómo libros, artículos de investigación e informes de diferentes entidades. En el aula se proponen diferentes tipos de actividades evaluativas como la elaboración de líneas del tiempo, matrices de caracterización e identificación y programas de gestión.

Ilustración 3. Recurso curso interactivo toxicología

Fuente. Aula Virtual UNIMINUTO 2021

En el anexo 10 se podrá profundizar sobre los contenidos de los cursos analizados (Anexo 10 Análisis documental microcurrículo y contenidos del programa).

De acuerdo con lo descrito, el documento guía del curso, considerado como parte del microcurrículo, contiene los objetivos de aprendizaje, estrategias de enseñanza, contenidos del curso, evaluación y medios de apoyo a la formación. Para el caso de UNINPAHU, con la asignatura higiene Industrial III, se presenta como un curso teórico – práctico con resultados de aprendizaje orientados al muestreo, evaluación y análisis de los contaminantes químicos. Las seis unidades presentadas tienen un orden secuencial para a presentación a los estudiantes. La evaluación presente en el documento está orientada a la aplicación de pruebas, talleres, quizes y dividida en tres momentos. Para la elaboración de los documentos y en consulta con los profesores, P1 y P2 manifiestan que si pueden participar en la construcción y análisis del microcurrículo del programa.

El curso de toxicología se presenta como un espacio teórico, acompañado de un aula virtual, en la cual se espera el estudiante dedique la mayor parte de su tiempo al estudio, revisión de material y realización de tareas en la plataforma, y el espacio de encuentro sincrónico con el profesor, se convierta en un espacio de resolución de inquietudes y fortalecimiento de lo aprendido de forma autónoma. En el aula virtual se encuentran diferentes recursos educativos como foros, videos, Objetos virtuales de aprendizaje, bibliografía (Libros, bases de datos, artículos), que dan cobertura a todo lo propuesto en las dos unidades del curso. Para el caso del aula virtual, P3 manifestó que ella no es quien construye el aula, los cambios que puede generar son mínimos.

8.3. Análisis de datos desde las categorías del CDC

8.3.1. Instrumento de percepción, caracterización de la planeación y del ReCo

Los tres profesores participantes de la investigación que tienen a su cargo la enseñanza de contenidos relacionados con riesgo químico diligenciaron cada uno tres instrumentos (Instrumento 1 que corresponde a la percepción de los profesores, codificado con I1, el instrumento correspondiente a la caracterización de la planeación codificado como I2 y el instrumento de reconocimiento de representaciones del contenido codificado como I3).

A continuación, se relacionan las categorías y subcategorías clasificadas en las unidades de análisis identificadas.

Tabla 18. Unidades de análisis (UA) para la categorización en los primeros tres instrumentos

Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	N° de Documentos	UA P1	UA P2	UA P3
Categoría conocimientos – creencias disciplinar del contenido	Unidades de análisis que describen el contenido disciplinar de temas asociados al riesgo químico en lo sustantivo y lo sintáctico	3	**7 – 18%**	**7- 20%**	**4-15%**
Subcategoría: Conocimiento sustantivo (declarativo)	Describe el conocimiento declarativo, o cuerpo interrelacionado de conceptos, teorías, principios de la materia a enseñar (Riesgo químico)		4	6	4
Subcategoría: Conocimiento sintáctico (procedimental)	Describe los métodos, instrumentos y equipos desde donde se construyeron los conceptos, de cómo introducirlos y como lograr la aceptación por parte de la comunidad relacionado al riesgo químico y sus componentes.		3	1	-
Categoría conocimientos creencias del contexto escolar	Unidades de análisis referenciadas con aspectos tales como: dónde se enseña, a quién se enseña, normas y funcionamiento de la institución escolar, procedencia de los estudiantes, configuración cultural, política e ideológica del entorno de la institución escolar, ente otras.	3	**6 - 16%**	**7 – 20%**	**7 – 26%**

Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	N° de Documentos	UA P1	UA P2	UA P3
Subcategoría: Aspectos relacionados con el entorno de la institución donde se enseña.	dónde se enseña, a quién se enseña, normas y funcionamiento de la institución escolar		2	-	-
Subcategoría: Aplicación al sector industrial	Unidades de análisis relacionadas con la aplicación del contenido de riesgo químico en escenarios del sector industrial donde tendrá lugar el desempeño de los estudiantes		2	6	4
Subcategoría: Aplicación a lo cotidiano	Especifica aspectos del contenido disciplinar enseñado en situaciones cotidianas		2	1	3
Categoría conocimientos – creencias psicopedagógico	Unidades de análisis relacionados con el currículo, su diseño para enseñar y las formas de organizar las secuencias de enseñanza aprendizaje, concepciones alternativas, modelo de enseñanza, Criterios de Evaluación, uso de las TICS.	**3**	**23-61%**	**19-54%**	**14-52%**
Subcategoría: conocimiento del currículo	Referencia aspectos relacionados con la percepción y conocimiento sobre la estructura curricular del programa al cual pertenecen las asignaturas relacionadas con riesgo químico, las relaciones existentes entre el Microcurrículo, Mesocurrículo y macrocurrículo.		6	6	4
Subcategoría: Concepciones alternativas	Referencia aspectos relacionados con las experiencias, preconcepciones o construcciones que trae el estudiante en cuanto a los contenidos relacionados con riesgo químico		3	1	3
Subcategoría: Estrategias enseñanza, metodología y organización de los grupos	Describe acciones para la enseñanza incluyendo estrategias, actividades, recursos, aspectos que facilitan o dificultan el desarrollo de los contenidos relacionados con riesgo químico (formación con antelación		6	2	2

Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	N° de Documentos	UA P1	UA P2	UA P3
	en otros cursos, distribución de tiempo para el desarrollo del curso, distribución de grupos y número de estudiantes para el desarrollo del curso)				
Subcategoría: Dificultades de aprendizaje y actitudes hacia el aprendizaje del riesgo químico	Referencia situaciones que desde la perspectiva docente generan alguna dificultad en el proceso de aprendizaje, incluye el aspecto actitudinal, cognitivo y procedimental en medio de la interacción en el aula cuando se están desarrollando las clases relacionadas con riesgo químico		4	7	3
Subcategoría: criterios de evaluación	Describe aspectos para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes		2	1	1
Subcategoría: Formación y experiencia de los profesores que inciden en el desarrollo del curso	Describe unidades de análisis relacionadas con la formación docente (autoformación, desarrollo y mejora, capacitación, entrenamiento, investigación acción, formación profesional)		2	1	-
Categoría conocimientos creencias de lo Metadisciplinar (histórico epistemológico)	Unidades de análisis que relacionan los mecanismos de producción del conocimiento, formas de vida de las comunidades, obstáculos en la producción del conocimiento, revoluciones, biografías; impacto en los social, político, económico, ambiental de la química, etc.	3	**2 – 5%**	**2 – 6%**	**2 – 7%**
	Unidades de análisis que relacionan los mecanismos de producción del conocimiento, formas de vida de las comunidades, obstáculos en la producción del conocimiento, revoluciones, biografías; impacto en los social, político, económico, ambiental de la química, etc.		2	2	2

- **Conocimientos Creencias de lo Disciplinar (CCD):** para caracterizar el CCD de los profesores se utilizaron 3 instrumentos, uno validado por expertos disciplinares y dos adaptados de

instrumentos utilizados para la caracterización del CDC. Para cada uno de los instrumentos se realizó la clasificación de las unidades de análisis respecto a la categoría conocimiento creencias de lo disciplinar del contenido y las subcategorías conocimiento sustantivo y conocimiento sintáctico.

Subcategoría Conocimiento sustantivo: los profesores coinciden en el listado de temas que se debería abordar en una clase asociada al riesgo químico y en cómo este conocimiento debería aplicarse en el sector industrial. Por ejemplo, para la pregunta I1-Q4 se considera que los profesionales que se están formando en Seguridad y salud en el trabajo, los temas que se deben enseñar con respecto al riesgo químico aluden a los siguientes aspectos:

> **P1:** Contaminantes químicos (definición y agentes de riesgo químico), Criterios de valoración química (TLV'S, vías de ingreso al organismo, efectos en la salud), Normas de seguridad, almacenamiento, transporte y disposición final de productos químicos peligrosos. Sistema globalmente armonizado para clasificación de sustancias químicas y EPP. Simbología NFPA, Etiquetas, rótulos, fichas y hojas de seguridad. Comportamiento y peligrosidad de los gases (atmósferas peligrosas). (I1-P1-Q4)
>
> **P2:** Se debe tomar como base las fichas de seguridad e interpretar al 100% cada uno de los 16 ítems de las propiedades físicoquímicas, su total entendimiento, interpretación y aplicación práctica. De las fichas de seguridad al estudiante debe quedarle claro todo y cada uno de los términos raros de la ficha. (I1-P2-Q4)
>
> **P3:** Agente químico, sustancias, mezclas, productos químicos, contaminantes químicos, características toxicológicas, disolventes y sus tipos, Naturaleza de los contaminantes. (I1-P3-Q4)

Existe una coincidencia entre los aspectos a tener en cuenta para la enseñanza del riesgo químico frente al estudio de las características fisicoquímicas de las sustancias, el análisis de las hojas de seguridad de las sustancias químicas y los aspectos de organización e identificación reconocidos a nivel nacional e internacional.

Los profesores en coherencia con lo evidenciado en documentos como la guía técnica para el análisis de factores de riesgo ocupacional, la NTC 4435 o la NTC 1692, las recomendaciones de la OSHA y desde la misma definición sobre riesgo químico del consejo colombiano de seguridad, han establecido en su discurso una serie de conceptos que se interrelacionan entre sí, planteando como lo menciona Valbuena (2007), los principios fundamentales de la disciplina a enseñar, lo cual le permitirá realizar secuenciaciones jerárquicas, hacer la selección de temas relevantes y priorizar el contenido a enseñar. En la estructura declarativa de los profesores, según la nube de palabras siguiente, predominan los siguientes conceptos, que se esperaría evidenciar en la observación de las clases su incorporación en los hechos.

Figura 19. Conceptos predominantes en las unidades de análisis del CCD

Fuente. Elaboración propia

Subcategoría Conocimiento procedimental o Sintáctico: P1 y P2 realizan algunas descripciones de lo que esperan que los estudiantes realicen en los entornos laborales; de acuerdo con el I3-Q2- el P1 frente a ¿qué intenta que aprendan sus estudiantes sobre temas asociados a riesgo químico? Refiere que:

> Garantizar las actuaciones necesarias para reducir al máximo la exposición de trabajadores a sustancias peligrosas, mediante la evaluación de los riesgos, su control y vigilancia (I3-P1-Q2)

> "medición y valoración de estas sustancias en el ambiente laboral. (I3-P2-Q2)

Lo anterior permite evidenciar un interés por parte de los profesores en mostrar las aplicaciones que se pueden dar a la disciplina, a partir de una serie de procedimientos establecidos por protocolos para la medición y valoración de sustancias en un entorno laboral. Aunque en las observaciones de las clases no es posible vislumbrar una práctica de laboratorio, en el contenido de los documentos guía de curso para el caso de la asignatura Higiene industrial III, si existe el espacio para la realización de prácticas.

El siguiente gráfico permite evidenciar la concurrencia de las respuestas de los profesores en las dos subcategorías:

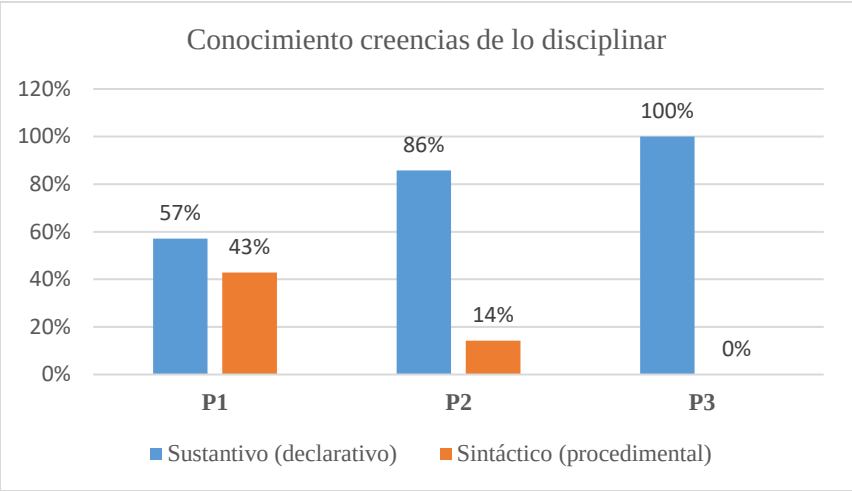


Gráfico 2. Unidades de análisis creencias de lo disciplinar del contenido.

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo con el gráfico anterior en los instrumentos I1, I2 e I3 aplicados a los profesores, predomina lo relacionado con lo sustantivo declarativo y se evidencia que para el caso de la profesora que dirige la asignatura de toxicología no existe dentro del contenido evidenciado algún aspecto asociado a lo procedimental. Esto se valida en la triangulación que realice a través de la entrevista y las observaciones, al igual que se debe aclarar que la asignatura Higiene industrial III, es de carácter teórico - práctico, mientras que el curso de toxicología es teórico.

Entre los tres profesores predomina el porcentaje del CCD en P2, se ha encontrado un número similar de unidades de análisis entre P1 y P2, y en P3 se encuentra el menor porcentaje en esta categoría en comparación con los otros dos participantes.

- **Conocimientos Creencias de lo Contextual(CCC):** Para el análisis de esta categoría se tuvo en cuenta los aspectos relacionados con el lugar donde se va a enseñar, a quien se va a enseñar, el conocimiento de las normas de funcionamiento de la institución, las características del programa y en donde se encuentra inscrito, las regulaciones de ley a nivel internacional, nacional y local. Parga (2015). También se encontró en respuesta a los instrumentos y en coherencia con algunos aspectos relacionados por Valbuena (2007), una relación entre esta categoría y la relación del sujeto con diferentes elementos del contexto, por lo cual se han enlistado dos nuevas subcategorías que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 19 Subcategorías CCC.

Categoría conocimiento creencias del contexto escolar	Unidades de análisis referenciadas con aspectos tales como: dónde se enseña, a quién se enseña, normas y funcionamiento de la institución escolar, procedencia de los estudiantes, configuración cultural, política e ideológica del entorno de la institución escolar, ente otras.

Subcategoría: Aplicación al sector industrial	Unidades de análisis relacionadas con la aplicación del contenido de riesgo químico en escenarios del sector industrial donde tendrá lugar el desempeño de los estudiantes
Subcategoría: Aplicación a lo cotidiano	Especifica aspectos del contenido disciplinar enseñado en situaciones cotidianas

Fuente. Elaboración propia

Existe un consenso entre los profesores frente a la necesidad de formación con contenidos de riesgo químico para estudiantes de Seguridad y Salud en el Trabajo, teniendo en cuenta el desempeño laboral que tendrán estos en el sector, en el cual se encontrarán en definitiva con la manipulación de sustancias química y deberán establecer acciones de gestión y control del riego de acuerdo con la GTC 45 para el caso colombiano y la resolución 0312 del 2019.

En el I1-Q7 frente a la pregunta cuál es la importancia de enseñar temas relacionados con riesgo químico en estudiantes de carreras asociadas a Seguridad y Salud en el trabajo, los profesores manifestaron:

> **P1:** Este es uno de los temas más importantes en estas carreras, puesto que en la mayoría de puestos de trabajo encontramos sustancias químicas, ya sean productos de uso habitual; o en forma de humos, vapores, polvos, líquidos residuales, incluso como componentes o contaminantes de procesos industriales. Ante esta situación son muchos los trabajadores que se ven expuestos y afectados. Conocer el riesgo químico y los conceptos derivados de él, le permiten al estudiante tomar acción con medidas correctivas y preventivas. (I1-P1, Q7)
>
> **P2.** Los riesgos químicos son omnipresentes en cualquier actividad laboral, en algunas actividades hay sustancias químicas básicas de aseo, por ejemplo, como actividades industriales que manejan cientos y hasta miles de estas sustancias de diversa peligrosidad (I1-P2, Q7)
>
> **P3.** Muy importante porque ellos son los garantes de la seguridad y la salud en un entorno laboral y así evitar incidentes y/o Accidentes por e inadecuado almacenamiento, manipulación y transporte de sustancias producto del desconocimiento de la naturaleza química de las mismas. (I1-P3, Q7)

Con lo anterior se evidencia la concepción que tienen los profesores sobre la importancia del rol del estudiante en el ambiente laboral frente al riesgo químico. Para los profesores está definido que el desempeño de los estudiantes está asociado con la gestión del riesgo y en coherencia con la resolución 4502/2012, se entiende la responsabilidad que conlleva el respaldo de una licencia en salud ocupacional, lo cual lo acredita como un profesional relacionado con la salud pública, el bienestar, la prevención y control.

De acuerdo con las respuestas de los profesores, se enfatiza sobre el sentido que se le puede dar a los aspectos teóricos, cuando los estudiantes se desempeñan como profesionales y no sólo la relación con lo laboral, sino también con lo ambiental y legal.

Para la **P1** existe una relación directa entre las dificultades de aprendizaje que se puedan presentar en el aula y el contexto de los estudiantes que estudian y trabajan a la vez, como se evidencia en la respuesta del I1-Q6

> Estas dificultades se presentan de alguna manera por el alto nivel de estrés que manejan los estudiantes teniendo en cuenta que muchos de ellos trabajan y estudian al mismo tiempo. (I1-P1, Q6)

Para el caso de P3, existe el mayor porcentaje en CCC, en comparación con los tres profesores y similitud en el número de unidades de análisis identificadas entre P2 y P3 como se muestra en el siguiente gráfico.

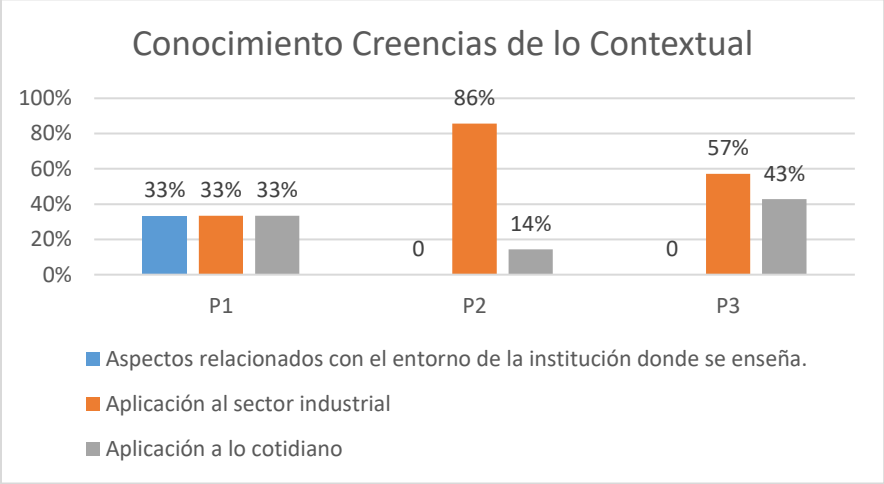


Gráfico 3. Unidades de análisis conocimiento Creencias de los Contextual

Fuente. elaboración propia

Existe una tendencia hacia los contenidos de riesgo químico, asociados con las aplicaciones en el sector industrial, por lo cual se esperaría que en el contenido de las observaciones se encuentren relaciones entre el macrocurrículo y el mesocurrículo, en el desarrollo de los temas propuestos en el microcurrículo. También se esperaría en el desarrollo de las clases el uso de ejemplos o situaciones de caso, de acuerdo con esta tendencia identificada.

- **Conocimiento Creencias de lo psicopedagógico (CCP).** Para el análisis de esta categoría, la cual se presenta como dominante en los tres profesores, se clasificaron 9 subcategorías analizando aspectos sobre currículo, dificultades de aprendizaje, ideas previas y criterios de evaluación. A continuación, se describen las subcategorías del CCP.

Tabla 20. Descripción categorías y subcategorías CCP.

Categoría conocimientos creencias de lo psicopedagógico	Unidades de análisis relacionados con el currículo, su diseño para enseñar y las formas de organizar las secuencias de enseñanza aprendizaje, concepciones alternativas, modelo de enseñanza, Criterios de Evaluación, uso de las TICS.
Subcategoría: conocimiento del currículo	Referencia aspectos relacionados con la percepción y conocimiento sobre la estructura curricular del programa al cual pertenecen las asignaturas relacionadas con riesgo químico, las relaciones existentes entre el Microcurrículo, Mesocurrículo y macrocurrículo.
Subcategoría: Concepciones alternativas	Referencia aspectos relacionados con las experiencias, preconcepciones o construcciones que trae el estudiante en cuanto a los contenidos relacionados con riesgo químico
Subcategoría: Estrategias enseñanza	Describe acciones para la enseñanza incluyendo estrategias, actividades, recursos, etc.
Subcategoría: Metodologías y formas de organización de grupos	Refiere aspectos que facilitan o dificultan el desarrollo de los contenidos relacionados con riesgo químico (formación con antelación en otros cursos, distribución de tiempo para el desarrollo del curso, distribución de grupos y número de estudiantes para el desarrollo del curso)
Subcategoría: Dificultades de aprendizaje	Referencia situaciones que desde la perspectiva docente generan alguna dificultad en el proceso de aprendizaje
Subcategoría: criterios de evaluación	Describe aspectos para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes
Subcategoría: actitudes hacia el aprendizaje o la enseñanza del riesgo químico	Describe aspectos relacionaos con la actitud de los profesores o estudiantes, en medio de la interacción en el aula cuando se están desarrollando las clases relacionadas con riesgo químico
Subcategoría: Formación y experiencia de los profesores que inciden en el desarrollo del curso	Describe unidades de análisis relacionadas con la formación docente (autoformación, desarrollo y mejora, capacitación, entrenamiento, investigación acción, formación profesional)
Subcategoría: Uso de las TIC para la enseñanza	Describe la integración del uso de las tecnologías de la información y la comunicación con la pedagogía y el conocimiento disciplinar en el desarrollo del curso.

Fuente. Adaptado de Mora y Parga (2008, p. 64)

Subcategoría Conocimiento del currículo*:* Se identifica que los res profesores siguen un programa establecido para un curso dentro de un plan de estudios. P1 y P2 manifiestan que tienen intervención en la construcción de la propuesta del curso en algún momento: Frente a la pregunta del I2-Q9 ¿Quiénes y cómo diseñan los contenidos que usted enseña?

> **P1.** Los docentes de área son los encargados de diseñarlos y revisarlos. Esto se hace a partir de un formato establecido de contenidos programáticos, el cual generalmente desarrolla el docente a cargo de esa asignatura (siempre se actualiza), para luego ser revisado por los demás docentes del área para su aprobación. (I2-P1-Q9)

> **P2.** Por medio de un comité curricular que se encarga de concatenar los diferentes temas que consta un programa, para asegurar coherencia y con visión del cumplimiento del objetivo que se pretende alcanzar, bajo la directriz del PEI. (I2-P2-Q9)

Sin embargo, P3 manifiesta no tener acceso a esa construcción inicial:

> **P3.** Lo diseñan otros docentes, los cuales no conozco. (I2-P3-Q9)

Para el caso de P2, se identifica una apropiación sobre estar vinculado a un programa académico, establecido dentro de una institución y en consecuencia relacionado con otros espacios dentro de un plan de estudios. De acuerdo con Gonzáles (2012) el microcurrículo *es la unidad de trabajo correspondiente al proceso de enseñanza-aprendizaje, que articula los objetivos, contenidos, procedimientos, actividades y procesos de evaluación,* y es a partir de este que el profesor puede identificar los núcleos problemáticos, la secuenciación a utilizar, las estrategias didácticas, el trabajo independiente y la evaluación. Por lo anterior, surge la inquietud sobre la flexibilidad que puede llegar a tener P3, teniendo en cuenta la ausencia de participación en la construcción del microcurrículo.

Frente al campo del conocimiento del riesgo químico, los profesores manifiestan a través de la pregunta: ¿La enseñabilidad de los contenidos en temas asociados al riesgo químico es una disciplina específica?

> **P1.** La enseñabilidad de los temas asociados al riesgo químico hacen parte de dos disciplinas específicas de la prevención de Riesgo en el Trabajo que son la Higiene Industrial y la Seguridad Industrial, por lo que los temas del riesgo químico son parte de la estructura de esas disciplinas. (I2-P1 –Q5)

> **P2.** Si, el riesgo químico tiene su propia identidad como asignatura y a través del tiempo se han ordenado los conceptos de una manera lógica que le ha dado independencia e inclusive sea un componente principal en una especialización de Higiene Industrial. (I2-P2 –Q5)

> **P3.** Química aplicada, ya que el abordaje se inicia a partir de sustancias que se usan en la industria y sus problemáticas asociadas. (I2-P3 –Q5)

El riesgo químico en el contexto de la seguridad y salud en el trabajo, se ha enmarcado en aspectos relacionados con la seguridad industrial y la higiene industrial, entendiéndolo como los factores de origen químico que pueden causar efectos adversos en la salud. La resolución 2400 del 79 en los capítulos IX, X y XI hace referencia a las recomendaciones de manipulación y límites permisibles de concentración de sustancias peligrosas, analizando el riesgo químico desde la perspectiva de higiene y seguridad. Desde el punto de vista de la toxicología Córdoba (2006) define la relación con el riesgo químico desde la evaluación del riesgo que presenta la sustancia para significar una inquietud o alteración a la salud y su posterior control. Es decir que el riesgo químico se enmarca en las disciplinas asociadas a la evaluación, prevención y control del riesgo que las sustancias puedan generar a la salud

del ser humano o al medio ambiente y no simplemente como una aplicación de la química en los entornos laborales.

Cuando se indaga a los profesores por medio del I2 – Q7 sobre qué tiene en cuenta al planificar una clase, se obtuvo:

> **P1.** El contenido a enseñar y como se va a enseñar de manera clara a los estudiantes; El tiempo de duración de la clase, las actividades que se van a desarrollar como parte del desarrollo de los temas (talleres, lecturas, presentaciones, actividades lúdicas, entre otras); La manera en que se evaluarán esos contenidos de la clase, por medio de la aplicación a su contexto labora. (I2-P1-Q7)
>
> **P2**. El orden lógico y concatenado de los temas constitutivos del syllabus, de tal manera que haya una secuencia lógica de los temas. (I2-P2-Q7)
>
> **P3.** El tema en el contexto real y su aplicación. Selecciono los contenidos de acuerdo al campo profesional y las habilidades que se requieren fomentar. (I2-P3-Q7)

Para P1 se evidencia la existencia de una planificación en la ejecución de las clases, en las cuales estipula tiempo, temas, herramientas, actividades de apoyo y evaluación, relacionado con los contextos laborales, por el contrario, P2 manifiesta un seguimiento a las estructuras curriculares propuestas en el microcurrículo, siguiendo una secuencia de los temas propuestos, sin embargo, no hace referencia al como en su rol docente realiza la planeación del espacio que dirige. P3 manifiesta realizar un filtro de la información, con el fin de relacionar los contenidos al desempeño en el campo laboral y las competencias esperadas en los graduados.

Al querer indagar sobre la planificación de los profesores, se formula en el I2 – Q8 la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las partes o componentes del diseño que usted propone para la enseñanza?

> **P1.** Planificación de los contenidos, sus objetivos, las competencias a desarrollar, la preparación del docente a nivel pedagógico y disciplinar, las actividades de enseñanza que darán cuenta del aprendizaje de los estudiantes, considerar las capacidades y conocimientos previos de los estudiantes, teniendo en cuenta que muchos de ellos laboran en el campo de estudio, el proceso evaluativo y la aplicación en el contexto. (I2-P1-Q8)
>
> **P2.** Introducción y pertinencia de los temas propuestos, junto con la motivación para su aprendizaje. Desarrollo del temario de una manera lógica de acuerdo al diseño curricular e integralidad del programa de Seguridad y Salud en el Trabajo. (I2-P2-Q8)
>
> **P3.** Considero que el diseño debe comprender lo procedimental, conceptual y el ser en contexto (I2-P3-Q8)

En coherencia con Q7, para P1 se continúa evidenciando un ejercicio de planeación frente a las actividades, orientado al contexto laboral y en adición menciona la necesidad de tener en cuenta las ideas previas de los estudiantes. P2 por su parte menciona un aspecto sobre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje, refuerza su postura sobre la secuenciación de los temas y relaciona

la necesidad de no enseñar la asignatura de forma aislada, sino integral dentro del marco de un programa. P3 establece un aspecto relacional entre lo teórico, práctico y el contexto.

Subcategoría Concepciones Alternativas*:* Para Ausubel (1983) en el aula de clase se debe identificar el nivel en el cual se encuentran los estudiantes, las relaciones que son capaces de hacer y cuál es la posible estructura cognoscitiva que traen, de ahí la importancia de indagar por sus conocimientos previos, que pueden ser de tipo cotidiano o por algún tipo de educación formal. Por tal razón se indagó sobre las creencias de los profesores con la siguiente pregunta en I1 – Q3: Con respecto al contenido riesgo químico, ¿considera que los estudiantes tienen concepciones alternativas o modelos mentales?

> **P1.** Si los estudiantes cuentan con sus propios puntos de vista a explicaciones, así como un lenguaje propio al referirse al riesgo químico. Esto lo hacen reuniendo hechos y haciendo predicciones basadas en sus experiencias laborales generalmente, derivadas de la observación directa, la percepción o de materiales industriales que han recibido en algún curso o capacitación anterior. (I1-P1-Q3)
>
> **P2.** El estudiante sabe por intuición que las sustancias químicas son peligrosas, la idea es organizar la enseñanza para especificar los riesgos que implica el manejo de las sustancias caracterizándolas por propiedades funcionales. (I1-P2-Q3)
>
> **P3.** Si al momento de ver la asignatura, ellos ya han visto introducción a salud ocupacional, donde se le presentan los principales peligros y riesgos, donde este también se incluye, sin embargo, sus concepciones se direccionan específicamente al concepto de sustancias peligrosas o tóxicas. (I1-P3-Q3)

Los profesores en conjunto identifican que los estudiantes vienen con una serie de concepciones alternativas sobre los temas abordados en el desarrollo de clase, ya sea por experiencia en el campo laboral o por formación de algún curso con antelación. Durante la observación se buscará identificar cómo utiliza esto el profesor durante el desarrollo de sus clases.

Subcategoría Estrategias de enseñanza*:* uno de los aspectos a tener en cuenta en el análisis del CCP de los profesores, corresponde al cómo enseñan, por lo cual una de las preguntas de I3 – Q8, pretendió indagar sobre esto: ¿Qué procedimientos o estrategias de enseñanza emplea para que los estudiantes se comprometan con esta idea?

> **P1.** Juegos aplicados a las temáticas y estudios de caso **(**I3 –P1-Q8)
>
> **P2.** Mucha motivación en el aprendizaje de estas asignaturas básicas y mostrar la importancia que para su desempeño profesional tiene el conocimiento adecuado de estas asignaturas. (I3 –P2-Q8)
>
> **P3.** Situaciones problemas asociados al contexto real e su profesión. (I3 –P3-Q8)

Lo anterior responde a la participación del estudiante en una comunidad de práctica, que aprehende de la realidad e integra el nuevo conocimiento de manera activa en un contexto específico, del cual

obtiene los saberes necesarios para transformar la comunidad y a sí mismo. (Benavides, Madrigal y Quiroz, 2021). Para Díaz (2003) Esta visión, es relativamente reciente y ha desembocado en un enfoque instruccional, en la cual se destaca la importancia de la actividad y el contexto para el aprendizaje.

Subcategoría Metodologías y formas de organización de grupos*:* La profesora P1 manifiesta que en ocasiones se cuenta con muy poco tiempo durante la semana para el desarrollo de los temas, y que el tiempo empleado durante la clase, está relacionado con la planeación de la misma.

Subcategoría Dificultades de aprendizaje*:* Los profesores frente a las preguntas de I1 – Q6 e I3 – Q5 que tiene que ver sobre las principales dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes tienen las siguientes apreciaciones:

> **P1.** Aspectos actitudinales por parte de los estudiantes, carácter abstracto de los conceptos implicados y de su razonamiento exigidos, por parte de los estudiantes, poco tiempo en la semana/semestre para el desarrollo de los contenidos. Considero que estas dificultades se presentan de alguna manera por el alto nivel de estrés que manejan los estudiantes teniendo en cuenta que muchos de ellos trabajan y estudian al mismo tiempo; La disposición de los estudiantes por aprender, por indagar y aplicar más en contexto, esto debido a falta de prácticas y procesos investigativos por parte de los mismos. (I1-P1-Q6; I3-P1-Q5)
>
> **P2.** La deficiente estructuración que traen del bachillerato, el temor por el aprendizaje de la química, lo mismo que los deficientes conocimientos de algunos aspectos físicos como presión, temperatura, calor de reacción y en general de las propiedades físicas de los estados de la materia; La falta de prácticas especificas en alianzas académicas con el sector real. (I1-P2-Q6; I3-P2-Q5)
>
> **P3.** La asociación de la química con la interacción de las sustancias en los entornos laborales. Aprender a diferenciar las sustancias por su naturaleza química; que el contenido curricular y el *diseño de las unidades no las realizo yo, tan solo puedo hacer unos cambios*. (I1-P3-Q6; I3-P3-Q5)

La P1 reconoce aspectos relacionados con la actitud de los estudiantes, que se menciona también en una subcategoría del CCP, y por lo cual se analizará si la categoría se puede unificar. Menciona la abstracción de los conceptos a enseñar y el análisis posterior que debe realizar. Establece una relación en las dificultades que presentan los estudiantes con el tiempo dedicado al curso y algunos factores externos, cómo el estrés por estudiar y trabajar, aspecto ya mencionado en el CCC. El P2 manifiesta dificultades teniendo en cuenta debilidades en la formación de la educación media, temor al aprendizaje de las ciencias exactas y coincide con P1, frente a las posibles prácticas a desarrollar en el sector real. La P3 identifica dificultades frente a la aplicabilidad en los entornos laborales, e identifica que por su pasiva participación en la construcción del microcurrículo se presta como un limitante para mejorar lo relacionado con las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes.

Criterios de evaluación: Frente a los criterios de evaluación los tres profesores coinciden que su forma de evaluar se orienta a la resolución de problemas y estudios de caso relacionados con el contexto laboral.

> **P1**. La manera en que se evaluarán esos contenidos de la clase, por medio de la aplicación a su contexto laboral. (I3-P1-Q9)
>
> **P2**. Análisis de casos y pruebas escritas diseñadas para el análisis profundo de casos. (I3-P2-Q9)
>
> **P3**. situaciones problemas asociados al contexto real e su profesión. (I3-P3-Q9)

Subcategoría Actitudes hacia el aprendizaje o la enseñanza del riesgo químico*:* Esta subcategoría en los tres documentos analizados para cada profesor se complementa con la de dificultades de aprendizaje, en la cual se menciona en diferentes ocasiones una relación directa entre dichas dificultades y las actitudes del estudiante. Para el análisis en conjunto de las subcategorías que conforman el CCP, se unificarán estas dos.

Subcategoría Formación y experiencia de los profesores que inciden en el desarrollo del curso*:* teniendo en cuenta la naturaleza del contenido a enseñar, se indagó a los tres profesores sobre su formación, experiencia en el campo real y si tenía alguna influencia en su ejercicio docente. Para la P1 puede ser una desventaja "*contar con el conocimiento disciplinar y diferentes formas de aplicarlo didácticamente, puede ser una desventaja no traer al aula de clase la vivencia de estos contenidos en el sector industrial"*, mientras que para P2 hay un gusto por la enseñanza del curso teniendo en cuenta que "*Si, están estrechamente ligados a mi formación profesional como ingeniero químico".* Lo anterior son aspectos para resaltar, pues tienen que ver con el sentir docente, frente al curso que está enseñando y la relación con su formación y experiencia, y que de alguna forma se solicita en los perfiles profesorales, de acuerdo con los documentos maestros analizados.

Subcategoría Uso de las TIC para la enseñanza*:* Al indagar a los tres profesores sobre el uso de las tecnologías en sus clases se obtuvo:

> **P1.** El desarrollo de la mayoría de las clases antes y después de la pandemia se apoyan en recursos digitales, presentaciones, simuladores, juegos en línea, plataformas educativas, entre otra. (I3-P1-Q11)
>
> **P2.** Interrelación virtual con los estudiantes para investigaciones bibliográficas y talleres de casos prácticos. (I3-P2-Q11)
>
> **P3.** Dentro del aula virtual están los recursos bibliográficos que selecciono previamente para su lectura. Allí también hay evaluaciones; foros de debate para discutir problemáticas; visualizar videos (I3-P3-Q11)

De acuerdo con la caracterización realizada la P3 se encuentra en una metodología distancia tradicional, mientas que P1 y P2 se han adaptado al trabajo remoto durante la emergencia sanitaria.

Al identificar en los instrumentos las respuestas de los profesores se han reorganizado y fusionado algunas subcategorías del CCP, quedando las nuevas subcategorías de la siguiente forma:

Tabla 21. Categorías unificadas del CCP

Subcategoría: Estrategias enseñanza, metodología y organización de los grupos	Describe acciones para la enseñanza incluyendo estrategias, actividades, recursos, aspectos que facilitan o dificultan el desarrollo de los contenidos relacionados con riesgo químico (formación con antelación en otros cursos, distribución de tiempo para el desarrollo del curso, distribución de grupos y número de estudiantes para el desarrollo del curso)
Subcategoría: Dificultades de aprendizaje y actitudes hacia el aprendizaje del riesgo químico	Referencia situaciones que desde la perspectiva docente generan alguna dificultad en el proceso de aprendizaje, incluye el aspecto actitudinal, cognitivo y procedimental en medio de la interacción en el aula cuando se están desarrollando las clases relacionadas con riesgo químico

Fuente. Adaptado de Mora y Parga (2008, p. 64)

Para el análisis de las subcategorías del CCP, al final se conformó con 7 subcategorías distribuidas de la siguiente manera:

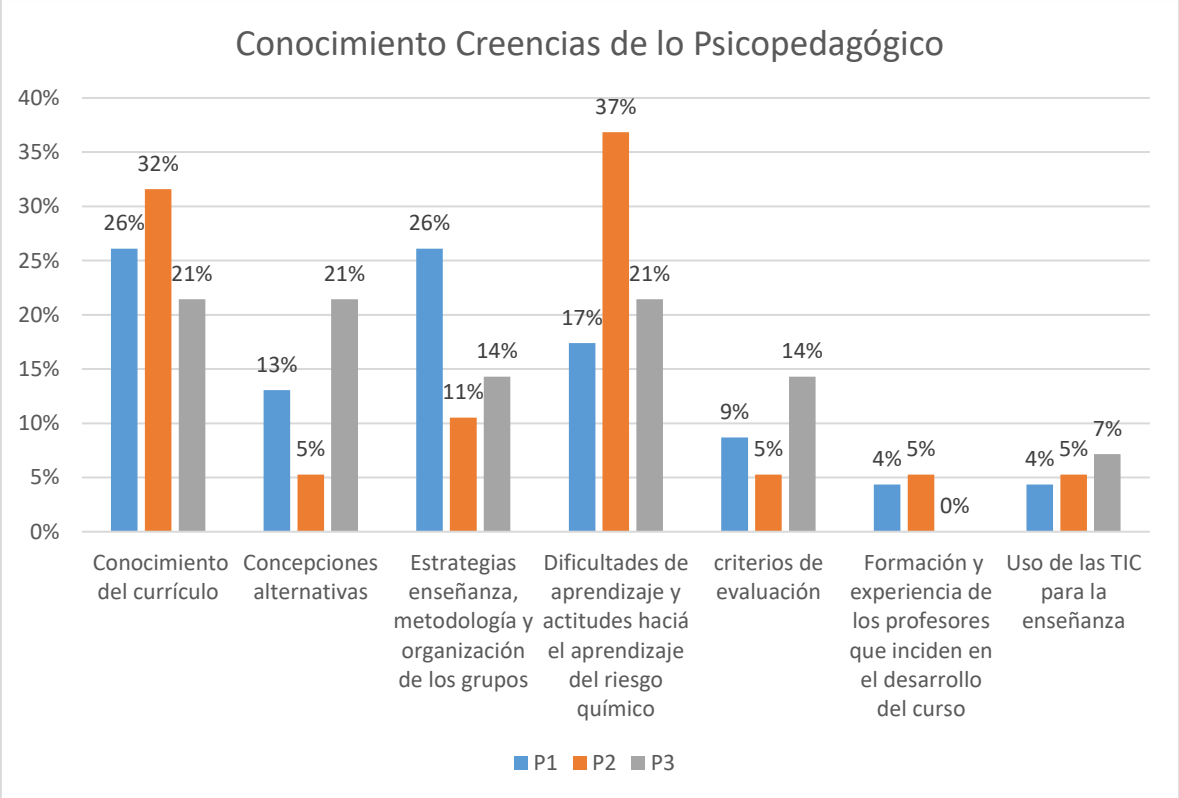


Gráfico 4. Unidades de análisis conocimiento creencias de lo psicopedagógico

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo con el gráfico anterior en los instrumentos I1, I2 e I3 aplicados a los profesores, predomina lo relacionado con el conocimiento del currículo, seguido de las dificultades de aprendizaje y estrategias de enseñanza. En este apartado se encontró un total de 56 unidades de análisis distribuidas en 7 subcategorías.

La anterior categoría es la que predomina en los tres profesores presentando unos resultados preliminares como: Los conocimientos iniciales que predominan de acuerdo con los profesores son: Concentración, propiedades y compuestos; los profesores manifiestan que si hay ideas alternativas por parte de los estudiantes, que se han formado a partir de la experiencia laboral, del relacionamiento con las sustancias o por experiencias en cursos anteriores; los temas que predominan entre los tres profesores hacer referencia a hojas de seguridad de las sustancias y a contaminantes químicos; las dificultades en la enseñanza tienen en común la debilidad en las bases conceptuales iniciales, el miedo por parte de los estudiantes a los temas y la falta de conocimiento práctico sobre el tema; las dificultades de aprendizaje se presentan por aspectos actitudinales, dedicación de tiempo, tema complejo y abstracto o temor al aprendizaje de temas en ciencias.

- **Categoría Conocimientos Creencias de lo Metadisciplinar (histórico epistemológico) CCM**: Esta categoría se analizó desde la perspectiva de Mora y Parga (2008), en la cual se analizan los mecanismos de producción del conocimiento, los obstáculos presentes en estos, las relaciones entre las comunidades científicas, los debates, controversias y episodios históricos que puedan llegar a ser relevantes, las revoluciones científicas, la historia de grandes personajes y los manuscritos originales. A las preguntas *¿Qué uso le da a la historia y a la epistemología en la enseñanza de temas asociados a riesgo químico? I2-Q4* y *¿Qué conocimientos sobre historia y epistemología de esta idea conoce? I3-Q10,* los profesores responden:

> **P1.** Como parte introductoria a cualquier asignatura de las relacionadas con riesgo químico, se hace una descripción general de la historia de la química, esto es indispensable para una mejor comprensión entre los estudiantes de esas razones por las cuales se propusieron las teorías o modelos científicos que se hacen objeto de trabajo en el aula; Debate sobre la epistemología del riesgo y su relación ciencia – filosofía. (I2-Q4 y I3-Q10 – P1)
>
> **P2.** A través de la historia de la humanidad el hombre siempre se ha visto en exposición de sustancias químicas que amenazan su salud e integridad y de la misma manera el hombre ha buscado a través de experiencias, estudios e investigaciones la manera que estas sustancias afectan la salud del hombre trabajador, a fin de explorar mecanismos de prevención y de control de los efectos de esta sustancia en el organismo humano; Reconstrucción de episodios históricos relevantes y análisis de casos reales.(I2-Q4 y I3-Q10 – P2)
>
> **P3.** Siempre hablo de alguno de esos aspectos para introducir los temas generales y destacar la importancia en el avance que ha tenido a lo largo del tiempo; Busco siempre leer sobre cómo evoluciona el conocimiento en esta área en procesos industriales. (I2-Q4 y I3-Q10 – P3)

Dichos aspectos se verificarán en los instrumentos relacionados con la observación y la entrevista.

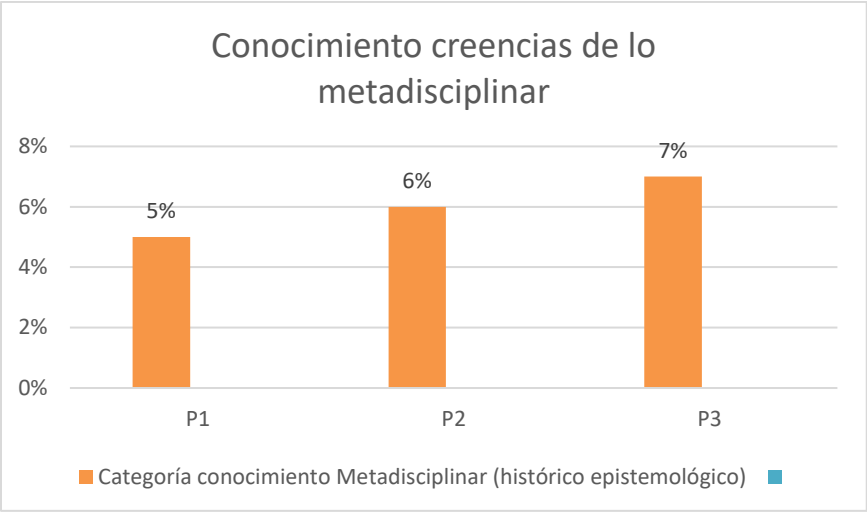


Gráfico 5. Unidades de análisis creencias del conocimiento Meta disciplinar

Fuente. Elaboración propia

8.3.2. Análisis de categorías obtenidas desde la observación y entrevista

8.3.2.1. Momento de observación

Para la presente investigación se realizó la observación de dos sesiones de cada profesor, con el fin de triangular la información presentada en los tres primeros documentos. A continuación, se realizará una descripción general sobre lo obtenido en cada sesión.

Profesora 1. Sesión 1 (S1)
Fecha: 24 de septiembre de 2020
Asignatura: higiene industrial III
Duración de la clase: 3 horas 36 minutos incluido receso 30 minutos
Plataforma: TEAMS
Temas presentados durante la clase: Evaluación higiénica; criterios de valoración; Límites de exposición (PEL, TLV, REL); tipos de TLV y uso de acuerdo con la guía ACGIH versión 2018; factor de corrección y grado de riesgo; valores límites ambientales y exposición diaria.

Al principio de la clase, la profesora realiza un saludo a cada uno de los estudiantes, intentando hacer ese contacto para la participación con todos, teniendo en cuenta que la sesión se desarrolla de forma remota. La profesora tiene algunos problemas de conexión y solicita paciencia a su grupo de estudiantes. Ella empieza hablando de la satisfacción de los estudiantes con la nota del primer corte y pregunta si desean hacer alguna aclaración:

> **P1.** qué bueno que bueno, ojalá se mantengan los otros cortes les fue muy bien, si hay la ventaja que pues tuvieron unas actividades también adicionales todo esto también les ayudo a subir su nota. Talvez la nota del parcial a algunos no les quedo tan alta a otros si, igual pues felicitarlos también por su desempeño ehh entonces ehh pues nada chicos la idea ya es seguir con lo que con lo que sigue dentro de nuestro syllabus, dentro de nuestra planeación. Desde

> las clases anteriores pues veníamos hablando de todo este proceso de la evaluación higiénica cierto pero pues para poder llegar a esos, como se hace esa medición higiénica habíamos hablado con respecto a los TLV y aprendimos a hacer allí unos cálculos para poder determinar el TLV pero aun así nos hace falta otras cositas para poder entender otros casos, otras aplicaciones de los TLV que es importante tenerlas en cuenta para más adelante cuando vayamos hacer la aplicación de los muestreos. Listo, entonces pues la idea es que el día de hoy empecemos hacer como esa esa retroalimentación hasta donde vamos; estoy buscando la presentación yo no sé si hasta hay ustedes tengan algo que decirme, no me digan que no, sino les bajo puntos. Si me están escuchando. (S1-P1)

Teniendo en cuenta la modalidad remota, la profesora sugiere que el estudiante opte por tomar apuntes de la clase, haciendo alusión a que a veces la información no puede ser clara, si no se toman apuntes, o que se pierde tiempo al regresar a ver la grabación de la sesión.
La docente desarrolla su clase de acuerdo con los temas propuestos, con ayudas audiovisuales (diapositivas), y luego interactúa con los estudiantes por medio de una herramienta digital interactiva, para la resolución de ejercicios.

Profesora 1. Sesión 2 (S2)
Fecha: 01 de octubre de 2020
Asignatura: Higiene industrial III
Duración de la clase: 3 horas 52 minutos incluido receso 30 minutos
Plataforma: TEAMS
Temas presentados durante la clase: valores límites ambientales y exposición diaria; Sustancias de composición variable; Mezclas de contaminantes; limitaciones de Uso TLV's; TLV's sustancias cancerígenas, clasificación; Ejercicios lápiz y papel y desarrollo del taller durante la clase. Se realiza explicación sobre el manejo de la guía ACGIH versión 2018, para resolución de un punto del taller.

La profesora da inicio a la sesión informando que se dispondrá de un tiempo para la culminación de un taller propuesto y que durante el espacio irá aclarando dudas y espera que al final todos entreguen su trabajo. Ella realiza una retroalimentación sobre lo visto en la última clase, e indaga con los estudiantes sobre la comprensión de los temas presentados con antelación, a lo que responden los estudiantes que si han entendido. La profesora retoma el tema de la última sesión, haciendo una explicación sobre los ejercicios de lápiz y papel para explicar los valores límites ambientales diarios con la herramienta interactiva IDROO. Aborda algunos puntos del taller y va solucionando dudas y ejercicios. Trabaja el tema de mezclas de contaminantes y sustancias cancerígenas. Realiza una explicación sobre cada clasificación y aporta algunos ejemplos sobre sustancias utilizadas en la industria. Una estudiante pregunta:

> **E.** ¿en el caso de utilizar una sustancia cancerígena y que sea indispensable en la producción, el uso de EPP si mitiga o elimina la probabilidad de sufrir cáncer?

> **P1.** Si, dependiendo del uso adecuado y teniendo en cuenta las otras condiciones como sistemas de ventilación y la información que se utiliza en la etiqueta o ficha de seguridad, con

el fin de tener en cuenta consideraciones adicionales al igual que los TLV. Si garantiza desde que se cumplan con las otras condiciones de seguridad. (P1-S2)

Durante lo restante de la clase, la profesora acompaña el desarrollo del taller de los estudiantes, aclarando dudas e inquietudes de los estudiantes.

Surgen algunas dudas sobre un punto en particular:

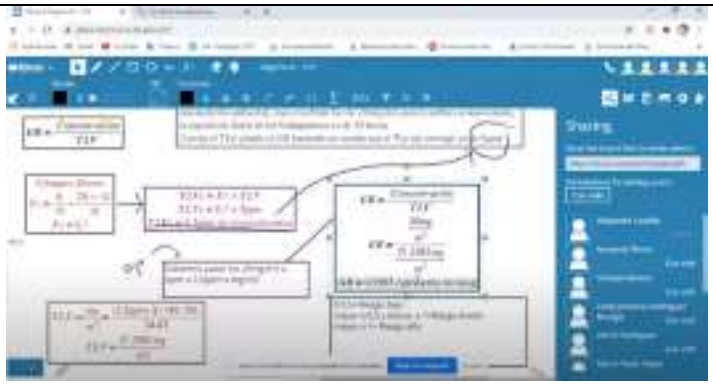
> **E.** Después de hacer las mediciones ¿Cómo sé yo si debo tomar acciones preventivas con una sustancia como el H_2SO_4, o no si no sobrepasan los valores higiénicos experimentales?
>
> **P1.** Se deben considerar todas las sustancias e implementar medidas preventivas independiente que los valores sobrepasen los TLV. (P1-S2)

La profesora solicita a los estudiantes que hasta el momento debería tener 5 puntos desarrollados del taller y al culminar la clase se deberá entregar a completitud y dispone el tiempo restante de la clase para dicha labor. En el anexo 11 se pueden evidenciar algunos aspectos de la observación de las clases de P1.

Tabla 22. Categorización aspectos relevantes sesiones - P1.

Categoría	Observación
Conocimientos creencias de lo disciplinar del contenido	La profesora 1 se apoya en material audiovisual durante gran parte del curso, inicia con una presentación sobre Evaluación Higiénica, cuál es su definición y los aspectos que se deben tener en cuenta al momento de realizar dicha evaluación. Explica que es medir un contaminante químico y las variables a tener en cuenta: Concentración del contaminante y Tiempo de exposición. Presenta un esquema que representa que medir y cómo medir. Define cada uno de los términos y las unidades para medir la concentración. La docente hace referencia a lo concerniente con concentración máxima permisible (CPM), cuando no es peligroso el contaminante y en su presentación relaciona un apartado de legislación colombiana para la consulta de los valores de concentración máxima permisible. Presenta un esquema sobre la definición de límites permisibles y lo relaciona con los términos de valoraciones higiénicas y muestra una relación cuantitativa que se tendrán en cuenta como resultados de la valoración. Relaciona los límites de exposición, con jornada laboral y tiempo de exposición, con referencia a 8 horas diarias y 40 horas semanales. Explica los criterios de valoración y los tipos de criterios. La profesora referencia a las organizaciones que establecen los CPM, como lo son la NIOHS, OSHA y ACGIH, esta última establece los TLV (valores umbral límite) y se utiliza en el contexto colombiano. La docente explica los parámetros establecidos por la OSHA, que corresponden a los PEL (límite de exposición permisible) y realiza la aclaración que su uso no es exclusivo de contaminantes químicos, sino que también aplican a ruido y radiaciones.

	Explica los REL (niveles de exposición recomendados) establecidos por la NIOSH, y hacen referencia a los niveles de exposición recomendados a un trabajador, frente a la concentración de una sustancia química y gracias a esto se pueden utilizar dichos valores para generar controles de ingeniería, una serie de prácticas y establecimiento de parámetros para la medición de contaminantes. La profesora explica cómo manejar el libro de la ACGIH versión 2018 y enseguida inicia con una explicación aritmética sobre factor de corrección, índice de riesgo y exposición diaria. En las segundas sesiones se da continuidad a los temas tratado y se realizan ejercicios sobre mezcla de contaminantes. En esta oportunidad se evidencia una tendencia de la profesora hacia lo sustantivo en la primera parte de la sesión, teniendo en cuenta que expone información sobre las generalidades de la higiene industrial, los aspectos relacionados con las metodologías existentes para la clasificación de métodos y comparación de valores límites permisibles, la forma de analizar las características de una sustancia química desde la perspectiva de la higiene industrial. En cuanto a la estructura sintáctica, la profesora muestra a sus estudiantes aspectos metodológicos para la evaluación del riesgo a partir de aplicación de ecuaciones matemáticas y el cómo realizar la lectura de dichos resultados. Se corroboran los aspectos sustantivo y sintáctico en el desarrollo de las sesiones.
Conocimientos creencias de lo del contexto escolar	La profesora durante el desarrollo de su clase, realiza ejemplos sobre las aplicaciones de lo visto en el curso en el sector real; los ejercicios propuestos intentan recrear situaciones en los cuales un profesional en SST podrá verse involucrado. La profesora trae a colación normatividad internacional, a partir de la cual se sugieren protocolos para la evaluación del riesgo y el cómo se pueden adaptar para el caso colombiano. Es evidenciable el contexto que se da frente a la aplicabilidad de lo visto en la clase, frente a la necesidad de graduado de SST en cuanto a su desempeño laboral.
Conocimientos creencias de lo psicopedagógico	Se evidencia la preparación de un material con intensión para los estudiantes, en su presentación intenta desarrollar los temas propuestos en el microcurrículo y durante toda la clase se evidencia su disposición a responder dudas. Hay poca participación de los estudiantes al principio, por lo cual la profesora decide implementar el uso de una herramienta digital IDROO, que es un tablero con el cual ella va desarrollando ejercicios en tiempo real y los cuales también pueden acceder los estudiantes. La docente utiliza un método de puntos, que se otorgarán de acuerdo con la participación de los estudiantes, en la resolución de ejercicios de lápiz y papel. La docente recomienda un texto de consulta para desarrollar una actividad, propuesta en un taller, que aparentemente vienen desde la sesión anterior y explica cómo utilizar el texto y como consultar la información.

	 *Ilustración 4 uso de herramientas TIC por parte de P1* **Fuente:** Tomado de la sesión 1 de P1 *"perfecto nos da un valor intermedio entre cero puntos cinco y uno y para este caso vamos a escribir acá que representa un riesgo medio listo hay nos quedó el problema vale, hasta hay preguntas, o todos bien con esta ecuación y con este ejemplo se resuelven los puntos dos y tres del taller listo punto dos y tres del taller"* Al final de una de las sesiones se evidencia una retroalimentación de la profesora sobre el resultado de una evaluación, en la cual se puede notar preguntas cerradas, preguntas de estudio de caso y resolución de ejercicios. La docente realiza un acompañamiento a la resolución de un taller propuesto, en el cual participan todos los estudiantes y debe entregarse el mismo día. Luego, inicia la segunda sesión, realizando un repaso del último tema, en el cual manifiesta esperar a sus estudiantes para que asimilen y aprehendan con mayor facilidad los temas propuestos. Facilita a los estudiantes material bibliográfico para dar soluciones a las inquietudes planteadas y capacita sobre el uso de dicho material. Se evidencia una priorización por seguir el contenido del microcurrículo de forma lógica y estructurada, intenta realizar acompañamiento a los estudiantes en términos de resolución de dudas, sus clases no son totalmente magistrales, se evidenció la participación por parte de los estudiantes en diferentes momentos, sin embargo, se percibe que la docente quisiera que aumentara esa participación, y lo hace sentir en algún momento, en el cual pregunta a sus estudiantes si sienten alguna diferencia entre el trabajo remoto, frente al presencial con el que venían. La profesora utiliza herramientas interactivas, mediadas por la tecnología que buscan la participación activa de los estudiantes y facilita material de consulta asociado con el tema.
Conocimientos creencias de lo Metadisciplinar	No se evidencia ningún tipo de uso de esta categoría durante la sesión.

Fuente. Elaboración propia.

Profesor 2. Sesión 1 (S1)

Fecha: 23 de septiembre de 2020

Asignatura: higiene industrial III
Duración de la clase: 3 horas 54 minutos incluido receso 30 minutos
Plataforma: TEAMS
Temas presentados durante la clase: Efectos de los contaminantes, Evaluación higiénica, criterios de evaluación, TLV's, Factor de corrección
El profesor inicia haciendo un repaso sobre los efectos fisiopatológicos de las sustancias. Trae ejemplos de sustancias de usos cotidiano como el alcanfor o el vick vaporub y explica sus efectos irritantes. Utiliza terminología técnica sobre conceptos de los efectos de las sustancias, de las características de las sustancias y relaciona ejemplos de sustancias y su uso en industrias reconocidas por los estudiantes. El profesor realiza una explicación sobre la relación de las sustancias y las condiciones de salud de las personas, explicando conceptos y orígenes de las enfermedades, en este caso hace referencia a las enfermedades neumoconióticas. Relaciona este tipo de enfermedades, con legislación existente en Colombia, y aunque no nombra el documento en particular, si hace referencia a que existe un marco normativo que como graduados deberán tener en cuenta.

> **P2.** El caso de los alérgicos que son sustancias que como su nombre lo indica causan alergias, aquí la parte de las alergias es que no afecta a la totalidad de los individuos, sino que afecta solamente a ciertos individuos.
> Ustedes se van a encontrar mucho por esta parte de los alérgicos sobre todo cuando están las señoras de servicios generales o señoras que hacen el aseo, y que manejan muchas de estas sustancias químicas para el aseo, muchas de esas personas se van a quejar, y eso si se van a acordar de mi cuando ustedes estén por allá en sus labores que van a tener mucha consulta y vana atener muchas quejas de la alergia por el manejo de todas estas sustancias básicamente del aseo, muchos jabones son alérgicos, muchos detergentes que son alérgicos, hay muchos limpiadores, muchos decapantes que son alergénicos que le causan alergias a cierta gente no a todo el mundo.
> Bueno y llegamos a los ejemplos de los alergénicos y están las resinas, que son digamos los plásticos productos de las resinas, está el cromo, es uno de los principales alergénicos comprobados y uno de los compuestos que tiene cromo es el cemento, y si ustedes tiene un familiar, o un amigo que es albañil y tiene unos añitos en su oficio, no es más sino mirarle las manos, así ellos se cuiden y se laven el cemento va cuarteando la piel y la va deteriorando terriblemente, y eso es debido al cromo que tiene el cemento, quien tiene cierta cantidad de cromo dentro de su formulación, no porque se lo agreguen, sino porque la naturaleza va desde las materias primas va el cromo hay metido y no le hace ni bien ni mal al cemento, pero si le hace mucho mal a las personas que entran en contacto con el cemento, entonces ese es un ejemplo claro de lo que es la parte de los alergénicos. (P2-S1)

El profesor continúa con su exposición haciendo referencia a la evaluación higiénica, sin embargo, no habla específicamente sobre los factores de riesgo químico, sino su introducción en general a la higiene. Luego de la introducción particulariza ahora si a las sustancias químicas, los criterios de valoración, los TLV's y sus tipos. Presenta la ecuación para el factor de corrección y su análisis correspondiente.

Profesor 2. Sesión 2

Fecha: 30 de septiembre de 2020

Asignatura: Higiene industrial III

Duración de la clase: 3 horas 16 minutos incluido receso 30 minutos

Plataforma: TEAMS

Temas presentados durante la clase: Lectura y explicación de hojas de seguridad para la realización de un trabajo propuesto con antelación. Factor de corrección; evaluación de la exposición laboral; directrices para la evaluación de agentes químicos; estrategia previa de medición, selección de trabajadores; tipos de muestreo; métodos estadísticos.

El profesor realiza la explicación del cómo analizar una hoja de seguridad, de acuerdo con un trabajo que menciona se ha solicitado con antelación, utiliza una hoja de seguridad publicada directamente en la guía de bolsillo de la NIOSH, cómo órgano orientador de protocolos de muestreo químico en estados Unidos.

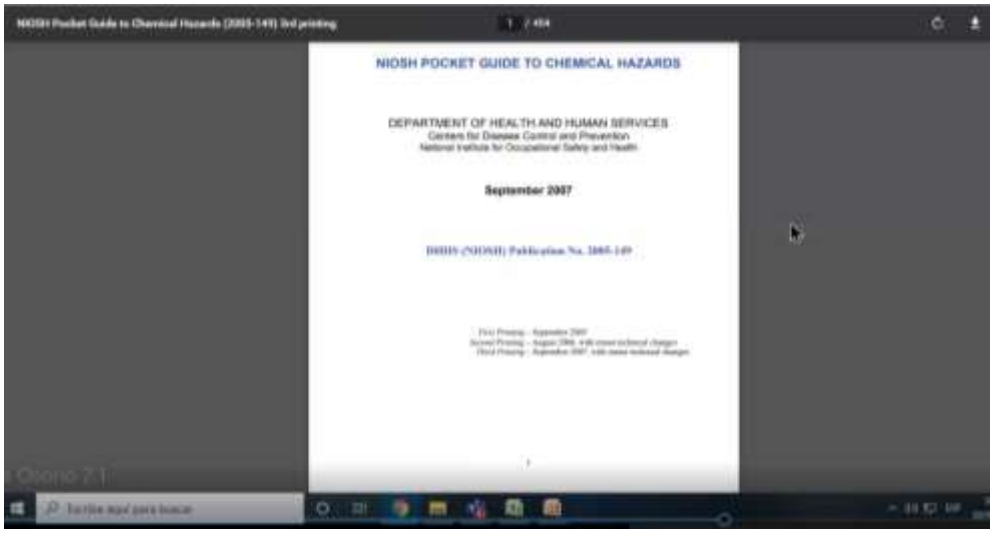


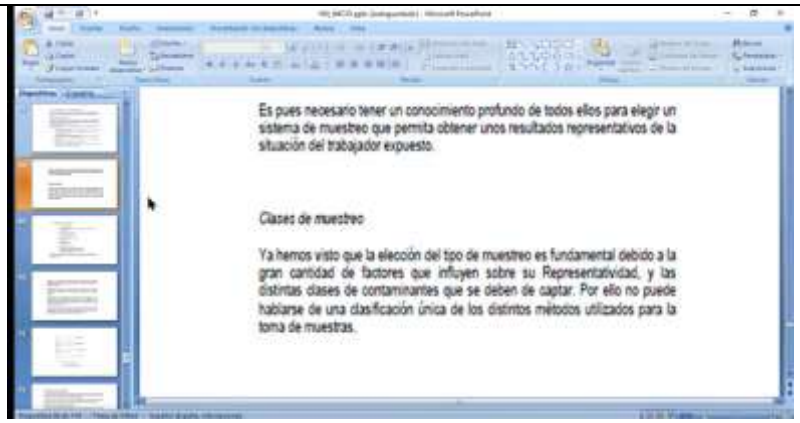
Ilustración 5. Ejemplo hoja de seguridad presentado por P2

Fuente: Tomado de la sesión 2 de P2

El profesor realiza explicaciones intentando integrar diferentes aspectos de la seguridad y salud en el trabajo, en el cual habla de EPP, seguridad industrial y protocolos higiénicos. Realiza una aplicación sobre el factor de corrección, explica cómo realizar las operaciones aritméticas correspondientes y cuál es el análisis que se debe realizar frente a un entorno laboral. El profesor realiza la explicación correspondiente a la evaluación de la exposición laboral y como esta tiene vital importancia para los estudiantes en su desempeño profesional. El profesor socializa los diferentes métodos existentes que se utilizan para la evaluación, y los tipos de muestreo. Por último, realiza una reflexión sobre la importancia de la asignatura estadística que se espera los estudiantes hubiesen visto en los primeros semestres, teniendo en cuenta la aplicación que se da en el análisis de muestras higiénicas. En el anexo 12 se pueden evidenciar algunos aspectos de la observación de las clases de P2.

Tabla 23. Categorización aspectos relevantes sesiones - P2.

Categoría	Observación
Conocimientos creencias de lo disciplinar del contenido	El profesor P2 aborda temas específicos relacionados con las características de los contaminantes químicos y las fisiopatologías que estos pueden generar. Define los aspectos relevantes de la evaluación higiénica y la relación con los agentes químicos desde el punto de vista de la higiene industrial. Se presenta un listado de los criterios de evaluación y el significado de TLV, tipos de TLV y factor de corrección. Luego realiza una exposición magistral sobre una curva, que busca comparar el límite umbral, frente a los posibles resultados de mediciones de TLV encontrados en una medición real. En la segunda sesión se habla de las características fisicoquímicas de las sustancias, analizadas de una hoja de seguridad y se continua con la temática del día anterior. Se cierra la sesión explicando los métodos de medición y muestreo y las aplicaciones estadísticas que deben acompañar estos resultados. Se evidencia un amplio conocimiento por parte del profesor de los temas a presentar, en su conocimiento declarativo se evidencia el uso de lenguaje técnico, relacionado con la asignatura que se enseña, se evidencian las relaciones que establece entre la higiene industrial, el riesgo químico y otras disciplinas que hacen parte de la seguridad y salud en el trabajo y presenta en el contenido de sus clases un porcentaje alto de marco conceptual de lo que está enseñando. Frente a lo procedimental intenta realizar un desglose del cómo se debería hacer una medición, la forma más adecuada y los parámetros a tener en cuenta, sin embargo, no se evidencia un ejemplo puntual que pueda llevar a los estudiantes a realizar una práctica en el espacio de clase sobre las metodologías que presenta.
Conocimientos creencias del contexto escolar	El profesor durante toda su intervención hace alusión al relacionamiento de conceptos que presenta en su discurso, con situaciones o productos que usen los estudiantes en su cotidianidad. Manifiesta la importancia del curso, y como este deberá verse reflejado en su desempeño, exponiendo situaciones en diferentes sectores económicos, de lo que puede encontrar el graduado durante su etapa laboral.
Conocimientos creencias de lo psicopedagógico	El profesor es quien tiene el control y realiza su exposición durante la mayoría de la clase, se evidencia poca participación por parte de los estudiantes, casi que una ausencia en el espacio académico. El docente en diferentes ocasiones hace preguntas o solicita a sus estudiantes información sobre el proceso de aprendizaje, pero en general no hay respuestas. El material preparado por el profesor, carece de diseño y contiene información explícita de alguna fuente de información:

	 *Ilustración 6 fragmento exposición P2 en la sesión 2* **Fuente:** Tomado de la sesión 2 de P2 El profesor realiza su clase magistral y no hay evidencia de interacción con los estudiantes por medio de herramientas digitales, diferente a la plataforma del encuentro remoto. Durante su exposición sugiere a los estudiantes revisión de material bibliográfico de MAFRE con el fin de profundizar sobre la higiene industrial, de igual forma el docente menciona la relación de características de los agentes químicos y como existe legislación colombiana relacionada con estos y las enfermedades laborales. El profesor complementa la descripción realizada en cada diapositiva, con aplicaciones y ejemplos en diferentes sectores de la economía.
Conocimientos creencias de lo Metadisciplinar	No se evidencia ningún tipo de uso de esta categoría durante la sesión.

Profesora 3. Sesión 1 (S1)
Fecha: 17 de octubre de 2020
Asignatura: Toxicología
Duración de la clase: 1 hora 34 minutos
Plataforma: MEET
Temas presentados durante la clase: Introducción a la toxicología ocupacional, Contexto histórico; definición sustancias tóxicas, clasificación de las sustancias.

La profesora realiza su presentación y la presentación general del curso, establece los tiempos de encuentro y recuerda como son los porcentajes de evaluación. La docente manifiesta que no puede realizar muchos cambios a la propuesta de aula virtual, así que únicamente modificará dos actividades de las propuestas y manifiesta que es muy corto el tiempo para los encuentros sincrónicos. La docente explica a los estudiantes los procedimientos a tener en cuenta en caso de poder asistir a alguna sesión y solicita a todos prender su cámara para el llamado de asistencia, así como también recuerda que la mayoría del tiempo deben permanecer con la cámara encendida y es una regla general durante la aplicación de pruebas de evaluación. La profesora inicia con la definición sobre toxicología ocupacional y da un paso hacia la historia de la toxicología:

> **P3.** ¿Qué conocen ustedes o cómo creen ustedes, que la toxicología o desde dónde se empieza a hablar de toxicología? No sé si alguno de ustedes quiera participar, pues para que la cosa no sea tan monótona, entonces que se les viene a ustedes a la mente, cuando ustedes dicen toxicología. Historia de la toxicología, o sea, cuando ustedes hablan de historias, es esto lo que viene ocurriendo a través del tiempo relacionado con ese tema, ¿entonces ustedes cómo creen que se inicie la toxicología?
> **E.** Dentro del material que hay en el aula se hablaba que la toxicología inició desde el tiempo, sería como antes de Cristo nos habla desde antes de Cristo, nos habla pues de que empezó, inició como armas de casa, entonces donde empezaron a defenderse en las personas o en ese tiempo, con las flechas incluso les colocaban veneno a las flechas. Durante la Edad Media donde habla sobre el consumo de sustancias tóxicas así y que fueron que mucha gente murió envenenado. Entonces empezaron las reinas como envenenar a los esposos, a mucha gente. a raíz de que pues empezó el estudio de la toxicología. (P3-S1)

La profesora presenta la definición de tóxico y la clasificación de las sustancias químicas y los tipos de sustancias que existen en la industria. Durante su clase relaciona los conceptos presentados con la legislación vigente en SST.

Profesora 3. Sesión 2 (S2)
Fecha: 24 de octubre de 2020
Asignatura: Toxicología
Duración de la clase: 1 hora 33 minutos
Plataforma: MEET
Temas presentados durante la clase: Clases de tóxicos, Toxicidad y factores asociados, Dosis Letal y clasificación de venenos; Exposición estudiantes matriz sustancias tóxicas.
La profesora inicia la clase retomando la presentación de la sesión anterior y realiza una explicación sobre las clases de sustancias tóxicas, enseguida presenta la definición de toxicidad y cuáles son los factores que definen la toxicidad de una sustancia. Realiza una presentación sobre la clasificación de los venenos y su relación con la DL, como se calcula y analiza esta unidad.

Ilustración 7. Código de colores clasificación sustancias venenosas.

Fuente: Tomado de la sesión 2 de P3

La profesora culmina su explicación y da paso a las exposiciones sobre diseñar una matriz de acuerdo con un caso sobre transporte y almacenamiento de agroquímicos, que se encuentra con actividad en el aula virtual.

El primer grupo presenta una matriz relacionada con la gestión del riesgo de acuerdo con la GTC 45

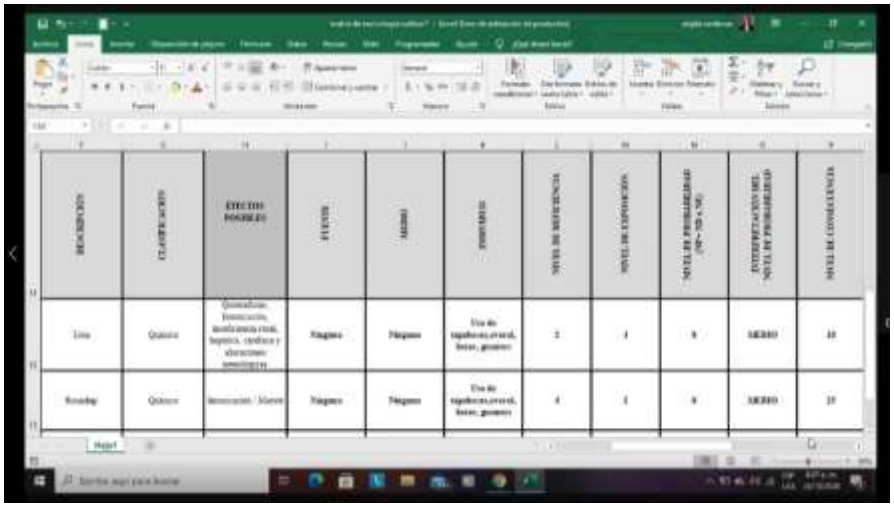


Ilustración 8. Matriz de riesgo agricultura presentado por estudiantes en la Sesión 2 de la clase de P3

Fuente: Tomado de la sesión 2 de P3

El segundo grupo realiza una exposición con base en una matriz de descripción y caracterización de agroquímicos.

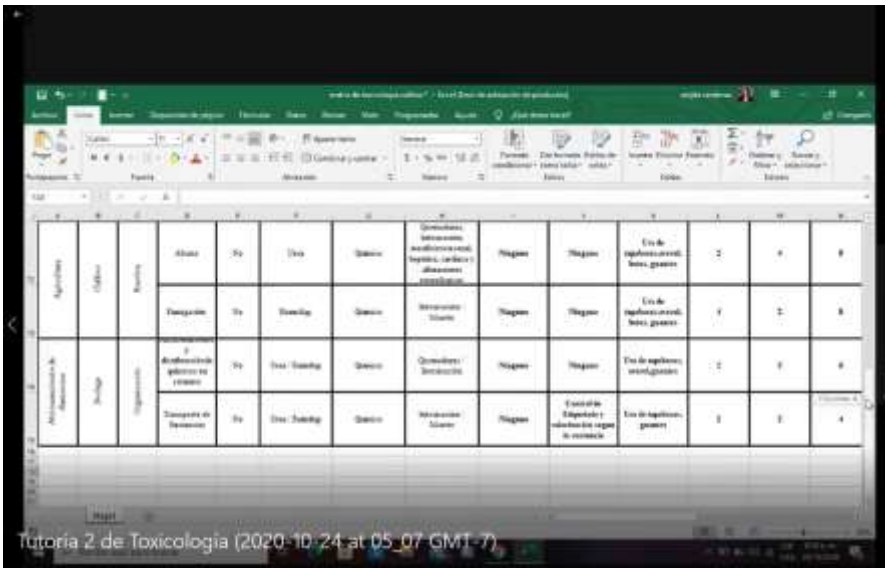


Ilustración 9. Matriz de riesgo agroquímicos.

Fuente: Tomado de la sesión 2 de P3

La profesora cierra la sesión, poniendo en contexto el uso de algunos plaguicidas para la erradicación de cultivos ilícitos y como estos se vuelven peligrosos para la salud del ser humano.

En el anexo 13 se pueden evidenciar algunos aspectos de la observación de las clases de P3.

Tabla 24. Categorización aspectos relevantes sesiones - P3.

Categoría	Observación
Conocimientos creencias disciplinar del contenido	La profesora 3 se apoya en material audiovisual durante gran parte del curso, inicia con una presentación sobre la definición de toxicología ocupacional, importancia de la toxicología y algunos conceptos centrales dentro de la clasificación de las sustancias químicas. Explica a sus estudiantes sobre la necesidad de tener claridad sobre estos conceptos de química general, que, aunque ellos no transmitan esa información a sus trabajadores, se hace necesaria para la comprensión de dichos términos, para luego realizar una gestión adecuada del riesgo. Ante lo declarativo, la docente presenta algunos temas con lenguaje cotidiano, dejando a un lado aspectos técnicos propios de la toxicología, sin embargo, estas dos sesiones son los aspectos introductorios del curso, por lo cual es posible que lo haga de forma intencional con el fin que sus estudiantes relacionen conceptos con fenómenos o sucesos cotidianos. No se evidencian aspectos relacionados con lo sintáctico en su discurso.
Conocimientos creencias del contexto escolar	La profesora explica al inicio del curso aspectos relacionados con la institución, acuerdo de evaluación y ayudas que pueden recibir los estudiantes durante la emergencia sanitaria. Explica procedimientos de funcionamiento en caso de presentar algún tipo de inasistencia. La profesora

	trae al contexto de la clase, ejemplos y relaciones de sucesos cotidianos con los temas propuestos en el curso de toxicología, en el cual se resaltan dos, uno con referencia al dopaje en las competiciones deportivas y otro con referencia a la erradicación de cultivos ilícitos para el caso colombiano
Conocimientos creencias de lo psicopedagógico	La profesora presenta un material, el que se evidencia se construyó de forma intencional para el desarrollo del curso, socializa a los estudiantes los tiempos de encuentro, y los espacios de tutoría y presenta su concomimiento sobre la estructura curricular del curso y su alcance en cuanto modificaciones que pueda realizar. La profesora durante su discurso trae a colación diferentes documentos legales, para contextualizar a los estudiantes sobre la relación del curso y el marco legal colombiano: **P3.** El decreto que más está relacionado con las sustancias químicas es el 1496 del 2018. en donde de una u otra manera, Colombia adopta la definición del sistema globalmente armonizado y ahí es donde se da la clasificación de peligros dentro de todas las normatividades. En la ley 55, que todas las sustancias químicas que se manejen en un ambiente laboral debe tener una marca que permita su identificación, eso lo dice el artículo 7, específicamente, ese artículo 7 dice que todas las sustancias deben de estar identificadas en este caso, cuando nosotros adoptamos el sistema globalmente armonizado, pues debemos adoptar que las etiquetas dentro de las sustancias deben de estar con esta pictografía. Pero obviamente eso lo conoce aquel que es el garante del sistema de gestión, que es el que está haciendo la gestión del riesgo químico, pero dentro del programa de riesgo químico debe estar el plan de capacitaciones que ustedes saben que está amarrado. A al 1072 y a las 0312 en donde me dicen que yo debo generar capacitaciones sobre los riesgos a los que estoy expuestos y en ese plan pues yo puedo generar sobre la capacitación del riesgo químico. (P3,S1) La profesora busca la forma para que participen los estudiantes, sin embargo, en la primera sesión la mayoría del tiempo es direccionado por ella de forma magistral; en la segunda sesión hay un espacio de exposición por parte de los estudiantes al final de la clase, en el cual se evidencia la satisfacción por parte de la profesora por no ser la única expositora todo el tiempo. La profesora invita a los estudiantes a revisar el aula virtual y la bibliografía propuesta en esta, sin embargo, en estas dos sesiones no se evidencia el uso de un recurso tecnológico adicional al aula ya mencionada.
Conocimientos creencias de lo Metadisciplinar	Durante la primera sesión se realiza una contextualización sobre la historia de la toxicología, sin embargo, no se realiza el nombramiento de algún actor o situación específica que concluya a un evento significativo para la evolución y estudio de la toxicología. Se reconoce su trascendencia a través del tiempo y cómo ha generado curiosidad a la humanidad, sin embargo, no

	se evidencia ese contexto científico o social que lo llevó a ser un campo de estudio en áreas de la salud y por supuesto relacionado con el riesgo químico.

8.3.2.2. Entrevista

El último instrumento aplicado a los profesores consistió en una entrevista semiestructurada (E1), la cual se envió con antelación a los docentes y luego por medio de una video llamada se concretó el espacio de respuestas. Por motivos de fuerza mayor sólo se aplicó la entrevista a P1 y P3.

Los instrumentos aplicados se analizarán con las categorías propuestas para la investigación:

- **Subcategoría Conocimientos Creencias de lo Disciplinar (CCD)**: Los contenidos que enseñan P1 y P3 en sus cursos hacen referencia a:

> **P1.** Definición de la higiene de los tipos de higiene, pero ya enfocándolos directamente hacia los químicos. Sí, luego de esto se hace una en una descripción a nivel de lo que se va a abordar con respecto a la identificación de los contaminantes y luego la evaluación higiénica y luego todo el componente de manejo de datos estadísticos, ya una vez obtenido el proceso de medición, es decir, es primero como una parte de Generalidad, luego los contaminantes químicos dentro de eso pues se habla de conceptos generales de los contaminantes, las vías de ingreso al organismo y la clasificación, pues de acuerdo con sus efectos, a su agregación química y a su naturaleza. Y luego viene toda la parte de la evaluación higiénica, entonces aquí se habla de los criterios de valoración de acuerdo, pues a diferentes como organismos y cuáles son como los adaptados acá en Colombia, luego viene la parte del muestreo, entonces, ¿cómo se hace toda la estrategia de muestreo para contaminantes químicos? La selección de los trabajadores y de las condiciones de medida, todos los procedimientos de medida y ya viene, pues toda la parte de los cálculos de exposición diaria del índice de exposición. Y la valoración, por último, pues sí habla de los métodos y aparatos, entonces, cómo se hace la toma de muestra, cuáles son los sistemas de lectura, los sistemas de captación y una parte del tratamiento estadístico de los datos. Entonces, sobre curva normal, concepto de límite de confianza y los cálculos de los límites de confianza es básicamente como el temario. (E1-P1-Q3)

> **P3.** Abordaje de la toxicología como la historia de la toxicología en la en la humanidad luego se abordan las diferentes perspectivas de cómo se trabaja la toxicología hasta llegar a la toxicología laboral. Cuando llegamos a este tema empezamos a hablar sobre sobre la importancia de abordar esa toxicología en los ambientes laborales, siempre buscando la prevención en la ocurrencia de accidentes laborales derivados del estar contacto con sustancias toxicológicas. Luego se abordan como las principales clases de tóxicos, de acuerdo con diferentes ambientes laborales o los ambientes laborales y más como más amplio, donde hay más como diría cuando ellos salgan a ser egresados. Pues tengan más, son como los

> campos, los nichos de trabajo donde más se ocupan administradores en seguridad y salud en el trabajo. Entonces abordamos desde la construcción y hablamos desde, por ejemplo, las sustancias toxicológicas que se manejan en la manufactura, en la industria, por ejemplo, en el tema de preparación y fabricación de pinturas y ese tipo de ambientes laborales. Luego pues se busca que los que los chicos aborden en las sustancias toxicológicas más utilizados en esos ambientes laborales para finalmente terminar en la propuesta de estrategias de manejo desde la administración de seguridad y salud en el trabajo y todo lo que es la parte preventiva y promoción de la salud en los ambientes de trabajo que manejan sustancias toxicológicas. (E1-P3-Q3)

En el caso de las dos profesoras se evidencia una identificación de los temas a enseñar, un orden jerárquico y una aplicación al sector industrial. Una de las diferencias entre P1 y P3 radica en que la primera profesora en su propuesta de curso presenta planeación a asociada a las prácticas de laboratorio, por medio de protocolos internacionales utilizados en mediciones higiénicas, mientras que en el curso de P3, la propuesta es teórica y no se evidencia ningún tipo de contenido a los aspectos procedimentales de la toxicología.

Subcategoría Conocimientos Creencias de lo Contextual (CCC): En el caso de las dos profesoras existe una concurrencia en cuanto a la necesidad de contextualizar los temas a los entornos laborales:

> **P1.** Se enfoca hacia lo que se espera que ellos hagan, basados en su perfil, porque pues no todo lo que se puede dar dentro de la temática sea algo que ellos tengan que ir a hacer, pero sí que lo deban conocer dentro de la seguridad y salud en el trabajo. (E1-P3-Q15)

> **P3.** Eso a mí me parece que es un … Eso realmente sí favorece. El aprendizaje, ¿por qué? Porque ponen al estudiante a ver una … al ver que es una situación real que ocurre en un ambiente laboral y que posiblemente él será el encargado. Entonces lo pone a analizar y podremos analizar, bueno, ustedes desde eso que tenía que haber hecho y eso pone en juegos. Parte de lo que él ha consultado, leído y de pronto de todos los materiales normativos, realmente si es aplicable o no, qué se debe hacer, entonces es movilizar el aprendizaje en el estudiante, que sea algo no lejos de su contexto. (E1-P3-Q15)

Las profesoras conocen el contexto institucional y los líderes inmediatos que pueden intervenir en su gestión. Ellas resaltan la importancia de la asignatura relacionada con riesgo químico en el contexto laboral de los estudiantes:

> **P1.** Es algo muy importante porque pues como lo decíamos, no es solamente como por rellenar y como por qué sea un requisito más de dentro del diseño curricular, sino porque pues realmente sí genera conocimiento y genera capacidades para que el estudiante pueda desenvolverse dentro de su de su rol. También es importante porque pues no lo hablamos solamente en términos del cuidado de la integridad y de la salud de la persona, sino de la relación que tiene esto con el medio ambiente, porque pues cuando se habla de salud ambiental, uno de los principales agentes, es el químico. Sí de los agentes contaminantes y desde allí es que viene, pues como toda esta esta línea. Hasta llegar, pues, al impacto que tiene en la persona, pero pues hay una relación allí muy, muy directa, también con el ambiente, es

muy, muy importante que se profundice ni que se le dé la importancia, pues a la asignatura y al tema como tal dentro de estas carreras. (E1-P1-Q25)

P3. Es una asignatura vital, o sea, eso es una de las asignaturas que ningún programa en seguridad y salud en el trabajo debería obviar y es más, deberían darle más tiempo porque la accidentalidad con sustancias químicas es diaria en las empresas. Sí, solo que, pues no muchas empresas las incluyen dentro de las estadísticas: que se me marea, un trabajador por inhalación de vapores en bodega, pues ah, ya le pasó y listo, pero no entró. Pero son casos reales hasta que no pasan situaciones graves como las que puede ver en una explosión, pues las empresas no las incluye, entonces sí creo que debe considerarse continuar con ellas, es más y ampliar el tiempo. O que lo que yo dije en alguna pregunta, riesgo químico uno y riesgos químicos dos, por todo lo que hay que ver ahí. (E1-P3-Q25)

Las profesoras coinciden en darle una relevancia a los contenidos asociados al riesgo químico en la formación de profesionales de Seguridad y Salud en el trabajo, manifiestan que hace parte de sus competencias y desempeños como graduados y que definitivamente la gestión del riesgo químico, hace parte de la gestión del riesgo, uno de los resultados de aprendizaje d los programas del área.

- **Subcategoría Conocimiento Creencias de lo psicopedagógico (CCP**). Las profesoras manifiestan un gusto por la enseñanza de la asignatura que lideran, frente al diseño del curso se encontró:

P1. Bueno con respecto a los aspectos primero, pues la parte disciplinaria y la parte, pues pedagógico también no, dentro de la parte, pues disciplinar puedes entender como tal cada uno de los temas que se van a tratar y desde lo pedagógico, pues el cual es la mejor manera para que los estudiantes lo puedan entender y más en el componente químico, porque pues no suele ser. Tampoco como el del agrado de muchos estudiantes. Cuando uno dice química, es como que se asustan. Entonces esos son como los aspectos que se tienen en cuenta, principalmente (E1-P1-Q5)

P3. Bueno, entonces lo que hacemos, yo manejo como las clases dependiendo del tema o el contenido que se vaya a ver. Pues arrancando voy indagando. ¿Qué saben los estudiantes de ese tema? Pues yo les pregunto, por ejemplo. cuando iniciamos toxicología, entonces yo les preguntaba cómo que qué saben de toxicología y así empiezo a mirar desde los pre saberes que ellos manejan para organizar la clase, porque a veces uno creería pensar que los estudiantes tienen cierto nivel y puede que o tengan más nivel del que uno puede pensar. O hay algunos vacíos que es necesario abordar para hacer un aprendizaje más adelante significativo de lo que se está viendo. Entonces arrancó con esas ideas previas de los estudiantes, obviamente yo antes tengo preparado todo el tema desde, como si estuviéramos yo, lo preparo de tal manera que ... Puede estar en una clase una persona que no tiene ninguna noción. O puede haber personas que tienen buenas nociones y la clase permite que ambos tipos de estudiantes logren comprender la temática y llegar como al mismo punto. Después a mí me gusta manejar el tema de los casos, entonces tanto en riesgo químico como en toxicología, por ejemplo, yo ubico, literatura científica en donde se manejan estudios de caso

> y los resolvemos, pues obviamente yo para hacer un adecuado desarrollo de esos estudios de caso, los colocó, les dejo, les pongo la actividad del estudio de caso. Les generó una literatura para que ellos empiecen a leer y luego entre todos resolvemos el estudio de caso. Si los estudiantes en su participación van, vamos resolviendo de esos estudios de casos, esbozan preguntas y yo las voy dirigiendo, entonces les voy comentando que las preguntas y cuáles son las posibles respuestas a partir de la literatura que ellos consultaron que obviamente es literatura que yo les administró inicialmente, sin embargo, ellos pueden hacer una lectura más profunda si desean hacer una mayor consulta de otras fuentes bibliográficas y lo resolvemos y adicional, yo profundizo. A raíz de esa respuesta y la participación de los estudiantes, voy profundizando desde mi labor docente como dirigiendo, facilitando que comprendan aún mejor en los temas con grado de profundidad. Entonces les voy dando una información que pronto ellos no han logrado extraer de la literatura científica. O desde mi experiencia les doy también más información sobre lo que estamos abordando. (E1-P3-Q5)

Para el caso de P1 existe una planificación antes del inicio del curso y que se va complementando durante el desarrollo del mismo, es decir, el diseño se presenta al inicio, pero se va actualizando durante la ejecución del curso. Para P3 se ha identificado que los cursos vienen diseñados, sin embargo, a medida que se avanza en el curso, se van estableciendo acciones que permiten orientar el contenido frente a las necesidades reales de los estudiantes.

Las profesoras coinciden en que el aprendizaje podrá estar condicionado también por la actitud de los estudiantes hacia la asignatura y hacia el campo de conocimiento, de igual forma las dos están de acuerdo y consideran apropiado el plan de estudios en total de la carrera a la que se encuentran vinculadas, sin embargo, manifiestan en ambos casos, la necesidad de más tiempo para el desarrollo de los temas a profundidad propuestos en los microcurrículos.

Las profesoras coinciden en que los estudiantes presentan ideas previas ya sea por experiencias vividas o formación en algún curso anterior dentro de la carrera.

Frente al uso de herramientas TIC las profesoras responden:

> **P1.** bueno, en virtualidad, pues ahorita está manejando la plataforma Teams, si hay un tablero digital y se llama Haydrug, ese yo lo utilizo mucho, otra que se llama Phablet, que son como también como una especie de pizarras interactivas. ¿Eh? Y utilizo mucho Educa play y en la presencialidad usaba mucho Edmodo que es como una plataforma similar a Facebook, pero educativa. (E1-P1-Q9)

> **P3.** Bueno, pues en este momento los medios tecnológicos son la herramienta de trabajo. Antes del hecho histórico actual del fenómeno de salud, la herramienta tecnológica que yo utilizaba, era, no sé si este errando en que sea eso o no, el tema de los vídeos, porque, por ejemplo, nos llevamos un video de un derrame químico, un video de un accidente toxicológico, un accidente químico y, a partir de eso, movilizamos, por ejemplo. Entonces pregunta cómo se debe abordar, qué situaciones y coger toda esa conceptualización y ponerla, entonces a mí el tema de los vídeos, me gusta mucho porque le permite a uno como maestro movilizar muchas conceptualizaciones y permite hacer esos nodos de temas y conceptos en

> un momento determinado, pues a mí me gusta mucho el uso de los vídeos, pues ahorita pues los sigo usando. ¿Por qué? Pues es necesario en las clases también cambiar un poco el hablarse todo el tiempo, sin embargo, manejo también el tema de las búsquedas de fuentes, de artículos y eso y les descargo artículos desde las tutorías y les muestro lo que aparece allí las fotografías del accidente, de la quemadura, todo eso y lo movilizamos entonces, esa herramienta del internet en el uso del computador, pues permiten ayudar a esbozar; permite visualizar a los estudiantes mejor eso que yo quiero mostrarles. (E1-P3-Q9)

Para P1 se hace evidente el uso de herramientas digitales para fortalecer sus clases, se evidencia una relación positiva y que permite la interacción entre los temas propuestos para la enseñanza de la higiene industrial y los estudiantes. Para el caso de P3 mencionan aspectos relacionados con herramientas audiovisuales, sin embargo, no hace referencia a ninguno de los recursos que trae en sí el aula virtual y el cómo estos son uno de los ejes centrales de la formación de los estudiantes en esta modalidad.

Frente a la evaluación las profesoras responden:

> **P1.** yo los evalúo, bueno, pasa es que, hasta la evaluación típica de la Universidad, que es, pues el parcial, se hace una evaluación sí, pero pues generalmente es a partir de talleres de los mismos juegos, de las participaciones en de resolución de casos, esa es la manera en la que yo los evalúo. (E1-P1-Q14)

> **P3.** Va a compartir ese diseño porque en el aula hay actividades evaluativas. Esas actividades evaluativas ya traen el modelo de evaluación institucional que es el ver, el actuar y el juzgar, entonces esas actividades evaluativas, ya están diseñadas de esa manera que me parece súper bien y adicional, yo hago otro tipo de evaluaciones también que me permitan ver que tanto ha alcanzado el estudiante entonces, de acuerdo con lo que hemos hablado en las tutorías, con los materiales que han leído, entonces yo hago unas evaluaciones generales en donde los pongo a resolver situaciones problemáticas, obviamente sería a través de escoger, por ejemplo, les pongo un caso. Les puedo poner preguntas abiertas para que ellos plasmen ahí todo lo que se le viene acá a la cabeza y también puedo generar unas preguntas cerradas. pero básicamente hacemos evaluaciones del aula y planeo y también evaluaciones desde mi perspectiva. (E1-P1-Q14)

Se evidencia una condición de las profesoras a seguir los estándares de evaluación definidos por la institución. En los dos casos referencian seguimiento al modelo de evaluación institucional, a la división de porcentajes durante el desarrollo del curso y al seguimiento de los instrumentos para evaluar a los estudiantes. Cuando hacen referencia a la aplicación de instrumentos diseñados por ellas, manifiestan el uso de resolución de problemas y estudios de caso para la evaluación.

Las profesoras mencionan algunos de los ejemplos que utilizan en clase en su asignatura:

> **P1.** Sí, claro, por ejemplo, estamos hablando de identificación y medición de contaminantes, se les pone, por ejemplo, en el contexto de una industrial de metalmecánica y si quiere analizar dentro de esa industria porque los trabajadores han venido presentando cierta sintomatología

> y si esto puede ser debido a la presencia de algún agente químico en ese en ese puesto de trabajo. Luego que se les pone como ese contexto, se les hace la explicación de bueno, miremos, que se manejó, qué productos están manipulando dentro de ese proceso y de ahí se parte, por ejemplo, explicarle la identificación del contaminante y la medición. Entonces, por ejemplo, bueno, qué tipo de sistema de captación se podría utilizar acá y cómo sería la mejor manera respecto a la técnica que se establece para ese proceso de medida. Eso es así como eran muy general. (E1-P1-Q17)

> **P3.** Por ejemplo, yo me acuerdo que en un momento que yo tuve la asignatura de riesgo químico hubo un incendio en una fábrica de pinturas en Soacha. Yo movilicé mi clase a partir de ese accidente, porque todos pasaron por allí, todos vieron eso, todos vieron cómo quedaron, eso vieron por noticias toda la gente que se afectó todo eso, entonces, por ejemplo, un caso como es el caso, de dónde se estallaron dos cilindros de gas en la avenida rojas. Entonces hay usualmente en esas situaciones, describen como estaban, en qué lugar se ubicaban si todo eso lo utilizo yo, entonces esos son del tipo de situaciones. Entonces, por ejemplo, en toxicología. Por ejemplo, accidentes con serpientes, por ejemplo, cuando usted está en un centro de trabajo como en Ecopetrol sí, entonces, por ejemplo, que tengo un trabajador que lo mordió una serpiente, toda la situación, esos son de los que yo manejo, por ejemplo. Yo tengo un caso también de intoxicación de trabajadores por el uso de plaguicidas para manejar el tema plaguicida. En intoxicación de trabajadores en una planta de ceras, una planta de pinturas; en derrames químicos, entonces yo seccionó esos. Me gustan los más actuales, los que están de pronto en la recordación de ellos. (E1-P3-Q17)

Las profesoras dentro de sus clases utilizan ejemplos de situaciones que han sucedido a nivel mundial relacionados con el riesgo químico, poniendo en contexto el contenido presentado en sus clases, frente al sector industrial.

- **Subcategoría Categoría conocimientos creencias de lo Metadisciplinar (histórico - epistemológico) CCM:** Para el caso de P1, manifiesta que en la actualidad en el curso que dirige no se identifica ningún aspecto relacionado con esta categoría, sin embargo, considera que:

> **P1**. Sí sería importante, por ejemplo, debatir desde lo que es como tal, el riesgo, la relación que tiene eso, pues a nivel científico filosófico y llevarlo hacia la seguridad Y salud en el trabajo sería bueno hacerlo. El problema es que pues el tiempo no da. (E1-P1-Q1)

Para el caso de P3, sí se mencionan aspectos relacionados con la categoría y su importancia:

> **P3.** Bueno, cuando nosotros abordamos las asignaturas siempre inician explicando como de dónde proviene la enseñanza de esas dos asignaturas, ya sea riesgo químico toxicología y ahí es donde se abordan aspectos históricos, entonces empieza a esbozarle al estudiante que la toxicología no es actual, que la toxicología se ha manejado paralelamente de la mano en la que evoluciona el hombre y lo mismo los riesgos químicos y se presentan algunos hechos históricos que se referencian mucho en la literatura y que marcan unos hitos importantes en una de esas asignaturas es más y se marcan algunos aspectos en donde empiezan a hablarse de las diferentes ramas de la toxicología entre la toxicología médica, la toxicología ocupacional, históricamente se llega a eso. Lo mismo en los riesgos químicos, también hay

> muchos elementos donde uno parte y se convierte en riesgos químicos enfocado hacia el ámbito laboral, diferenciándolo un poco de lo que ellos vieron en la base del colegio. Y eso se hace desde el abordaje de los histórico. Esos argumentos históricos permiten poner en contexto. En un contexto actual, el estado de estudio de esa disciplina, es decir, les da una panorámica o llamémosla una línea de tiempo en donde ve evolucionando hasta el momento en el que está actual y cómo inclusive se proyecta a futuro, entonces es uno quien les dice que tienen que seguir ahondando porque eso va a seguir cambiando porque va a seguir evolucionando, porque hay mucha gente que sigue investigando y van a suscitarse nuevos eventos históricos en donde van a diferenciarse, de pronto, la toxicología más adelante, los riesgos químicos más adelante desde otra perspectiva y puede ser dado un suceso que va a quedar como histórico. (E1-P3-Q1)

Las dos profesoras manifiestan la importancia que presenta el contenido histórico y epistemológico en sus asignaturas, sin embargo, para el caso de P1 no se evidencia el uso de referentes de esta categoría en el desarrollo de sus clases y para el caso de P3, se presentan de forma superficial y sin dar un significado sobre los aportes de dichos acontecimientos o autores en la toxicología.

Respecto a la distribución porcentual de las categorías analizadas en la entrevista se tuvieron 26 unidades de análisis para P1 y 24 unidades de análisis para P3, predominando en las dos profesoras la categoría CCP, y a pesar que P1 presenta un 8% en Unidades de análisis en CCM, en realidad no se evidencia en el desarrollo de sus clases. En el anexo 14 se pueden evidenciar algunos aparatos de las entrevistas aplicadas a P1 y P3.

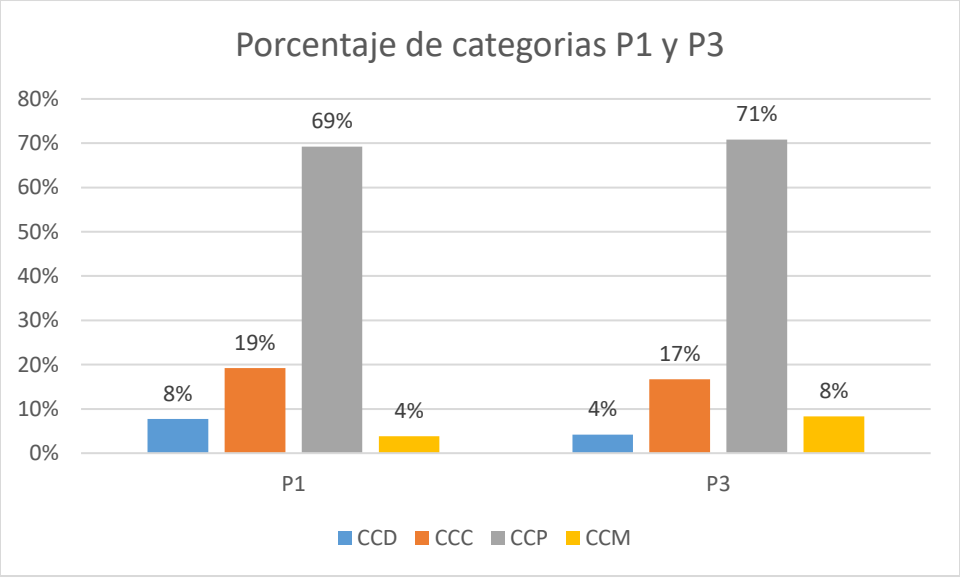


Gráfico 6. Unidades de análisis categorías P1 - P3.
Fuente. Elaboración propia

8.3.3. Triangulación y discusión de resultados

Para comprender la naturaleza del conocimiento didáctico del contenido (CDC) en los profesores participantes en la investigación, quienes enseñan temas asociados a riesgo químico en el contexto de la seguridad y salud en el trabajo se realizó el proceso de triangulación de los instrumentos.

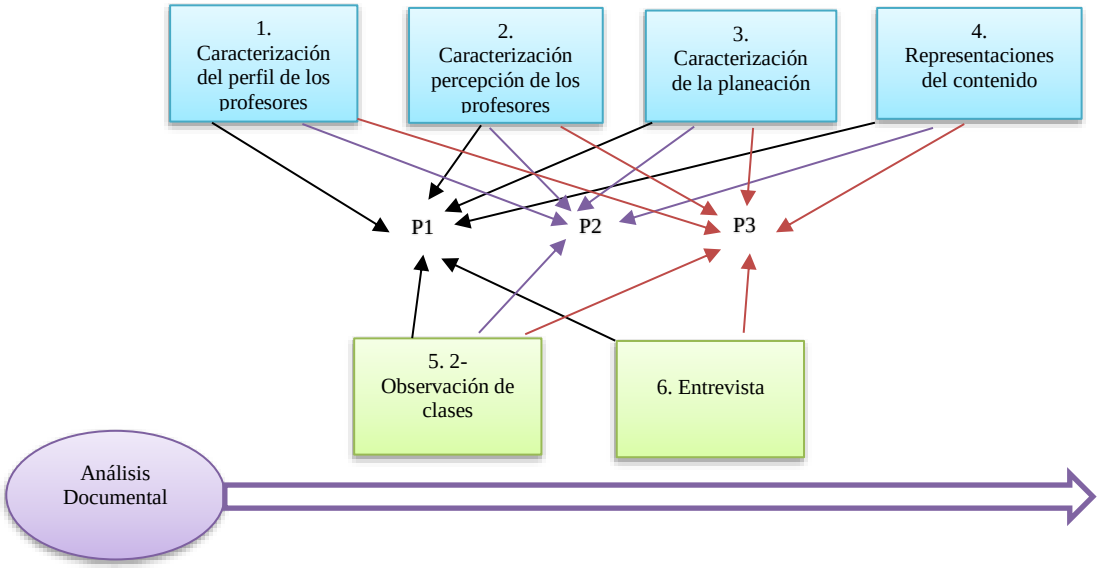


Figura 20. Instrumentos aplicados y analizados para comprender el CDC de los profesores

Fuente: elaboración propia

Subcategoría conocimientos creencias de lo disciplinar CCD

Para el caso del **profesor P1** se tuvo en cuenta 9 unidades de análisis, correspondientes al 14% del total de las unidades de análisis. La profesora ha establecido una planeación para la enseñanza del contenido, que tiene que ver con la higiene industrial, se evidencia el establecimiento de relaciones entre los conceptos que enseña y su aplicación en el contexto laboral. En su discurso son evidenciables los conceptos, factores y procedimientos propios de la higiene industrial relacionada con los agentes químicos y la seguridad y salud en el trabajo. Teniendo en cuenta las recomendaciones de organizaciones como la OSHA, el Ministerio de trabajo colombiano, el consejo colombiano de seguridad y algunos marcos legales, el microcurrículo que se presenta en la asignatura, recoge los temas que permiten realizar la evaluación de la seguridad, frente a los posibles eventos que se pueden presentar por un agente químico, lo cual se ve reflejado en la orientación de las clases de la profesora, desde un punto de vista técnico y correspondiente al nivel de formación de los estudiantes.
Dentro de la estructura del curso y en las intervenciones, la profesora propone métodos y estrategias para la aplicación en los contextos laborales de lo aprendido, define metodologías orientadas por

protocolos como los NIOHS para que los estudiantes se familiaricen con el quehacer práctico. En las sesiones no se evidenció la aplicación de una práctica, teniendo en cuenta la emergencia sanitaria, sin embargo, es evidenciable la intensión de desarrollar dicho componente, que se hace fundamental en la gestión del riesgo químico.

Para el caso del **profesor P2** se consideraron 7 unidades de análisis, correspondientes al 20% del total de estas. El profesor sigue el orden establecido en los contenidos del microcurrículo, en su intervención se evidencian aplicaciones al desempeño de los estudiantes en diferentes sectores económicos, el material que presenta a los estudiantes es técnico y las sugerencias de bibliografía hace referencia a los dominios propios de la higiene industrial. El profesor dirige la formación al conocimiento conceptual del riesgo químico, desde una perspectiva de la higiene y seguridad industrial, siempre enmarcado en la seguridad y salud en el trabajo. Abarca temas relacionados con contaminantes químicos, aspectos fisiopatológicos de las sustancias y mediciones higiénicas, con todo lo que conlleva esto. Sin embargo, tanto en los instrumentos como en las observaciones, el profesor referencia las hojas de seguridad como uno de los aspectos centrales para la interpretación del riesgo químico y su posterior evaluación desde la higiene industrial. No sólo se limita a los aspectos relacionados con el curso, sino que también se evidencia interacción con aspectos relacionados con la biología, la salud en el trabajo, la física y la estadística. El profesor relaciona constantemente aspectos con la cultura de la seguridad y el análisis de las aplicaciones de la higiene industrial.

En cuanto a lo procedimental, referencia y pone en contexto aspectos sobre protocolos de medición higiénica para sustancias químicas, como los establecidos por la NIOHS; pero no fue posible evidenciar alguna práctica de laboratorio. Se tuvieron en cuenta 5 unidades de análisis, correspondientes al 10% del total de estas. Al comparar los contenidos con lo propuesto en el aula virtual, existe una diferencia frente a lo abordado en el encuentro sincrónico y lo propuesto en la unidad. Cabe recordar que, en esta metodología, el estudiante debe profundizar los contenidos y unidades presentadas en el aula y aclarar dudas e inquietudes en los encuentros con el profesor.

Para el caso del **profesor P3** se tuvo en cuenta 5 unidades de análisis, correspondientes al 10% del total de estas. Al comparar los contenidos con lo propuesto en el aula virtual, existe una diferencia frente a lo abordado en el encuentro sincrónico y lo propuesto en la unidad. Cabe recordar que, en esta metodología, el estudiante debe profundizar los contenidos y unidades presentadas en el aula y aclarar dudas e inquietudes en los encuentros con el profesor. La profesora presenta aspectos conceptuales sobre la toxicología y los relaciona de forma directa con la química general y el riesgo químico. Identifica algunas aplicaciones del entorno laboral de los estudiantes, sin embargo en las dos sesiones observadas no se evidencia la totalidad los factores que comprenden los conceptos, principios y factores de la toxicología, teniendo en cuenta que la profesora hace relación con el riesgo químico, sin embargo, la toxicología no abarca todo lo relacionado con dichos aspectos, sino que profundiza en los aspectos relacionado con el comportamiento tóxico de las sustancias, desde un punto de vista biológico, en este caso visto desde la medicina laboral. No se evidencian aspectos

relacionados con lo procedimental dentro de los fenómenos asociados a la toxicología que se presentan en el curso, ni en las explicaciones de la profesora.

En los tres casos analizados, **las similitudes evidenciadas** fueron la existencia de una concurrencia relacionada con los temas abordados en los cursos relacionados al riesgo químico; se evidencia la necesidad de formación en cursos de química general antes de abordar este tipo de asignaturas. En los tres casos se pone en el contexto laboral de los estudiantes, la enseñanza de los contenidos y se trae al contexto de marcos legales y normativos de la Seguridad y Salud en el trabajo. A partir de esta relación se corrobora lo planteado en el artículo *Introducing the journal of Chemical education's special issue on Chemical safety education: methods, culture, and Green Chemistry* (Goode, Wissinger y Wood-Black (2021), en el cual se establecen relaciones destacadas entre la seguridad química y la educación, la importancia de estándares presentados por las organizaciones como la NIOHS y algunos principios de seguridad química, que se presentan en los tomos de la revista y coincide con las posturas de los profesores en los temas abordados y su relación con los entornos laborales.

En cuanto a **diferencias significativas,** los profesores 1 y 2 presentan aspectos relacionados con lo procedimental, con referencia al curso dirigido, mientras P3, no presenta ningún contenido relacionado con estos aspectos procedimentales.

- **Subcategoría conocimientos creencias del contexto escolar**

En el **profesor P1** se consideraron 11 unidades de análisis, correspondientes al 17% del total. La profesora reconoce aspectos relacionados con las condiciones de los estudiantes, como el hecho de que muchos trabajan en contra jornada y que esto puede afectar su desempeño académico. La docente tiene conocimiento sobre el contexto escolar de la institución, y manifiesta que puede participar en algunas de las acciones para mejorar el programa, en conjunto con su jefe inmediato el decano. La docente tiene experiencia en el campo investigativo del área de conocimiento, "investigación sobre plaguicidas en el sector informal, trabajadores del sector informal en cultivos de tomate. Para determinar el nivel de riesgo frente al uso de esos plaguicidas. Referencia para la profesora en sus clases, al igual que en los instrumentos diligenciados, es evidente una relación del contenido que enseña con el contexto laboral y de desempeño de los estudiantes, los cuales trae en sus clases a manera de ejemplo o de situaciones in situ.

En el **profesor P2** se tuvieron en cuenta 7 unidades de análisis, correspondientes al 20% del total. El profesor en sus clases y durante la mayor parte de sus explicaciones, establece relaciones entre los contenidos a enseñar y las aplicaciones en el sector laboral o la identificación de situaciones en lo cotidiano. Reconoce dentro de una estructura organizacional, y pertenencia a un programa académico, por lo cual se evidencia en algunos apartados de su intervención las relaciones que tiene entre los cometidos y aspectos relacionados con el PEI y el PEP del programa. El profesor trae a colación aspectos relacionados con marcos legales colombianos y su interacción con los temas que se están enseñando. El docente tiene experiencia en el sector industrial, desempeñando cargos asociados con los contenidos del curso y ha realizado investigación en el área "Efecto en la salud pulmonar en los

trabajadores de las marmolerías debido a la exposición de polvillo de mármol y determinación de la concentración de tres compuestos cancerígenos (sílice, asbesto y benceno) en talleres pequeños de mecánica automotriz en la ciudad de Bogotá". Referencia El profesor manifiesta la necesidad de fortalecer las prácticas en escenarios reales, aplicando al contexto lo aprendido en el curso.

En el **profesor P3** se consideraron 11 unidades de análisis, correspondientes al 22% del total de las unidades de análisis. La profesora reconoce el contexto de sus estudiantes y muestra una articulación con los programas y solicitudes que realiza la institución; de igual forma direcciona a los estudiantes de acuerdo con los procedimientos establecidos. Manifiesta una relación cordial con la coordinadora del programa y posibilidad de aportar al funcionamiento exitoso del programa. La profesora establece relaciones entre los temas vistos y el contexto laboral y cotidiano de sus estudiantes, se evidencia una contextualización entre la asignatura, cursos anteriores y la legislación colombiana vigente. Manifiesta tener experiencia en la gestión del riesgo químico, por lo que considera puede aportar aspectos adicionales al curso de toxicología.

En cuanto a las **similitudes evidenciadas** en los tres profesores se resaltan aspectos relacionados con la aplicación de los contenidos en un contexto cotidiano y laboral, aspectos esperados en un profesor que de acuerdo con Barnett y Hodson (2001), citados en Valbuena (2007), considera que "los profesores deben contar con un conocimiento tal, que les permita responder de forma apropiada a contextos específicos" (p. 71). Las profesoras 1 y 3, manifiestan la posibilidad de trabajar de forma articulada con sus jefes inmediatos, con el fin de dar una dirección adecuada a algunos aspectos de los programas, y a pesar que P3 no tiene acceso a la construcción del microcurrículo, si siente que puede ser propositiva en cuanto a la relación con la coordinadora del programa en el que se desempeña. Los tres profesores en sus intervenciones y en la resolución de documentos, consideran los aspectos legales, como un elemento necesario en la articulación con los temas a enseñar en la disciplina.

Las **diferencias significativas** entre P1 y P2 manifiestan tener experiencia en investigación aplicada al campo de conocimiento, lo que puede favorecer el proceso en el aula; P2 utiliza dentro de sus argumentos, una relación integral entre diferentes contenidos y los referentes estratégicos de la institución.

- **Subcategoría Conocimientos Creencias de lo psicopedagógico**

En el **profesor P1** se tuvieron en cuenta 41 unidades de análisis, correspondientes al 64% del total. La profesora identifica la asignatura dentro de un programa académico, que, al revisar su estructura, da respuesta a los aspectos macrocurriculares en Colombia asociados con la seguridad y salud en el trabajo. Se evidencia una formación por procesos desde los aspectos conceptuales, teniendo como evidencia una planeación, organización y ejecución de la clase. La profesora tiene en cuenta preconcepciones (pero no se precisaron cuáles en concreto fueron) de los estudiantes para el desarrollo de sus clases ya sea por formación en algún curso con antelación o por su propia experiencia. Identifica la higiene industrial y la seguridad industrial como disciplinas que en su

estructura desarrollan el riesgo químico en el marco de la seguridad y salud en el trabajo y manifestó tener la oportunidad de participar en la elaboración y evaluación de los microcurrículos. La profesora identifica una dificultad en cuanto al tiempo destinado para la formación de los estudiantes en la asignatura y ha establecido como metodologías aspectos relacionados con estudios de caso y aplicaciones de la asignatura en los sectores económicos.
A lo largo de las respuestas a los instrumentos, la profesora ha manifestado que algunos limitantes para el aprendizaje de los estudiantes, está relacionado con las actitudes que ellos puedan tomar hacia el espacio académico o los temas desarrollados. La evaluación del curso lo realiza bajo los estándares de la institución, sin embargo, prioriza utilizar situaciones problemas y estudios de caso, para verificar las competencias adquiridas por estos. Manifiesta que su evaluación no es sumativa, sino de carácter formativo, es decir, se encuentra evaluando durante todo el proceso con diferentes actividades. La docente manifiesta no tener un conocimiento del contexto específico desde una experiencia laboral, sin embargo, si tiene experiencia en investigación y formación en educación continua sobre el campo de conocimiento. Se evidencia el uso de las TIC en el desarrollo de sus clases, no sólo como conexión remota por la situación sanitaria, sino con el uso de diferentes programas, plataformas interactivas que permiten al estudiante ser más participativo durante la realización de la cátedra.

En el **profesor P2** se identificaron 19 unidades de análisis, correspondientes al 54% del total. El profesor ha identificado el curso que dirige, como parte de una estructura curricular de un programa que responde a unas necesidades de formación, demandadas por la formación de talento humano en salud. Es así que, en diferentes apartados, al igual que en las observaciones de clase, se evidencia el intento del profesor, por relacionar el curso con otros espacios académicos y con aspectos estratégicos de la institución, en una propuesta de integralidad de los contenidos. El profesor en sus clases presenta aspectos macrocurriculares con la legislación vigente de Seguridad y salud en el trabajo, y siempre direcciona su curso desde la perspectiva de la gestión del riesgo. Identifica el riesgo químico desde la perspectiva de la higiene industrial, y constantemente establece relaciones con los aspectos generales de la seguridad y salud en el trabajo. El direccionamiento del curso lo realiza en un orden lógico y cronológico, en el cual no se evidencia una participación activa por parte de los estudiantes, al menos en lo relacionado con la conceptualización de aspectos teóricos del curso.

El docente indaga preconcepciones ya sean resultado de cursos anteriores o por relación con la vida cotidiana. El profesor manifiesta que las dificultades de aprendizaje que se presentan se relacionan con falencias en la formación de asignaturas relacionadas con riesgo químico, un temor hacia la formación en ciencias básicas y relaciona que existe una influencia relacionada a las actitudes de los estudiantes. Frente a la evaluación manifiesta el uso de pruebas escritas y resolución de problemas a partir de estudios de caso. El profesor cuenta con experiencia en el sector industrial relacionado con el riesgo químico, tiene experiencia en investigación y formación posgradual asociada a la Seguridad y salud en el trabajo, aspectos que se evidencian al momento de su discurso en las clases, como situaciones anecdóticas relacionadas con el tema. No se evidencia el uso de herramientas TIC a parte de las plataformas de video llamadas, utilizadas para el desarrollo de la clase, sin embargo, si utiliza herramientas de apoyo a la clase, dentro de la herramienta TEAMS.

Para el **profesor P3** se consideraron 31 unidades de análisis, correspondientes al 61% del total. La profesora manifiesta que los diseños de las aulas virtuales no son diseñados por ella y no participa en dicha preparación, es decir que ella se adapta al contenido presentado, los recursos y las estrategias propias de la metodología. La profesora identifica que existe un curso previo relacionado con la toxicología, sin embargo, es necesario reevaluar si se necesita un espacio adicional. En su discurso y en las clases se evidencia la indagación de ideas previas, percepciones y preconcepciones de los estudiantes. Considera que como no tiene la posibilidad de participar en la construcción y evaluación del aula, no puede generar estrategias curriculares para superar algunas dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes. Otras dificultades de aprendizaje las relaciona con la falta de continuidad en la formación de los estudiantes, con respecto al área de conocimiento.

Lo evidenciado en las clases, la profesora establece sus clases de forma magistral e invita a participar a los estudiantes, sin embargo, se evidencia poca participación de ellos. En otro momento con el fin de mejorar esto, establece un espacio de exposiciones para los estudiantes, de acuerdo con las actividades propuestas en el aula virtual. La profesora relaciona el riesgo químico con la química aplicada, sin embargo, no hace una relación directa con la seguridad y salud en el trabajo, sin embargo, en su discurso si hace evidente la relación con dicha disciplina y tiene en cuentas aspectos del microcurrículo, como los aspectos legales y normativos. Ella evalúa de acuerdo con lo propuesto en el aula, sin embargo, hace énfasis en situaciones problemas aplicadas al contexto laboral. La profesora manifiesta tener experiencia en el manejo de sustancias químicas en términos de seguridad y salud en el trabajo, sin embargo, no en toxicología, tiene formación posgradual en la disciplina que considera complementa su formación profesional, en relación con la asignatura que dirige. Adicional al uso de la plataforma virtual, que cuenta con una serie de recursos interactivos para los estudiantes, la profesora manifiesta que en tiempos anteriores utilizaba ayudas audiovisuales relacionadas con situaciones del contexto real y el riego químico.

En cuanto a las **similitudes evidenciadas,** los profesores relacionan aspectos del macrocurrículo en el desarrollo de su microcurrículo, relacionado los aspectos normativos y legislativos, en los cursos. Los profesores tienen en cuenta los aspectos relacionados con las ideas previas de los estudiantes y la aplicación de lo que se enseña en los contextos laborales. Existe un aspecto importante identificado respecto a las actitudes de los estudiantes y cómo estas pueden tener influencia en el aprendizaje. Los tres profesores se han adaptado a los encuentros por medio de plataformas virtuales, de acuerdo con las necesidades generadas por la emergencia sanitaria. Los tres profesores tienen un conocimiento del contexto específico del riesgo químico, ya sea relacionado con la formación o con procesos de investigación, y en general, los profesores direccionan el contenido de sus clases a las relaciones existentes entre el riesgo químico y la seguridad y salud en el trabajo. Los tres profesores coinciden con la evaluación a partir de resolución de problemas y estudios de caso. Se evidencia en las sesiones de los profesores un esfuerzo para motivar la participación de los estudiantes y en el caso de P2 es casi nula dicha participación.

Las **diferencias significativas** en los participantes tuvieron que ver con **e**l uso de las TIC’s, las que predomina en P1, frente a los otros profesores, favoreciendo según ella, los procesos de aprendizaje.

Para P1 y P2 el riesgo químico se puede enmarcar desde la higiene industrial, sin embargo, P3 lo relaciona desde la química aplicada. El modelo de enseñanza de P1 tiene más en cuenta la participación de los estudiantes, frente a un estilo magistral por parte de P2 y un estilo con las dos tendencias por parte de P3.

- **Subcategoría conocimientos creencias de lo Metadisciplinar**

En el **profesor P1** se identificaron 3 unidades de análisis, correspondientes al 5% del total de estas. La profesora manifiesta que en los contenidos del curso no se desarrolla ningún tópico relacionado con aspectos históricos - epistemológicos, sin embargo, considera que es de suma importancia en el desarrollo y contexto de la asignatura.
Para el **profesor P2** se identificaron 2 unidades de análisis, correspondientes al 6% del total. El profesor identifica aspectos relevantes, teniendo en cuenta la reconstrucción de episodios históricos relevantes y su análisis como insumos para la asignatura. En la observación de las clases, no se evidenció desarrollo de la categoría.

En el **profesor P3** se caracterizaron 4 unidades de análisis, correspondientes al 8% del total de estas. La docente tiene dentro del desarrollo de su clase un apartado correspondiente a la historia de la toxicología, sin embargo, se presenta con una visión reduccionista de lo correspondiente al uso cotidiano y de la antigüedad, sin embargo, deja de lado personajes importantes de la historia que tienen relevancia en el campo de la medicina o sucesos relevantes sobre la toxicidad de las sustancias y su descubrimiento

En cuanto a las **similitudes evidenciadas** los profesores coinciden que es un aspecto relevante en la formación de los estudiantes y es adecuado en momentos introductorios del curso.

En las **diferencias significativas** P3 presenta en las observaciones realizadas a sus clases, aspectos relacionados con historia y epistemología, sin embargo, para P1 y P2 no es evidente en el curso que se está desarrollando.

A continuación, se presentan las concurrencias de las categorías del conocimiento didáctico del contenido de los tres profesores del caso:

El mayor número de unidades de análisis para P1 corresponde al CCP, y aunque en algunos instrumentos se percibe algún indicio sobe el CCM, en realidad en el ejercicio de observación es nula su presencia. La categoría siguiente corresponde al CCC y en menor proporción la del CCD. La gráfica corresponde a lo evidenciado en el análisis de los instrumentos y la observación de las sesiones.

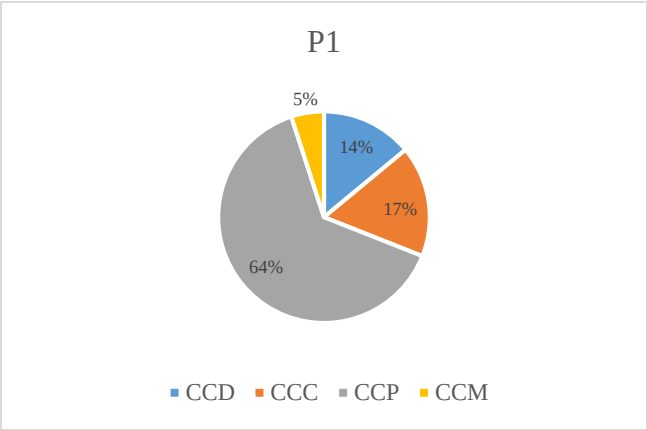


Gráfico 7. Porcentaje unidades de análisis CDC P1.

Fuente. Elaboración propia

El mayor número de unidades de análisis para P2 corresponde al CCP, y aunque en algunos instrumentos se percibe algún indicio sobe el CCM, en realidad en el ejercicio de observación es nula su presencia. Para el caso del profesor presentó un equilibrio entre las categorías CCD y CCC, siendo coherente con lo evidenciado en las sesiones, en las cuales se enfatiza entre relaciones de lo disciplinar del curso y sus aplicaciones en el contexto laboral.

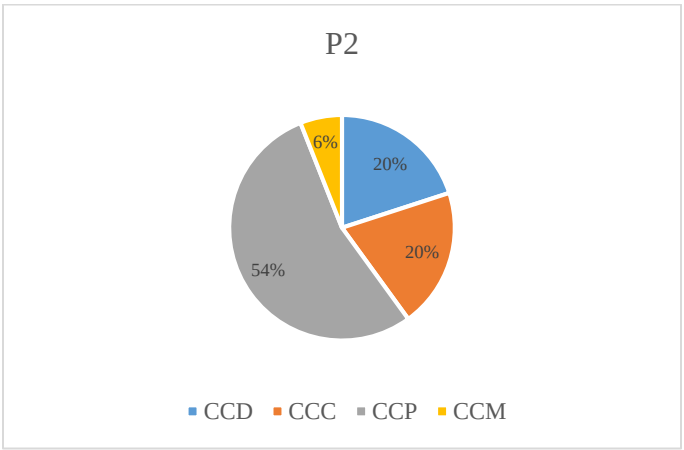


Gráfico 8. Porcentaje unidades de análisis CDC P2.

Fuente. Elaboración propia

El mayor número de unidades de análisis para P3 corresponde al CCP, y en menor proporción la del CCM, sin embargo, en lo evidenciado en las sesiones, las relaciones son simplistas y recaen más en una apreciación sobre la toxicología en la vida humana a través del tiempo, sin mencionar aspectos relacionados con hechos históricos significativos o autores y expertos que han aportado a la consolidación de la disciplina. La siguiente categoría que predomina en P3 corresponde a los aspectos del CCM, evidente en su discurso sobre la relación de los contenidos del c curso y sus aplicaciones en el contexto laboral

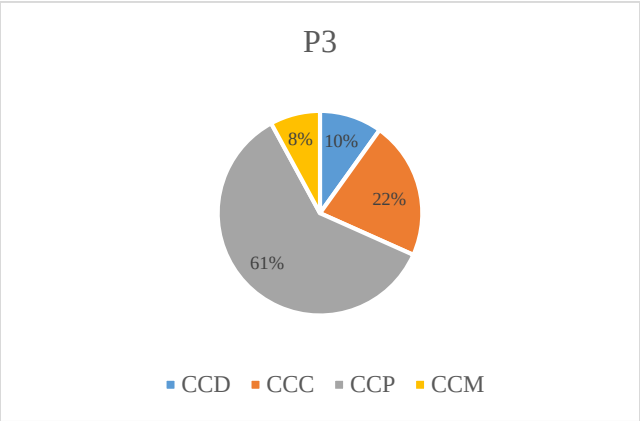


Gráfico 9. Porcentaje unidades de análisis CDC P3.

Fuente. Elaboración propia

El mayor número de unidades de análisis para P3 corresponde al CCP, y en menor proporción la del CCM, sin embargo, en lo evidenciado en las sesiones, las relaciones son simplistas y recaen más en una apreciación sobre la toxicología en la vida humana a través del tiempo, sin mencionar aspectos relacionados con hechos históricos significativos o autores y expertos que han aportado a la consolidación de la disciplina. La siguiente categoría que predomina en P3 corresponde a los aspectos del CCC, evidente en su discurso sobre la relación de los contenidos del curso y sus aplicaciones en el contexto laboral. Anexo 15 Ejercicio de categorización.

8.3.4. Análisis general del CDC

De acuerdo con lo anterior, el análisis de CDC para los tres profesores que enseñan temas asociados a riesgo químico ha dejado en evidencia algunas similitudes entre los tres profesores, por ejemplo, en cuanto a los conocimientos disciplinares del curso es posible establecer que cuando se enseña contenido relacionado con *riesgo químico*, aspectos cómo las características físico químicas de las sustancias, la clasificación y valoración de las sustancias y la gestión del riesgo químico (Medición, evaluación y control), son aspectos transversales a las asignaturas, dado que la seguridad química no es específica de un campo de conocimiento en particular, sino que abarca todos aquellos espacios en donde se realice manipulación de sustancias químicas. Una de las diferencias encontradas entre los tres profesores, hace referencia a lo procedimental, teniendo en cuenta que para P3, no se encontró ninguna unidad de análisis, mientras que para P1 y P2, aunque no realizaron una práctica como tal, en diferentes ocasiones manifestaron la importancia de la valoración y muestreo de contaminantes químicos en el campo de la higiene industrial. Se encontraron diferencias entre las perspectivas para clasificar el riesgo químico, dado que P1 y P2 lo relacionan desde la Seguridad y Salud en el trabajo, mientras que P3 lo clasifica desde la química aplicada. El CCD se ve más marcado en P2 que en las otras dos profesoras.

Respecto al CCC, se evidencia una hibridación entre este y el CCP, evidenciando en las clases e instrumentos aplicados, que los profesores buscan asociar los contenidos presentados en su curso, la mayor parte del tiempo con los aspectos relacionados con el posible desempeño laboral de sus

estudiantes. En este aspecto se analiza el contexto con esa probabilidad que tienen los estudiantes de desempeñarse en organizaciones como líderes de la gestión del riesgo, que por supuesto incluye el químico. Los profesores se identifican con una identidad institucional, e identifican el tipo de población que tienen en sus clases. (en su mayoría, personas que estudian y trabajan, y han tenido algún acercamiento al entorno laboral de la seguridad y salud en el trabajo).

Para el CCP, los profesores han tenido aspectos comunes, cómo que sus estudiantes traen ideas previas, el tipo de evaluación que les gustaría manejar con mayor frecuencia está asociada a la resolución de problemas y estudios de caso. P1 y P2, se identifican dentro de un programa académico, y P2 en diferentes momentos intenta mostrar la integralidad que presenta el currículo respecto al riesgo químico. Los profesores han identificado una serie de dificultades de aprendizaje que presentan sus estudiantes, y lo asocian con la actitud del estos hacía los contenidos o hacia la misma naturaleza de la asignatura. Otro de los factores que se asocia a las dificultades de aprendizaje, lo trae P2, quien manifiesta que existe debilidad en la formación previa de la disciplina. Existe una diferencia evidente en el uso de las TIC, en donde P1, ha incorporado las herramientas digitales y tecnológicas, al desarrollo de contenidos de sus clases. Por su lado P2, presenta aspectos mas tradicionales en su cátedra, y a excepción del medio remoto utilizado para transmitir su clase, no se evidencia un uso adicional de las TIC en su clase. P3 tiene como recurso el aula virtual, sin embargo, no se evidencia una referencia a las herramientas del aula, ni el uso de otro tipo de herramientas tecnológicas.

Para el caso del CCM, es a la categoría con menor número de unidades de análisis, y para el caso de las observaciones de clase, ni en P1 ni P2, se identificaron aspectos al respecto.

Teniendo en cuenta las valoraciones realizadas a los instrumentos aplicados, su análisis y posterior categorización, se identificó que para el caso de P1, hay evidencia para argumentar que el CCD que presenta asociado al riesgo químico, se encuentra alineado a las orientaciones de organizaciones cómo la OSHA, el INNST, la NIOSH y con algunos de los referentes relacionados con la seguridad química. En el CCE de la profesora 1 existe una tendencia de hibridación con el CCP, en términos de las relaciones que establece entre el contenido y el contexto de los lugares de trabajo. El CCP en la categoría dominante en P1 y es coherente con lo evidenciado en los diferentes momentos; se reconoce dentro de un programa académico adscrito a una institución. Identifica oportunidades de mejora para sus estudiantes, y establece criterios de evaluación, con la metodología de aprendizaje por problemas o estudio de caso. Es la profesora en la cual se evidencia una articulación entre lo que enseña (el contenido) y el uso de las herramientas tecnológicas. La categoría en la cual no hubo evidencia en el análisis de contenido de P1 corresponde a CCM, dado que no se evidencia en ningún momento la relación de eventos significativos o autores relevantes, que hubiesen aportado al fortalecimiento de la disciplina.

Para el caso de P2, se evidencia un equilibrio entre CCC y CCD y en comparación con las otras profesoras, la necesidad de fortalecimiento del CCP. El profesor con 20 años de experiencia, ha logrado identificar causales de dificultades de aprendizaje y se mostró una integralidad con el programa al que pertenece. Es un profesor que tiene claro los aspectos conceptuales y

procedimentales al momento de estructurar sus cursos y la información recolectada sobre su CCD se encuentra alineada a las orientaciones de organizaciones como la OSHA, el INNST, la NIOSH y con algunos de los referentes relacionados con la seguridad química. El profesor también demuestra una hibridación entre CCC y CCP, en sus clases, en relación con la aplicabilidad de los contenidos al contexto industrial. No se evidencia el uso de TIC para el desarrollo de sus clases y durante las observaciones, se mostró más un modelo de transmisión de la información, con poca participación de los estudiantes. Al igual que P1 no se evidencia en ningún momento algún aspecto relacionado con el CCM.

Para el profesor P3, en el caso de CCD, la profesora refieres frente a la concepción de riesgo químico enmarcado desde la toxicología, como un aspecto relacionado con la química aplicada, sin embargo, desde el punto de vista de la toxicología Córdoba (2006) define la relación con el riesgo químico desde la evaluación del riesgo que presenta la sustancia para significar una inquietud o alteración a la salud y su posterior control. De igual forma se evidenció que hasta al momento de las clases observadas, no se cumplía la totalidad de lo planteado en el aula virtual. Para el caso del CCC también demuestra una hibridación con el CCP, en sus clases, en relación con la aplicabilidad de los contenidos al contexto industrial. Frente a CCP, no se identificó participación alguna en la preparación de material o en la actualización de los contenidos, lo cual la condiciona a seguir una metodología establecida en el aula virtual, al igual que un orden de contenidos y un sistema de evaluación. Respecto a las TIC, la profesora no hace énfasis en ningún momento sobre el uso de la plataforma Moodle ni a las herramientas para el desarrollo del curso, tampoco es evidenciable el uso de herramientas informáticas ni tecnológicas en la planeación de sus clases. Frente al CCM, la profesora menciona aspectos generales sobre la historia de la toxicología, sin embargo, no se evidencia en ningún momento la relación de eventos significativos o autores relevantes, que hubiesen aportado al fortalecimiento de la disciplina

Teniendo en cuenta que P1, manifiesta que el CCM es importante en la enseñanza del riesgo químico, sin embargo, no se evidencia en el desarrollo de las clases. La profesora P1 presenta considera en su reflexión la importancia del análisis histórico - epistemológico sobre la disciplina, por lo que sería la profesora que presenta un CDC más homogéneo.

8.3.5. Propuesta de enseñanza de temas asociados a riesgo químico

La seguridad química viene progresando, y ha pasado desde la capacitación basada en reglas “uso de elementos de seguridad en el laboratorio” hasta el análisis de peligros y la minimización de riesgos. (Goode, Wissinger y Wood, 2021), lo cual ha permitido un posicionamiento de la enseñanza del riesgo químico, no sólo en carreras asociadas a la misma disciplina (ingeniería, licenciatura, química pura, etc.), sino también a carreras que en su contexto de formación tienen intrínseco este contenido, como lo es la seguridad y salud en el trabajo. Teniendo en cuenta aspectos comunes encontrados en el CDC de tres profesores universitarios que enseñan cursos asociados a riesgos químicos en el contexto de la seguridad y salud en el trabajo, y complementando con algunas creencias del autor

desde las categorías de análisis propuestas para la investigación, se realiza la siguiente propuesta como metodología para la enseñanza del riesgo químico.

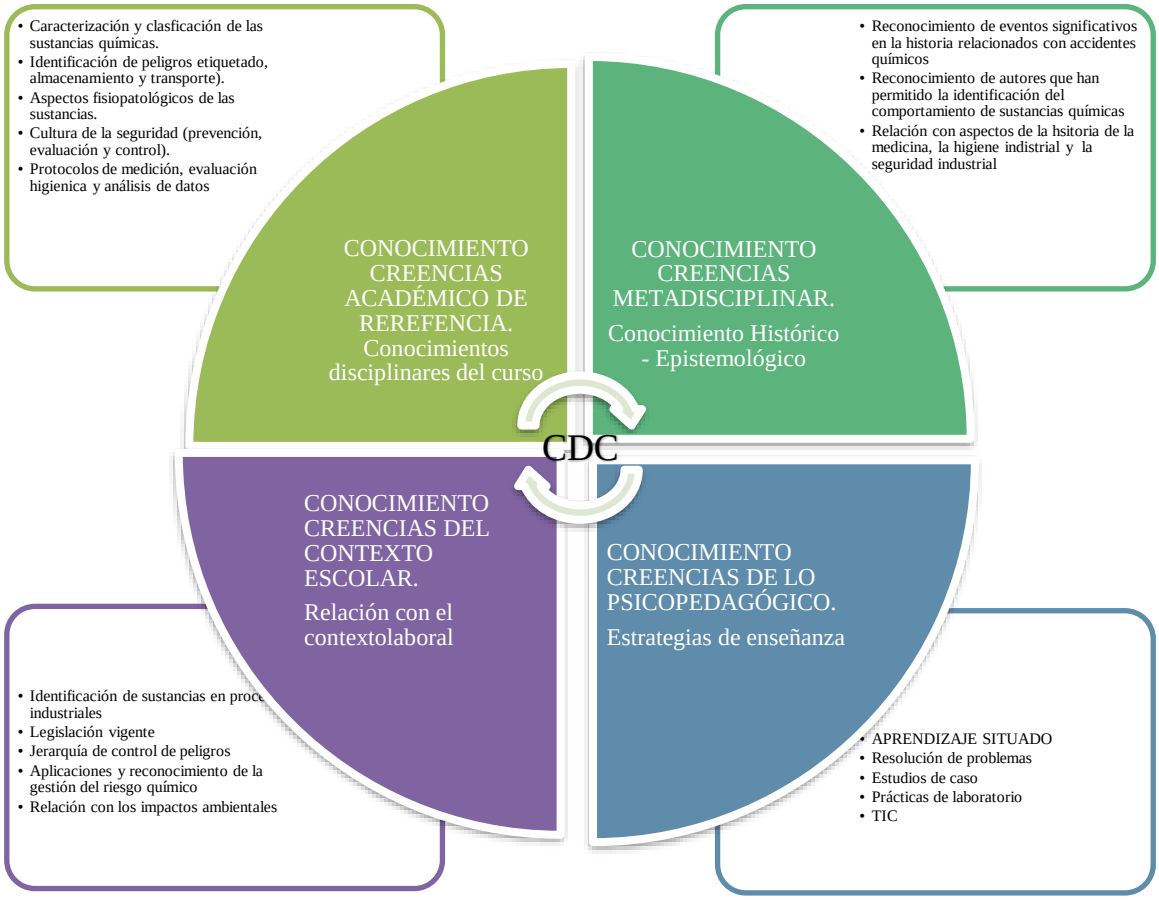


Figura 21. Aspectos sugeridos a tener en cuenta en la enseñanza del riesgo químico

- **Conocimiento académico de referencia - conocimientos creencias disciplinares del curso***:* Los temas presentados, son aquellos que en diferentes organizaciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo y la gestión del riesgo químico (OSHA, NIOSH, Caja de herramientas de la OIT, NFPA, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, ACGIH), hacen mención para la evaluación de la seguridad química. Los contenidos sugeridos a tener en cuenta en un espacio de formación y de acuerdo a lo mencionado por Finster y Murphy (2020), se considera importante las propiedades de los productos químicos, la identificación y clasificación de peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente, el uso adecuado y oportuno de recursos de información, la evaluación y gestión de riesgos, la aplicación de la jerarquía de controles, el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas, la

respuesta en caso de accidente con sustancias químicas y por supuesto el reconocimiento y aplicación de técnicas y estrategias de medición y muestreo de contaminantes químicos.

- **Conocimientos creencias del contexto - relación con el contexto laboral***:* De acuerdo con Valbuena (2007), debería existir un conocimiento del contexto específico, que por un lado interiorice las condiciones específicas del lugar de estudio, pero también es necesario un enfoque que desarrolle la cultura profesional del estudiante, que lo prepare para el ejercicio laboral, de acuerdo con los objetivos/competencias/resultados de aprendizaje planteados en un microcurrículo y en un plan de estudios. Asimismo, Parga y Piñeros (2015) definen diferentes contextos necesarios para mejorar y hacer comprensible la enseñanza de la química.

  La enseñanza contextualizada tiene un papel importante en la propuesta en la que se espera sea posible una integración entre la adquisición del conocimiento asociado a riesgo químico y un contexto o situación específica de la disciplina. Aspectos clave cómo la actualización constante en legislación en Seguridad y Salud en el trabajo, reconocimiento de metodologías utilizadas en el sector laboral, estudios de caso sobre la realidad empresarial en el contexto colombiano, clasificación y tipos de organizaciones existentes en los sectores económicos e identificación de procesos y actividades en las cuales se identifiquen peligros químicos, son algunos aspectos que se sugieren se tengan en cuenta en esa aproximación que se le hace al estudiantes entre los contenidos y las situaciones relevantes en el sector.

  Conocimientos creencias de lo Metadisciplinar - Conocimiento Histórico – Epistemológico*:* es importante que el profesor reconozca características históricas y epistemológicas sobre las condiciones de hechos históricos, autores y revoluciones que han aportado a la producción de conocimiento de la disciplina.

  En esta categoría se sugiere el uso de hechos y acontecimientos relacionados con la seguridad química, y el como la falta de esta, ha ocasionado diferentes desastres a nivel industrial y medio ambiental. Reconocer como ha evolucionado la gestión del riesgo químico a través del tiempo, y frente a que necesidades se han dado dichos avances. Contrastar con otras disciplinas los acontecimientos históricos y epistemológicos que han permitido el desarrollo de estudios disciplinares que de forma transversal tienen que ver con el riesgo químico, como lo es la toxicología ocupacional, la toxicología ambiental, los aspectos relacionados con la farmacología y otra serie de profesiones que se relacionan con la generación, manipulación o transporte de sustancias químicas.

- **Conocimientos Creencias de lo psicopedagógico - estrategias de enseñanza***:* cómo propuesta de la presente investigación se ha optado por el aprendizaje situado, cuya perspectiva forma parte y es producto de la actividad, el contexto y la cultura (Díaz, 2003). De acuerdo con Paz (2007) algunas características del aprendizaje situado son:

> Aprender es una experiencia social situada que se enriquece con experiencias de otros, con recursos compartidos y con prácticas sociales comunes; en la cual el lenguaje juega un papel básico como herramienta mediadora.
> El aprendizaje situado se basa sobre el concepto que el conocimiento es contextual y situado, e influido por la actividad, el contexto y la cultura en la cual se utiliza.
> Según la visión de la cognición situada, la enseñanza se debe centrar en prácticas educativas auténticas. (pp. 4-5)

De igual forma se propone por medio de las tecnologías de la información hacer más creativa e innovadora la tarea de los docentes, orientando sus clases con la articulación del contenido y las herramientas adecuadas tecnológicas para la comprensión del riesgo químico. Daza et al (2009) presenta una serie de ventajas que tienen las TIC para el aprendizaje, como:

- La posibilidad de simular procesos que son difíciles de observar en el aula o en el laboratorio del alumno
- El trabajo colaborativo con compañeros y estudiantes cercanos y lejanos,
- Las oportunidades de aprender fuera del aula, el autoaprendizaje, etc.

De acuerdo con la naturaleza de los contenidos del riesgo químico desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo, es una alternativa altamente competitiva para la formación de los profesionales.

9. Conclusiones

Luego de realizar la caracterización del conocimiento didáctico del contenido de los tres profesores participantes, se pudieron identificar algunas características comunes en cuanto a la enseñanza de temas asociados al riesgo químico; antes de referirse a los profesores, se hizo un reconocimiento del crecimiento que se está dando en el campo de la educación en seguridad química y el alcance que esta empieza a tener.

En cuanto a la Seguridad y salud en el trabajo, ha tenido un crecimiento en el país de tal forma que las empresas a nivel nacional se ven en la obligación de establecer sistemas de gestión del riesgo y, por lo tanto, es necesaria la formación de talento humano para desarrollar actividades relacionadas con la manipulación de sustancias químicas peligrosas. Frente al análisis de los documentos institucionales se evidenció que corresponde a dos entidades privadas sin ánimo de lucro, con modelos educativos diferenciados, uno enfocado en la praxiología y el otro por el modelo de alto rendimiento; ambos tienen dentro de sus planes de desarrollo una apuesta por el posicionamiento y la acreditación de sus programas. Los documentos maestros analizados mostraron una relación en cuanto a sus componentes de formación respecto a la seguridad industrial y el componente de la salud pública y algunas relaciones en el campo administrativo y en competencias blandas.

Se encontró que las instituciones tienen en cuenta los aspectos legales y las necesidades del entorno para la formulación de este tipo de programas: existe una coincidencia en los perfiles de egreso en cuanto a su alcance y posible desempeño de los graduados. En el análisis de los microcurrículo, se presentan estructuras similares en términos de la justificación, resultados de aprendizaje o competencias sobre la gestión del riesgo en las organizaciones, temas a desarrollar relacionaos con la identificación, evaluación y control de contaminantes químicos, aspectos metodológicos y criterios de evaluación.

De acuerdo con la caracterización inicial, se ha evidenciado que hay diferencias entre los profesores en cuanto a su formación de base, sin embargo, dos de ellos cuentan con especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo y los tres tienen formación de maestría. Los tres profesores tienen experiencia en educación superior, dos de ellos han realizado investigación en el campo del conocimiento y uno tiene experiencia en el sector industrial relacionado con el riesgo químico. De acuerdo con Morine, Dershimer y Kent (1999), se puede presentar una influencia en el ejercicio docente según su formación en la disciplina o su formación en investigación, considerando que esto hace parte de los repertorios adquiridos durante su formación y experiencia. Su experiencia en el sector industrial fortalece su ejercicio disciplinar, dado que enriquece el saber pedagógico específico y el saber pedagógico del contexto del profesor. Frente a los resultados encontrados, hay una tendencia hacía la disciplina dentro de la categoría CCD por parte de P2, que tiene formación ingenieril y experiencia en el sector industrial.

Caracterización frente a los conocimientos creencias de lo disciplinar del contenido: para el caso de los tres profesores existe una organización, jerarquización y planeación de los contenidos, que se

presentan a los estudiantes de acuerdo con la asignatura, teniendo en común conceptos como sustancia química, contaminante, riesgos, medidas de control, seguridad y conceptos propios de la disciplina asociada a la gestión del riesgo químico. Entre las similitudes se encontró que los tres profesores, durante sus explicaciones, intentan relacionar los conceptos que se prestan, con situaciones comunes en los ambientes laborales de los diferentes sectores económicos. Los profesores coinciden en enseñar los temas asociados a riesgo químico, desde una perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo, y constantemente se vio la relación de sus exposiciones con la legislación vigente. Coinciden en la necesidad de una formación en química general, como un requisito deseable para el inicio de cualquier curso relacionado con riesgo químico.

Frente a lo procedimental, los profesores tuvieron en común, la necesidad de preparar a los estudiantes no sólo con la operativización del manejo de protocolos y técnicas, sino también en el análisis riguroso de la información, para permitir la toma de decisiones en los ambientes laborales. Para el caso de los contenidos asociados a riesgo químico, existen diferentes organizaciones como lo son OSHA, NIOSH, OIT, NFPA, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, ACGIH, que constantemente actualizan bibliografía con lo que se posibilita al profesor a estar al día en los aspectos relacionado con la caracterización, evaluación y control del riesgo químico. Los profesores en sus clases tienen en cuenta algunas de estas organizaciones, lo cual es favorable para la enseñanza de sus contenidos. Goode, Wissinger y Wood-Black (2021), en el marco de la enseñanza de la seguridad química, hacen referencia a los aspectos que se deben considerar para la evaluación y gestión del riesgo químico a partir de los referentes NISOH y la OSHA. De igual forma, Finster y Murphy (2020) proponen algunos criterios para la evaluación de la seguridad química, como la generación de la cultura de la seguridad, el análisis de las propiedades fisicoquímicas de las sustancias, los recursos de información sobre los productos, la evaluación de riesgo y su gestión los mecanismos de control para la minimización del riesgo.

Caracterización frente a los conocimientos creencias del contexto escolar: se evidenció que los profesores tuvieron en cuenta algunos aspectos del contexto escolar, al caracterizar a sus estudiantes (la mayoría trabajadores), los contextos de la institución (reconocimientos de aspectos estratégicos), y se enmarcan en un programa académico. Lo anterior es importante en el desempeño del profesor, frente a esa capacidad de adaptarse y dar respuesta a los contextos específicos de la institución, sin importar la asignatura que se dirige. Los profesores tienen como característica común la aproximación de los contenidos que enseñan en un marco del contexto laboral de los estudiantes; en los tres casos, se evidenció repetición constante en su discurso, frene a la aplicación de los contenidos en el contexto laboral, no cómo aspectos anecdóticos, sino con un sentido de aplicación al desempeño laboral.

Para Caamaño (2018, p. 2) "*la enseñanza contextualizada se fundamenta en la visión del aprendizaje situado*" teniendo en cuenta que los enfoques situados enfatizan en los contextos y la situación. La metodología de este aprendizaje se enmarca en un proceso constructivista, que tiene en cuenta el conocimiento previo y la interpretación de las experiencias individuales, que precisa de las emociones y es un proceso social, siempre con la claridad que la construcción del conocimiento tendrá siempre un lugar en el contexto (Caamaño, 2018). Aunque los profesores durante sus entrevistas no hablaron

sobre esta metodología, durante las observaciones se evidencia una tendencia por parte de los tres docentes a establecer esta relación entre los contenidos y el contexto.

Los tres profesores de alguna manera han tenido experiencia en el área de conocimiento, algunos en el desarrollo de investigaciones asociadas al riesgo químico, otros con su formación profesional, posgradual o por medio de educación continua y otros directamente en un sector económico, diferente en el que se clasifica la educación. Lo anterior permite que el profesor no sólo argumente los contenidos a enseñar relacionados con riesgo químico, sino que les posibilita mostrar al estudiante resultados *in situ* en un ambiente cotidiano. Se hace la aclaración que no se quiere decir con esto que, la falta de experiencia o relación con el tema en este tipo de cursos sea una desventaja para un profesor, sin embargo, el ejercicio en el aula se fortalece a partir de ese repertorio de experiencias, creencias y vivencias de los docentes.

Caracterización frente a los Conocimientos Creencias de lo psicopedagógico del contenido: en cuanto a la estructura del currículo, se encontró que existe una relación frente a la construcción curricular de los dos programas, se evidencia una serie de argumentos para la formación de talento humano en el área de la salud pública, y en profesionales que gestionen el riesgo, lo cual se ve reflejado en los documentos maestros, en los planes de estudios y el microcurrículo. Los profesores tienen en cuenta esta relación y durante las orientaciones de sus clases, se percibe el hacer reflexionar al estudiante que pertenece a un programa, que es integral y que la conformación de todos los cursos, buscan la generación de un profesional en el área de seguridad y salud en el trabajo.

Los profesores coinciden en tener en cuenta las concepciones previas de los estudiantes, y en sus clases se evidenció la invitación a sus estudiantes para participar, con el fin de conocer dichas ideas y ver la comprensión que se va logrando frente a lo enseñando. Sin embargo, la participación no es la esperada y se logra percibir eso en los profesores. Los docentes han identificado un factor importante al momento del aprendizaje de los estudiantes, y es que adicional a las dificultades que manifiestan respecto a las bases de formación insuficientes o tiempo deficiente para la ejecución del curso, coinciden en las actitudes de los estudiantes hacia el objeto de estudio. Durante la observación de las clases para el caso de P1 y P2, se identificaron dificultades para el análisis y realización de ejercicios de lápiz y papel, manejo de calculadora y realización de operaciones aritméticas. Al momento de tomar el curso, los estudiantes ya han pasado por espacios de matemáticas y estadística, sin embargo, se vio esta dificultad. Otra fue relacionada con la resolución de problemas, pues los mismos estudiantes manifestaban a P1, que tenían dificultad en realizar un análisis, separar una variable e interpretar la situación, manifestando, por ejemplo, no saber en qué momento utilizar una ecuación o cómo comparar con valores de referencia.

De acuerdo con esto, los profesores buscan la forma de incentivar e interesar a los estudiantes en el campo del conocimiento, pues han identificado que, si la disposición de los estudiantes (sus actitudes favorables), probablemente no se alcanzarán los objetivos propuestos. Otro aspecto que se considera relevante en las conclusiones de esta categoría es la tendencia de los profesores a utilizar en sus metodologías de enseñanza y en la evaluación, la resolución de problemas y estudios de caso; aunque

en sus clases se evidenció un desarrollo magistral, como P2, siempre estuvieron acompañando este discurso con aplicaciones al contexto laboral y se manifestó que en la elaboración de ejercicios, talleres y evaluaciones, las situaciones problemas o estudios de caso, fueron las más recurrentes.

Frente al uso de las TIC, se evidenció que P1 utiliza diferentes tipos de herramientas digitales para el acompañamiento de sus clases, lo cual facilita la interacción con los estudiantes y permitió su participación en los procesos. En P2 no se evidenció el uso de las TIC en su metodología, únicamente, el uso del medio para la clase remota y, en cuanto a P3, existía un aula virtual de aprendizaje que tuvo una serie de recursos y herramientas para favorecer el aprendizaje de los estudiantes; sin embargo, en las sesiones que se acompañó a la profesora, no hubo referencia a dicha aula, en el aprovechamiento de los recursos, sino únicamente con relación al uso del libro de texto y a la verificación de actividades propuestas.

En este apartado se vio que solamente P1 utilizaba herramientas tecnológicas en sus estrategias didácticas para enseñar temas asociados a riesgo químico. Durante la observación fue manifiesto como facilitaba la participación de los estudiantes y como intentó hacer más participativa la clase, pues en un principio fue bastante unidireccional. Hubo un cambio de actitud por parte de los estudiantes y aunque no fue el ciento por ciento, si aumentó la participación. Para P2 y P3 no se vio el uso de la tecnología para complementar la enseñanza del riesgo químico, aunque los estudiantes de P3 estaban en constante contacto con el aula, en ningún momento se vio a la profesora incentivando o demostrando cuál sería la mejor forma de aprovechar dicha herramienta. Para el caso de P1 se encontró la relación entre el uso de recursos tecnológicos, las estrategias de enseñanza y la aplicación a un contenido particular. En el Caso de P2 hubo ausencia del uso de las TIC y, para P3, con la guía del curso (Aula virtual), existía una herramienta tecnológica diseñada, para acompañar el desarrollo de los contenidos; sin embargo, esta no se aplicó durante las observaciones realizadas.

Caracterización de los conocimientos creencias en lo Metadisciplinar del contenido: esta categoría es la que menos se encontró en los tres profesores. P1 y P2, consideraron importante la relación que se podía dar entre los contenidos a enseñar y los eventos históricos significativos en el campo de conocimiento. Pero, en la observación de clase, este aspecto no se evidenció y no fue posible su verificación. La docente P1 manifestó que no tenía en cuenta estos aspectos en el curso, dado que en el microcurrículo no estaba establecido, mas, en coherencia con todas las relaciones que se han realizado entre los contenidos y el contexto empresarial, el componente histórico - epistemológico tiene una relevancia, para contextualizar porque es necesario caracterizar, valorar y controlar el riesgo químico. Existe una historia de la enfermedad, de autores en medicina que plantearon aspectos sobre la toxicología y un número significativo de accidentes industriales, como, por ejemplo, el accidente de Chernobyl de 1986, el accidente de Bhopal en 1984, la explosión de silo Oppau en 1921, que darían un contexto sobre el surgimiento de la gestión del riesgo químico. El profesor P3, en el contenido del curso y en las observaciones realizadas, abordó el tema de la historia de la toxicología, sin embargo, se percibió como una serie de eventos no encadenados y sin un contexto, sobre cómo la toxicología ha venido acompañando al ser humano desde hace algún tiempo.

No tuvo en cuenta la relación entre la medicina, ni con el descubrimiento de las propiedades de las sustancias, o con el uso industrial y bélico que han tenido ciertas sustancias a través del tiempo, ni abordó aspectos propios del caso colombiano. La relación entre las ciencias y como estas han evolucionado a partir de las necesidades de un contexto, a veces pasa desapercibida en el aula de clase, dado que se ha simplificado la enseñanza de contenidos por la trasmisión verbal y repetición memorística, y como lo referencia Gallego (2007), se realiza el ejercicio de enseñar desde una mirada tecnicista, motivo por el cual la historia de las ciencias no se hace parecer como indispensable. Para el caso del riesgo químico, no es la excepción, y se vio que se adaptan protocolos estandarizados para la gestión del riesgo, pero, no se analiza cuáles fueron esas necesidades que llevaron al fortalecimiento de la educación en seguridad química ni porqué se está extrapolando a otros espacios académicos.

En síntesis, para el caso de los tres profesores se identificó que el número mayor de categorías de análisis corresponden al *conocimiento creencias de lo psicopedagógico*, que independiente de su formación base, se asumen como profesores, que se desempeñan en la educación superior. La categoría con menos unidades de análisis corresponde a la de *conocimientos creencias de lo Metadisciplinar*, pues a pesar de que P1 y P2, manifestaran la importancia de recrear hechos históricos relevantes en sus asignaturas, en el desarrollo de sus clases no se vio dicha intención. P3 realizó una presentación general sobre la evolución de la toxicología, sin embargo, no lo muestra en un contexto que permitiera la evolución y aporte a la disciplina como tal. En cuanto a la categoría *conocimientos creencias del contexto escolar*, se evidencia un número importante de unidades de análisis, que para los tres casos las ubica en el segundo porcentaje más alto. Esto se encontró para los contextos socio científicos que realizan los profesores en sus clases, para mostrar las relaciones entre el contenido y el contexto laboral. Frente a los *conocimientos creencias de lo disciplinar* predomina dicho porcentaje en P2, seguido por P1 y en los dos casos, se evidenciaron aspectos relacionados con lo sustantivo (o declarativo) y lo sintáctico (o procedimental), teniendo mayor tendencia lo declarativo sobre lo procedimental en ambos casos. P3 presentó un menor porcentaje de unidades de análisis en esta categoría, y únicamente se evidenciaron aspectos relacionados con lo sustantivo (conceptos propios de la materia, asociados al riego químico, antes que teorías, leyes o principios).

Frente a la caracterización del CDC de los profesores participantes en la investigación, se resalta que hubo evidencias de las relaciones entre los componentes de este, y a pesar de que en algunos casos se encontraban muy poco o nulo el reconocimiento del CCM, la tendencia no es a la existencia de un solo componente. Esto quiere decir que los profesores, independiente de su formación en pregrado, posgrado o formación continua, van relacionando componentes del CDC de forma propia, sólo que no lo reflexionan. También se vio una orientación hacia los contenidos y la intensión de la enseñanza del riesgo químico definidos, los profesores identificaron ese mínimo que deben tener sus estudiantes, al momento de enfrentarse a situaciones relacionadas con riesgo químico en sus ambientes laborales; se establece la línea disciplinar del riesgo químico enmarcado dentro de los componentes de la seguridad e higiene industrial y en la salud preventiva. En el caso de los tres profesores se identificaron aspectos relacionados con la enseñanza del riego químico, reproduciendo de alguna manera lo planteado por Reyes y Garritz (2006) frente a la complejidad de algunos temas que se deben profundizar en la enseñanza en la educación superior. Se evidenció la necesidad de que, en la

formación de profesionales de la disciplina de la seguridad y salud en el trabajo, exista una inmersión en los currículos de los contenidos de riesgo químico sobre los aspectos que permitan dar respuesta a los resultados de aprendizaje, al igual que en todas aquellas profesiones en las cuales se aborden situaciones en las que los estudiantes manipulen sustancias químicas que se pueden tornar peligrosas, o produzcan sustancias con composiciones químicas peligrosas, o estén expuestos a residuos de contaminantes químicos y en el área de la salud y la farmacología. La enseñanza de la seguridad química ha tomado un papel protagonista hoy en diferentes campos de formación, y es necesario seguir realizando esfuerzos, para que su enseñanza sea efectiva y tenga un impacto desde el conocimiento, prevención y protección en las organizaciones.

Como resultado del análisis del conocimiento didáctico del contenido en la enseñanza de temas asociados al riesgo químico se propone una metodología que podría ser útil para el profesor al momento de desarrollar sus clases, en la cual se consideraron aspectos declarativos y procedimentales, desde las relaciones con el contexto, la historia y la epistemología de la química del riesgo, y se propuso una metodología de enseñanza centrada en el aprendizaje situado. Con lo anterior se están resaltando los apartados analizados en los profesores y los componentes curriculares en los que aparecen estos aspectos, sin embargo, no se identificó una organización ante este quehacer docente relacionado con la enseñanza del riesgo químico, de acuerdo con lo planteado por Goode, Wissinger y Wood, (2021), que permita en la actualidad un posicionamiento de la enseñanza del riesgo químico, por lo cual, este es un escenario apropiado para proponer esa organización en los aspectos básicos para el desarrollo de este tipo de contenidos.

Frente a la propuesta presentada para la enseñanza de temas asociados al riesgo químico, se entregó la propuesta a los profesores participantes, sin embargo, su implementación y análisis es objeto de otra investigación.

Recomendaciones

Durante el desarrollo de la investigación y al momento del análisis de resultados, se lograron establecer las tendencias del CDC de los profesores; sin embargo, se evidencia la necesidad de la participación por parte de los estudiantes como fuentes directas en los datos, pues lo reportado en el presente trabajo fue desde la perspectiva de los docentes, dado que según el modelo de consenso refinado del CDC, en la perspectiva de Carlson (2019) se plantea esta relación directa con los estudiantes, ya que ellos contribuyen a la representación del CDC de cada profesor.

Durante el discurso de los profesores se plantea de forma constante la relación existente con el medio laboral y el posible desempeño de los estudiantes; sin embargo, para el presente trabajo no se tuvieron en consideración los aspectos relacionados con la percepción de los graduados y hasta los mismos empresarios, al fin y al cabo, ellos son participantes activos de la actualización curricular y sus contribuciones serían un aporte significativo al CDC de cada profesor.

10. Bibliografía

Acevedo, J. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (i): el marco teórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1),21-46. ISSN: Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92012998003

Allí, B. (2008). Fundamental principles of occupational health and safety. *International Labour Office – Geneva*: ILO, 2008. ISBN 978-92-2-120454-1

Álvarez, T, S. y Riaño, C, M. (2018). La política pública de seguridad y salud en el trabajo: el caso colombiano. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 17(35), 1-56.

Aminoff, M. J., Basbaum, A. I., Beauduy, C. E., Brnowitz, N. L., Biaggioni, I., Bikle, D. D., Boushey, H. A., Briggs, A. D., Cakmak, H. (2019). *Farmacología básica y clínica*. McGraw-Hill. https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/?il=8985

Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2a. ed.). Trillas.

Benavides, D., Madrigal, V. y Quiroz, A. (2021). La enseñanza situada como herramienta para el logro de un aprendizaje significativo. Fronteras educativas. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/37157698_La_ensenanza_situada_como_herramienta_para_el_logro_de_un_aprendizaje_significativo

Bolivar, B. A. (1993). Conocimiento didáctico del contenido y formación del profesorado: El programa de L. Shulman: *En revista interuniversitaria de formación del profesorado*. 16, 113-124.

Buendía, L., González, D., Gutiérrez, J. y Pegalajar, M. (1999). Modelos de Análisis de la Investigación Educativa. Sevilla: Ediciones Alfar.

Caamaño, A. (2018). Enseñar química en contexto: un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. Educación química, 29(1), 21-54. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63686

Calera, R. A., Roel, V. J., Casal, L. A., Gadea, M. R. y Rodrigo, C. F. (2005). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 283-295.http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113557272005000200014&lng=es&tlng=es.

Carlson, J. et al (2019). The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. In: Hume A., Cooper R., Borowski A. (eds) *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science. Springer, Singapore*. https://doi-org.ezproxy.uniminuto.edu/10.1007/978-981-13-5898-2_2

Cejas, L. R., Navío, G. A. y Barroso, O. J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, (49),105-119. [fecha de Consulta 5 de Julio de 2021]. ISSN: 1133-8482. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36846509008

Chevallard, I. (1991). La transposición didáctica. *Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.

Consejo Colombiano de Seguridad. (s.f.). *Gestión de los riesgos.* Químicos https://ccs.org.co/contenido-tecnico/gestion-sst/gestion-de-los-riesgos/

Constitución Política de Colombia [Const]. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Corporación Universitaria Minuto de Dios. (15 de junio de 2021). *Misión y Mega.* https://www.uniminuto.edu/mision

Daza, P. E., Gras, A., Gras, Á., Guerrero, G. N., Gurrola, T. A., Joyce, A., Mora, T. E., Pedraza, Y. y Santos, J. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. Educación química, 20(3), 320 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2009000300004&lng=es&tlng=es.

Decreto 1330 de 2019. [Ministerio de Educación Nacional]. Por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamentario del Sector Educación. 25 de Julio 2019.

Decreto 1609 de 2002. [Ministerio de desarrollo y medio ambiente] por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. 31 de Julio 2002.

Decreto 1072 de 2015. [Ministerio del Trabajo]. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. 26 de mayo de 2015.

Decreto 1496 de 2018. [Ministerio del Trabajo]. Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química. 6 de agosto 2018.

Díaz - Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2). Consultado el 20 de junio de 202 en: http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html

Díaz-Barriga, A. F., Lule, M., Pacheco, D., Saad, E. y Rojas, S. (2011). *Metodología de Diseño Curricular para Educación Superior*. México, D.F.: Trillas.

Dueñas, M., Valbuena, E., Ravanal, E. y Rincón, M. (2017). Mapeo del conocimiento didáctico del contenido de la alimentación y la nutrición humana de una profesora de secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Recuperado a partir de https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/451

Fernández, C. F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. Revista de Ciencias Sociales (Cr), II (96). ISSN: 0482-5276. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15309604

Finster, D. y Murphy, K. (2020). Writing the 2019 ACS Exam for Chemical Health and Safety. American Chemical Society. *Journal of Chemical Education* 98, 1, 7–8 https://doi.org/10.1021/acs.jChemed.0c00124

Frutos, P. S. y Sabroso, G. M. (2015). Enseñanza de la evaluación del riesgo toxicológico en un entorno académico: ¿TRISK or treat? *Revista de Toxicología* (32), 89-94.

Fundación Universitaria para el desarrollo humano. (15 de junio de 2021). *Nuestra trayectoria.* https://www.uninpahu.edu.co/nosotros/

Fundación Universitaria para el desarrollo humano. (15 de junio de 2021). *Proyecto educativo institucional.* https://www.uninpahu.edu.co/wp-content/uploads/2020/09/Proyecto-Educativo-Institucional-PEI.pdf

Gallego, T. P. y Gallego, B. R. (2007). Historia, epistemología y didáctica de las ciencias: unas relaciones necesarias. Ciênc. educ. (Bauru) 13 (1). https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100006

Garritz, A. y Trinidad, R. (2004). El conocimiento pedagógico del contenido. *Educación Química*. 15. 10.22201/fq.18708404e.2004.2.66192.

Garritz, A. (2009). Química verde y reducción de riesgos. *Educación química*, 20(4), 394-397.

Garritz, A., Nieto, E., Padilla, K., Reyes, F. y Trinidad, R. (2015). Conocimiento didáctico del contenido en química. Lo que todo profesor debería poseer. Campo Abierto. *Revista De Educación*, 27(1), 153-177. Recuperado a partir de https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/199

Guerrero, J. y Puerto, Y. (2007). Productividad, trabajo y salud: *la perspectiva psicosocial*. Revista Colombiana de Psicología, (16), 203-234. ISSN: 0121-5469. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80401614

Gonzáles, E. (2012). *Fundamentos teóricos y metodológicos del microcurrículo.* [seminario – Taller]. Departamento de pedagogía Universidad Francisco de Paula Santander.

Goode, S., Wissinger, J. E. y Wood-Black, F. (2021). Introducing the Journal of Chemical Education's Special Issue on Chemical Safety Education: Methods, Culture, and Green Chemistry. *Journal of Chemical Education.*, 98, 1, 1–6 https://doi.org/10.1021/acs.jChemed.0c01459.

Goode, S., Wissinger, J. E. y Wood-Black, F. (2021). Journal of Chemical Education Call for Papers—Special Issue on Chemical Safety Education: Methods, Culture, and Green Chemistry. *Journal of Chemical Education*., 96 (6), 1055– 1057, doi: 10.1021/acs.jChemed.9b00481

Hernández, J. A. (2002). La enseñanza de la toxicología en las ciencias biosanitarias del siglo XXI. *Revista de Toxicología*. (19), 23-28.

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas.* México Mc Graw Hill Education.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). *¿Qué son los agentes químicos y el riesgo químico?* https://www.insst.es/-/-que-son-los-agentes-quimicos-y-el-riesgo-quimico-

Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido*. Teoría y práctica. Barcelona PAIDOS.

Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan medidas sanitarias. 16 de julio de 1979. D.O. N°. 35308

Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. 11 de Julio d 2012. D.O. N°. 48.488

Ley 55 de 1995. por la cual se aprueban los convenios 170 y la recomendación 177 de la 77ª reunión de la conferencia general de la OIT. 6 de julio de 1993. D. O. N°. 40.936.

Lorenzo, M. G. (2012). Los formadores de profesores: El desafío de enseñar enseñando. *Profesorado: revista de currículum y formación del profesorado*, *16*(2), 343-360.

Magnusson, S., Krajcik, J. y Borko, H. (2002). *Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching*. 10.1007/0-306-47217-1_4.

Melo, N. L., Cañada, C. F. y Díaz, M. (2017). Formación continua del profesorado de Física, a través del conocimiento didáctico del contenido sobre el campo eléctrico en bachillerato: un caso de estudio. *Caderno Brasileiro de ensino de fisica*. (34), 131-151.

Ministerio de Educación Nacional. (s.f). *Currículo*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-79413.html?_noredirect=1

Ministerio de protección social. (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional*. Colombia.

Mondragón, L. (2009). Consentimiento informado: una praxis dialógica para la investigación [Informed consent: a dialogic praxis for the research]. *Revista de investigacion clinica; organo del Hospital de Enfermedades de la Nutricion*, 61(1), 73–82.

Mora, W. M. y Parga, D. L. (2008). El conocimiento didáctico de la química: Integración de las tramas de contenido histórico-epistemológicas con las tramas de contexto-aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 24, 56-81.

Mora, W. M. y Parga, D. L. (2014). Aportes al CDC desde el pensamiento complejo. En Garritz, A., Lorenzo, G. y Daza, S. (Comp): *Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana.* p. 100- 143. Alemania: Editorial Académica Española Saarbrücken, p. 510. ISBN: 978-3-659-00562-6.

Mora, W., y Parga, D. L. (2015). Componentes del conocimiento didáctico del contenido en química. En D. Parga et al. El conocimiento didáctico del contenido (CDC) en Química (pp. 55-79). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Mora, W. M. y Parga, D. L. (2021). Fundamentos del conocimiento didáctico del contenido. En Parga, D., Ariza, L. y Rodríguez, R. *Dimensiones del conocimiento didáctico del contenido: análisis desde la enseñanza de la química*. Brazil. Editorial CRV. 214. ISBN DIGITAL: Digital 978-65-251-0948-0

Morine, G. y Kent, T. (1999). The complex nature and sources of teachers pedagogical knowledge. In: Gess-Newsome, J.; Lederman, N.G. (Eds.) *Examining Pedagogical Content Knowledge, Dordrecht, The Netherlands*: Kluwer Academic Publishers, p. 21-50.

Mulhall, P., Berry, A. y Loughran, J. (2003). Frameworks for representing science teachers´pedagogical content knowledge. *Asia-Pacific Forum Science Learning and Teching*, 4(2), Article 2. Recuperado de https://www.ied.edu.hk/apfslt/v4_issue2/mulhall/index. htm

Nelson, D. (1999). Incorporating Chemical health and safety topics into Chemistry curricula. *ACS Chemical Health and Safety* 6 , 5 , 43– 48. https://doi.org/10.1016/S1074-9098(99)00020-9

Norma Técnica Colombiana. (1998). *Transporte de mercancías. Hojas de datos de seguridad para materiales.* https://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC4435.pdf

Organización Internacional del Trabajo. (s.f). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo en la OIT. Higiene industrial. https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+30.+Higiene+industrial*

Organización Internacional del Trabajo. (2001). *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.* https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112582.pdf

Oropesa, AL (2014). RicoTox: web sobre riesgo químico. Experiencia en la enseñanza universitaria de Toxicología Ambiental y Salud Pública. Revista de Toxicología, 31(1),71-76. ISSN: 0212-7113. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91932798010

Parga, D. L. (2007). Conocimiento didáctico del Contenido. Bogotá: Proyecto de investigación DQU -025-07 UPN.

Parga, D. L. (2015). Conhecimento didático do conteúdo sobre a química verde: O caso dos professores universitários de química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (38), 167-182.

Parga, D. L. y Mora, P. W. (2014). El PCK, un espacio de diversidad teórica: Conceptos y experiencias unificadoras en relación con la didáctica de los contenidos en química. *Educación química*, *25*(3), 332-342.

Parga, D. L. y Mora, P., W. (2017). El CDC en química: una línea de investigación y de relaciones con la práctica docente. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Núm. Extra, 97-102.

Parga, D. L. y Moreno, T. W. (2017). Pedagogical Content Knowledge in Organic Chemistry: A Case Study of the University Teacher. *Revista Electrónica Educare*, *21*(3), 1-21. https://doi.org/10.15359/ree.21-3.3

Parga, D. L. (2019). Conhecimento didático do conteúdo ambientalizado na formação inicial do profesor de química na Colômbia.[Tesis de doctorado no publicada]. Universidade Estadual Paulista

Parga, D. L. y Piñeros, G.Y. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Revista Educación Química*, 29(1), 55-64. Doi 10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683

Paz, P. H. (2007). El aprendizaje situado como una alternativa en la formación de competencias en ingeniería. Revista Educación En Ingeniería, 2(4), 1-13. https://doi.org/10.26507/rei.v2n4.55

Pellón, A. M., Mansilla, S. J. y San Martín, C. D. (2009) Desafíos para la transposición didáctica y conocimiento didáctico del contenido en docentes de anatomía: obstáculos y proyecciones. *Int. J. Morphol.*, 27(3):743-750

Posner, G. (2005). *Análisis del currículo*. Mc Graw Hill.

Proyecto Educativo Institucional (2020). Fundación Universitaria UNINAPU. Consultado en junio 2021 https://www.uninpahu.edu.co/wp-content/uploads/2020/09/Proyecto-Educativo-Institucional-PEI.pdf

Proyecto Educativo Institucional (2013). Corporación Universitaria Minuto de Dios. Consultado en junio 2021. http://umd.uniminuto.edu/documents/941377/1434225/Proyecto+Educativo+Institucional+2013.pdf/849a034b-2ee8-448c-9aa9-93e2cef4a317

Resolución 0312 de 2019. [Ministerio del Trabajo]. Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG – SST. 13 de febrero 2019.

Resolución 2400 de 1979. [Ministerio del trabajo]. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. 22 de mayo 1979.

Reyes, C. F. y Garritz, A. (2006). Conocimiento pedagógico del concepto de "reacción química" en profesores universitarios mexicanos. *Revista mexicana de investigación educativa*, *11*(31), 1175-1205. Recuperado en 06 de noviembre de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662006000401175&lng=es&tlng=es.

Ruiz, J. I. (2009). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deust.

Sandoval, C.C. (2002). *Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Investigación cualitativa.* Módulo 4. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior. ICFES. Bogotá, Colombia.

Sandoval, J., Mandolesi, M. y Cura, R. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y Educadores*, 16(1), 126-138.

Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. doi:10.2307/1175860

Shulman, L.S. (1987). "Knowledge and teaching: Foundations of new reform", Harvard Educational Review, vol. 57, núm. 1, pp. 8

Stuart, R. (2019). Strategic opportunities in Chemical safety education: A report on the 2019 ACS Safety Summit. *ACS Chemical Health and Safety, American Chemical Society*. 26, 4-5, 2–5. https://doi.org/10.1016/j.jchas.2019.05.001

Tardif, M. (2014). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*: Narcea, S. A. de ediciones.

Tojar, J. C. (2006). *Investigación cualitativa: comprender y actuar*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.

Valbuena, E. (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional (Colombia).* [Memoria para optar al grado de doctor]. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid.

Valles, M. (1999). Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Editorial SINTESIS. Madrid, España.

Vergara, C. y Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? *Estudios pedagógicos (Valdivia), 40(Especial), 323-338. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052014000200019*

Vilches, A. y Gil, D. (2011). Papel de la Química y su enseñanza en la construcción de un futuro sostenible. *Educación química*, 22(2), 90-102.

Wood-Black, F. (2014). Incorporating safety into the general Chemistry curriculum. *Journal of Chemical Health and Safety*. 21. 14-21. 10.1016/j.jchas.2014.06.001.

11. Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado

Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Maestría en Docencia de la Química

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

En el contexto del trabajo de grado del programa de Maestría en Docencia de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional, titulado "Análisis del conocimiento didáctico del contenido *riego químico*" del estudiante (investigador) Jairo Alexander Cárdenas Rodríguez, le presenta el siguiente documento de consentimiento informado. Este documento pretende proveerle de la explicación de la naturaleza de esta y de su rol como participante.

La meta del estudio es caracterizar y analizar los componentes disciplinares, metadisciplinares, psicopedagógicos y del contexto, sobre la enseñanza del *Riesgo químico* en carreras universitarias relacionadas con Seguridad y Salud en el trabajo.

Profesor(a), si usted accede a participar en este estudio, se le solicitará responder un conjunto de preguntas en un cuestionario y completarlas en una entrevista. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, previo consentimiento suyo, de modo que el investigador transcribirá las ideas que usted haya expresado. Las transcripciones y respuestas podrán ser revisadas y avaladas por usted.

La participación es este estudio es voluntaria y la información que se recoja será confidencial; esta no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación, garantizando de esta forma la ética que esta demanda. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número alfanumérico para garantizar su anonimato. Una vez trascritas las entrevistas, se borrarán.

Si tiene alguna duda sobre el proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él; de igual forma, podrá tener acceso a las transcripciones de las entrevistas y de las observaciones realizadas.

Muchas gracias por su participación.

Yo, _____manifiesto que comprendí los términos de mi participación en este estudio y decido hacerlo libremente (Entrevista __ Encuesta ___ observación de clase___). Para constancia, firmo a los _____ días del mes _____ de ___.

_____

Firma del Docente

Anexo 2. Instrumento de caracterización de los participantes en la investigación

Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Maestría en Docencia de la Química

Caracterización Participantes de la Investigación

Instrucciones de diligenciamiento: El presente documento se debe diligenciar de forma individual. Las respuestas consignadas en el instrumento serán utilizadas únicamente para los fines de caracterización de los participantes de la investigación y su uso será estrictamente académico

Objetivo: El presente instrumento pretende caracterizar los aspectos de formación y experiencia de los participantes de la presente investigación

1. Nombre y apellidos:

   _____

2. Título de formación de pregrado (técnico, tecnológico o profesional):

   _____

3. Título de formación posgradual (Especialización, maestría- doctorado):

   _____

4. Educación continua u otro tipo de formación en el área (diplomados, cursos, foros, etc.):

   _____

5. Institución Educativa en la que trabaja actualmente e imparte asignaturas relacionadas con riesgo químico y programa al que pertenece.

   _____

6. Tiempo de Experiencia laboral en educación superior:

   _____

7. Tiempo de experiencia laboral en el sector externo, relacionado con el campo de conocimiento que enseña:

   _____

8. Asignaturas que dirige en este momento, relacionadas con temas de riesgo químico:

   _____

9. ¿Tiene experiencia en investigación en el área de conocimiento?: _____, En caso de ser afirmativo, nombre algunos de los proyectos en los que ha participado.

Muchas gracias por su colaboración

Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Maestría En Docencia de la Química

INSTRUMENTO 1

Instrucciones de diligenciamiento: El presente documento se debe diligenciar a mano alzada, de forma individual, con única aplicación. Las respuestas consignadas en el instrumento son de acuerdo con su experiencia profesional y serán transcritos y categorizados, respetando sus respuestas.

Objetivo: El presente instrumento pretende identificar la percepción de algunos profesores de química sobre la enseñanza aprendizaje del contenido *riesgo químico* en programas universitarios asociados a la Seguridad y salud en el trabajo.

1. ¿Considera que es importante tener un módulo de formación básica en química, para más adelante abordar temas relacionados con riesgo químico? Explicar.

_____

¿Qué conocimientos químicos iniciales deberían tener los estudiantes, para enseñarles temas relacionados con *riesgo químico*?

_____

2. Con respecto al contenido *riesgo químico*, ¿considera que los estudiantes tienen concepciones alternativas o modelos mentales? Podría ampliar su respuesta.

_____

3. Para los profesionales que se están formando en Seguridad y salud en el trabajo, ¿qué temas considera que se deben enseñar con respecto al *riesgo químico*?

_____

4. ha encontrado en su experiencia docente, al enseñar temas relacionados con riesgo químico? ¿Cuáles serían las razones de ello?

_____

5. ¿Cuáles son las principales dificultades relacionadas con el aprendizaje de conceptos asociados al riesgo químico? ¿Por qué considera que se presenta estas dificultades?

_____

6. ¿Cuál es la importancia de enseñar temas relacionados con *riesgo químico* en estudiantes de carreras asociadas a Seguridad y Salud en el trabajo?

_____

Ficha de caracterización del Instrumento 1

Autor	Jairo Alexander Cárdenas Rodríguez, estudiante de Maestría en Docencia de la química de la Universidad Pedagógica Nacional
Objetivo general de estudio	Comprender la naturaleza del conocimiento didáctico del contenido (CDC) en un grupo de docente que enseñan *Riesgo químico* en programas universitarios asociados a la Seguridad y salud en el trabajo
Objetivo del instrumento	Identificar la percepción inicial (conocimientos - creencias) de tres profesores de química sobre la enseñanza y aprendizaje de contenidos asociados al *Riesgo químico* en programas universitarios de Seguridad y salud en el trabajo, y de esta forma, justificar el problema de estudio en el contexto de las instituciones participantes
Población estudio	Profesores asociados a programas universitarios relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, que tienen en su carga académica asignaturas relacionadas con temas de riesgo químico
Metodología	La aplicación de la encuesta es de manera directa a los participantes, en una única sesión, con entrega de documento físico y con complementación de respuestas a través de una entrevista semiestructurada
Tamaño de la Muestra	Es intencional, aplicada a tres Profesores asociados a programas universitarios relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, que tienen en su plan de trabajo asignaturas que desarrollan temas de *riesgo químico*
Periodo de aplicación	Única aplicación en el mes de octubre del año 2019
Criterio de análisis de información	Análisis del contenido identificando categorías que emerjan del proceso.
Categorización inicial	Categoría Conocimientos Creencias de lo contextual (P4 – P6) Categoría Conocimientos Creencias de lo psicopedagógico (P3 – P5 – P6) Categoría Conocimientos Creencias de lo disciplinar (P1 –P2)
Tipo de pregunta	Pregunta abierta, para identificar la opinión de los encuestados, de acuerdo con sus conocimientos (teóricos – experienciales) – creencias con respecto a la enseñanza del contenido *riego químico*

Facultad De Ciencia Y Tecnología

Departamento De Química

Instrumento 2. Conocimiento Didáctico Del Contenido Curricular En Química (Riesgo Químico)

- Con el fin de caracterizar el conocimiento didáctico del contenido que enseña, en contenidos asociados a riesgo químico, lo invitamos a participar del siguiente cuestionario. Responder a éste beneficia a la comunidad y de antemano quedamos agradecidos con sus respuestas que estamos seguros serán dadas con sinceridad y responsabilidad.
- Este cuestionario está constituido por preguntas abiertas, donde lo fundamental es redactar dando explicaciones a éstas desde sus conocimientos, opiniones y formación profesional. Las preguntas están organizadas en dos grandes grupos: (1) enseñabilidad de los contenidos, su importancia y características; y (2) el diseño curricular. Las respuestas deben ser contestadas en los espacios que aparecen inmediatamente después de la pregunta respectiva. La información es confidencial y no será usada con otros fines que los de carácter investigativo.
- Las respuestas de este cuestionario deben ser entregadas el mismo día de su aplicación.
- Reiteramos nuestros agradecimientos a todos los colaboradores.

Cuestionario preparado en el Marco de las actividades del Proyecto de investigación: DQU-025-07 - dirigido por la profesora Diana Parga. Para citar este instrumento: Parga, D. (2007). Conocimiento didáctico del contenido: Proyecto de investigación: DQU-025-07, UPN.

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del encuestado: _____ E-mail: _____ Título de pregrado: _____ Título de postgrado: _____	Marque con una X el rango de edad en años: Menos de 30 ( ), entre 31 y 35( ), entre 36 y 40 ( ) y 55 ( ), entre 56 y 60 ( ), Más de 61 ( ), Años de experiencia docente: _____ Nombre de las asignaturas a su cargo relacionadas con riesgo químico:_____

ENSEÑABILIDAD DE LOS CONTENIDOS

1. ¿Qué conocimientos usted usa para enseñar temas asociados a riesgo químico, de acuerdo con las asignaturas que orienta?

_____

2. ¿Es necesario que en la formación de profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo se considere la enseñabilidad de temas asociados a riesgo químico? Explique.

_____

3. Usted, ¿qué pretende enseñar desde los temas asociados a riesgo químico, de acuerdo con las asignaturas que orienta?

_____

4. ¿Qué uso le da a la historia y a la epistemología en la enseñanza de temas asociados a riesgo químico? Explique. _____

5. ¿La enseñabilidad de los contenidos en temas asociados al riesgo químico es una disciplina específica? Argumente. _____

6. Describa, ¿en qué medida el contexto influye en la enseñanza de temas asociados al riesgo químico? _____

DISEÑO CURRICULAR

7. ¿Qué tiene en cuenta al planificar una clase?

_____

8. ¿Cuáles son las partes o componentes del diseño que usted propone para la enseñanza?

_____

9. ¿Quiénes y cómo diseñan los contenidos que usted enseña?

_____

10. ¿Qué criterios sobre el tiempo usa usted para establecer una unidad de enseñanza?

_____

11. ¿Hace evaluación de los diseños de clase? Si: __ No: __ En caso de hacerlo, ¿Cómo lleva a cabo dicha evaluación (de lo diseñado)?

_____

¡Gracias por su colaboración!

FICHA TÉCNICA INSTRUMENTO 2

Autor	Instrumento adaptado de Parga, D. (2007). Conocimiento didáctico del contenido: proyecto de investigación: dqu-025-07, UPN.
Objetivo general de estudio	caracterizar el conocimiento didáctico del contenido que enseña, en contenidos asociados a riesgo químico, a partir de la enseñabilidad de los contenidos, su importancia y características; y el diseño curricular.
Objetivo del instrumento	Caracterizar los conocimientos – creencias de tres profesores de química sobre la enseñanza y aprendizaje de contenidos asociados al *Riesgo químico* en programas universitarios de Seguridad y salud en el trabajo, a partir de la enseñabilidad de los contenidos, su importancia y características; y el diseño curricular.
Población estudio	Profesores asociados a programas universitarios relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, que tienen en su carga académica asignaturas relacionadas con temas de riesgo químico
Metodología	La aplicación de la encuesta es de manera directa a los participantes, en una única sesión, con entrega de documento físico o digital
Tamaño de la Muestra	Es intencional, aplicada a tres Profesores asociados a programas universitarios relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, que tienen en su plan de trabajo asignaturas que desarrollan temas de *riesgo químico*
Criterio de análisis de información	Análisis del contenido identificando categorías que emerjan del proceso.
Categorización inicial	1. Conocimiento disciplinar del contenido 2. Conocimientos Creencias de lo Contextualdel contenido 3. Conocimiento Creencias de lo psicopedagógico del contenido • Diseño curricular 4. Conocimiento Meta disciplinar del contenido
Tipo de pregunta	Pregunta abierta, para identificar la opinión de los encuestados, de acuerdo con sus conocimientos (teóricos – experienciales) – creencias , a partir de la enseñabilidad de los contenidos, su importancia y características; y el diseño curricular.

Anexo 5. Instrumento reconocimiento de las representaciones del contenido

Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de química

Instrumento 3. Reconocimiento de representaciones del contenido ReCo

- El propósito de este instrumento es reconocer las representaciones de contenido de los profesores participantes de la presente investigación. Consiste en 11 preguntas abiertas, adaptadas del instrumento elaborado por Mora, W y Parga, D. (2018).ReCo: Representaciones del contenido. Las respuestas deben ser contestadas en los espacios que aparecen inmediatamente después de la pregunta respectiva. La información es confidencial y no será usada con otros fines que los de carácter investigativo.

- Reiteramos nuestros agradecimientos a todos los colaboradores.

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del encuestado: _____ E-mail: _____ Título de pregrado: _____ Título de postgrado: _____	Institución Educativa donde labora: _____ Nombre de las asignaturas a su cargo relacionadas con riesgo químico:_____

Representaciones del Contenido

1. ¿Le gusta enseñar contenidos asociados a Riesgo Químico?, ¿por qué?
   _____

2. ¿Qué intenta que aprendan sus estudiantes sobre temas asociados a riesgo químico, de acuerdo con las asignaturas que orienta?
   _____

3. ¿Por qué es importante que los estudiantes sepan esto?
   _____

4. ¿Qué cree que le faltaría saber a los estudiantes sobre esta idea?
   _____

5. ¿Cuáles son las dificultades y limitaciones asociadas con la enseñanza de esta idea?

   _____

6. ¿Qué preconcepciones o ideas alternativas (errores conceptuales) tienen los estudiantes sobre esta idea y cómo influyen en la enseñanza?

   _____

7. ¿qué otros factores influyen en la enseñanza de esta idea? (Por ejemplo, a nivel de normas y funcionamiento de la institución escolar, procedencia de los estudiantes, configuración cultural, política e ideológica del entorno de la institución escolar, del diseño curricular y del trabajo entre docentes.)

   _____

8. ¿Qué procedimientos o estrategias de enseñanza emplea para que los estudiantes se comprometan con esta idea?

   _____

9. ¿Qué formas de comprobar (evaluación, coevaluación y autoevaluación) utiliza para verificar el entendimiento o confusión de los estudiantes acerca de esta idea?

   _____

10. ¿Qué conocimientos sobre historia y epistemología de esta idea conoce? (Por ejemplo, mecanismos de producción del conocimiento, vida de las comunidades científicas, debates y controversias, reconstrucciones de episodios históricos relevantes, revoluciones científicas y experimentos cruciales, biografías de grandes personajes.)

    _____

11. ¿cómo utiliza las herramientas digitales y tecnologías de la información en su labor de enseñanza?

    _____

FICHA TÉCNICA INSTRUMENTO 3

Autor	Instrumento adaptado de Parga, D. (2007). Conocimiento didáctico del contenido: proyecto de investigación: dqu-025-07, UPN.
Objetivo general de estudio	caracterizar el conocimiento didáctico del contenido que enseña, en contenidos asociados a riesgo químico, a partir de experiencias profesionales y didácticas de los profesores
Objetivo del instrumento	Analizar el repertorio de experiencias profesionales y didácticas de los profesores participantes de la investigación
Población estudio	Profesores asociados a programas universitarios relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, que tienen en su carga académica asignaturas relacionadas con temas de riesgo químico
Metodología	La aplicación de la encuesta es de manera directa a los participantes, en una única sesión, con entrega de documento físico o digital
Tamaño de la Muestra	Es intencional, aplicada a tres Profesores asociados a programas universitarios relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, que tienen en su plan de trabajo asignaturas que desarrollan temas de *riesgo químico*
Criterio de análisis de información	Análisis del contenido identificando categorías que emerjan del proceso.
Categorización inicial	1. Conocimiento disciplinar del contenido 2. Conocimientos Creencias de lo Contextualdel contenido 3. Conocimiento Creencias de lo psicopedagógico del contenido • Diseño curricular 4. Conocimiento Meta disciplinar del contenido
Tipo de pregunta	Pregunta abierta, para identificar la opinión de los encuestados, de acuerdo con sus experiencias profesionales y didácticas.

Anexo 6. Entrevista

Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de química

Instrumento 4. Entrevista

- El propósito de este instrumento es identificar algunas posturas, conocimientos y actuar en el aula de clase de los participantes
- Reiteramos nuestros agradecimientos a todos los colaboradores.

1	¿Qué asignatura se encuentra enseñando en el momento? ¿a qué programa se encuentra dirigido? ¿en qué semestre se encuentra?
2	¿Cuáles son los contenidos que enseña en el curso que dirige?
3	¿Le gusta enseñar temas asociados a riesgo químico?, ¿Por qué?
4	¿Qué aspectos tiene en cuenta al momento de diseñar y desarrollar sus clases?
5	¿Qué tipo de factores considera que influyen en la elección de los tópicos de enseñanza en el aula?
6	¿Qué criterio utiliza para saber en qué tópicos profundizar y en cuáles no?
7	¿Existen aspectos externos que condicionan su ejercicio docente? ¿Cuáles?, ¿considera que estos aspectos son negativos? ¿Qué estrategia utiliza para convertirlos en una oportunidad?
8	¿Considera que el plan de estudios del programa de la institución donde trabaja es la apropiado para la enseñanza de los salubristas al igual que los contenidos relacionados con riesgo químico? ¿porqué?
9	¿Qué elementos tiene en cuenta para elaborar diseños que favorezcan el aprendizaje?
10	¿Para enseñar un concepto tiene en cuenta la proyección de sus estudiantes en una rama de la producción?, ¿Qué tienen en cuenta?
11	¿Qué tipo de relación establece con las directivas de la institución o programa en el que se desempeña? ¿Consideras que hay que modificarlas? ¿porqué?
12	¿Recuerda cómo le enseñaron riesgo químico? ¿los temas que usted enseña, los aprendió en su formación formal, o en otras circunstancias? Describa generalmente en qué consistía
13	¿Utiliza argumentos históricos para justificar la enseñanza de riesgo químico?
14	De acuerdo con la proyección laboral de los estudiantes ¿considera que esta historia es necesaria?
15	¿Qué opina sobre la palabra didáctica?
16	¿Utiliza medios tecnológicos para enseñar la asignatura a su cargo? ¿cuáles prefiere más? ¿por qué?
17	¿Cuáles son los elementos más importantes que se deben tener en cuenta para la enseñanza de riesgo químico en la asignatura que usted dirige? ¿porqué?
18	¿Qué herramientas utiliza en el aula de clase para la enseñanza de riesgo químico?
19	¿El estudiante aprende de acuerdo con su interés laboral? ¿por qué se da esto? ¿cómo tiene en cuenta este principio al organizar su currículo?

20	¿Participa en la elaboración del contenido propuesto por la institución para las asignaturas que usted dirige?, ¿cómo realiza esa participación?
21	¿Cómo evalúa a sus estudiantes? ¿usted diseña esta evaluación o lo hace la institución?
22	¿Utiliza ejemplos o situaciones del sector en el que se desempeñan los estudiantes?, describa alguno de ellos
23	¿Tiene experiencia en el campo laboral, frente a la asignatura que esta enseñando?, ¿considera esto una fortaleza o desventaja, o realmente no tiene importancia? ¿porqué?
24	¿Tuvo que realizar alguna adecuación a sus clases a partir de la situación sanitaria mundial?, ¿específicamente que debió adaptar?, ¿esto ha cambiado su metodología y uso de herramientas en el aula? describa el cambio que ha realizado y si es positivo o negativo
25	¿Tiene algún comentario adicional sobre la enseñanza del riesgo químico en programas de SST?, expóngalo por favor

Ficha técnica

Autor	Adaptado de Moreno W, 2014
Objetivo general de estudio	Identificar algunas posturas, conocimientos y actuar en el aula de clase de los participantes
Objetivo del instrumento	Analizar desde las categorías propuestas el CDC de los profesores de acuerdo con algunas posturas, conocimientos y actuar en el aula de clase de los participantes
Población estudio	Profesores asociados a programas universitarios relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, que tienen en su carga académica asignaturas relacionadas con temas de riesgo químico
Metodología	Entrevista semiestructurada, se envía con antelación las preguntas al entrevistado, se realiza en un encuentro sincrónico individual con un promedio de 60 a 120 minutos
Tamaño de la Muestra	Es intencional, aplicada a tres Profesores asociados a programas universitarios relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, que tienen en su plan de trabajo asignaturas que desarrollan temas de *riesgo químico*
Criterio de análisis de información	Análisis del contenido identificando categorías que emerjan del proceso.
Categorización inicial	Categoría Conocimientos Creencias de lo contextual Categoría Conocimientos Creencias de lo psicopedagógico Categoría Conocimientos Creencias de lo disciplinar Categoría Conocimiento Creencias de lo Metadisciplinar
Tipo de pregunta	Pregunta abierta, para identificar la opinión de los entrevistados, de acuerdo a posturas, conocimientos y actuar en el aula de clase respecto a la enseñanza del contenido de *riego químico*

Anexo 7. Análisis documentos legales aplicados a la SST

N°	Tipo de Documento	Nombre de documento	Año Publicación	objetivo del documento	Criterios y aportes a la formación en Seguridad y salud en el trabajo o al Riesgo químico
1	Constitución	Constitución Política de Colombia	1991	Carta Magna del estado colombiano	Entenderse como miembro de un Estado Social de Derecho, y la comprensión de la estructuración del Estado.
2	Código	Código sustantivo del trabajo	1952	Comprende el marco regulatorio de las relaciones laborales, derechos y deberes y otras formas de vinculación.	Comprender el marco regulatorio de las relaciones laborales, derechos y deberes.
3	Ley	Ley 9 código sanitario	1979	Por la cual se dictan medidas sanitarias	Normas generales en Salud ocupacional, salud ambiental y sanidad.
4	Ley	Ley 100	1993	Crea el sistema general de seguridad social integral (SGSSI)	Comprender el sistema y como se integran los riesgos laborales al SGSSI
5	Ley	Ley 378	1997	Aprueba el "convenio 161 OIT, sobre los servicios de salud en el trabajo"	Las implicaciones internacionales sobre la salud en el trabajo
6	Ley	Ley 1164	2007	Dictan disposiciones en materia del Talento Humano en Salud	Entender el talento humano y su rol con la educación, la salud y la seguridad social integral incluidos los riesgos laborales
7	Ley	Ley 1562	2012	Expide el sistema general de riesgos laborales	Comprender el sistema desde la perspectiva de la gestión de los riesgos laborales
8	Ley	Ley 1610	2013	Por la cual se regulan algunos aspectos sobre las inspecciones del trabajo y los acuerdos de formalización laboral	Reconocer aspectos de la vigilancia y control en el trabajo sobre la seguridad laboral
9	Decreto	Decreto 1295	1994	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales	Conocer el SGRP, sus componentes clave
10	Decreto	Decreto 2090	2020	Actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y sus ajustes al sistema pensional	Identificar las actividades de alto riego tendiente a conocer los mecanismos para prevenir y controlar el riesgo
11	Decreto	Decreto 1443	2014	Implementación de los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo	Comprender los sistemas de gestión en SST y facilitar su implementación

12	Decreto	Decreto 1072	2015	Decreto único reglamentario del sector del trabajo	Identificar todos los aspectos relacionado con la legislación vigente en el sector trabajo. Recoge y unifica todos los aspectos entendidos entre derechos y deberes de las organizaciones, los trabajadores y el estado.
13	Resolución	Resolución 2400	1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	Direcciona aspectos relacionados con la sanidad, la higiene industrial, los límites de exposición y la seguridad industrial en actividades y establecimientos
14	Resolución	Resolución 4502	2012	Por la cual se reglamenta el procedimiento, requisitos para el otorgamiento y renovación de las licencias de salud ocupacional	Establece los requerimientos mínimos para la obtención de la licencia en salud ocupacional de los graduados de los programas.
15	Resolución	Resolución 1111	2017	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes	regula el alcance de las licencias de SST y la implementación de los SIGSST
16	Resolución	Resolución 0312	2019	Deroga la resolución 1111 y se definen los nuevos estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	Define los estándares mínimos del Sistema de Gestión en seguridad y Salud en el trabajo, su alcance y responsabilidades
17	Ley	Ley 55	1993	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo	Establece los estándares de seguridad para el uso de productos químicos en el trabajo.
18	Ley	Ley 1968	2019	Por el cual se prohíbe el uso de asbesto en el territorio nacional y se establecen garantías de protección a la salud de los colombianos.	regula el uso del Asbesto en Colombia y en los procesos productivos
19	Decreto	Decreto 1973	1995	Por medio del cual se promulga el Convenio 170 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 25 de junio de 1990	Adopta estándares de Seguridad y Salud en el trabajo para el manejo de productos químicos en el trabajo.

20	Decreto	Decreto 1609	2002	Establece los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizarlos riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 "Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado"	Establece los parámetros y orientaciones para el etiquetado, transporte, embalaje y manipulación de sustancias peligrosas
21	Decreto	Decreto 1496	2018	Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química	Establece el Sistema Global Armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos.
22	Resolución	Resolución 1209	2018	Por la cual se adoptan los Términos de Referencia Únicos para la elaboración de los planes de contingencia para el transporte de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas	Establece orientaciones para la elaboración de planes de contingencia en el sector hidrocarburos
23	Resolución	Resolución 0312	2019	Define los nuevos estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicables a empresas que realicen operaciones con productos químicos peligrosos, en el marco de las obligaciones del decreto 1496 de 2018 y otras normativas vigentes en el manejo de sustancias químicas peligrosas.	Define los estándares mínimos del Sistema de Gestión en seguridad y Salud en el trabajo, su alcance y responsabilidades
24	Resolución	Resolución 773	2021	Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los lugares de trabajo y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química	Regula el Sistema Global Armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos en las organizaciones.

Fuente: Elaboración propia 2021

Anexo 8. Análisis documentos maestros de programa

UNINPAHU	UNIMINUTO
Documento maestro para la obtención de registro calificado del programa profesional en seguridad y salud en el trabajo 2017. 196 Pág.	Documento maestro para la obtención de la renovación de registro calificado del programa Administración en seguridad y salud en el trabajo 2017. 257 Pág.
Denominación: Profesional en Seguridad y Salud en el trabajo, metodología presencial, 9 semestres académicos y 166 créditos.	**Denominación:** Administración en Seguridad y Salud en el trabajo, metodología distancia tradicional, 10 periodos académicos y 144 créditos.
Justificación: El programa se justifica desde los aspectos legales que existen en Colombia asociados con la gestión del riesgo y la salud pública. Desde la seguridad social como un derecho y desde la oportunidad de desempeño de acuerdo con las necesidades del entorno.	**Justificación:** El programa se justifica desde los aspectos legales que existen en Colombia asociados con la gestión del riesgo y la salud pública. Desde el estado de ocupación en el área de conocimiento y desde referentes como la OIT, la OMS, la CAN, las UN y la OCDE.
Contenidos Curriculares: Perfil del Aspirante: El programa está dirigido a personas con formación mínima de bachiller quienes hayan cumplido con los requisitos institucionales y del Estado para tal (contar con acta de grado y haber presentado la Prueba de Estado Saber11). Estar interesados en la formación en Seguridad y Salud en el Trabajo, quienes presenten niveles de desempeño medios en lenguaje, matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales; con interés en desarrollar y profundizar conocimientos sobre los factores de riesgo a que se expone el trabajador en los diferentes sectores y actividades económicas. Personas vinculadas al sector empresarial que se desempeñen en las áreas de Seguridad y Salud en el Trabajo o afines. Los aspirantes deberán manifestar interés por la investigación y aptitud para trabajar en el desarrollo y la profundización de los aspectos teóricos, metodológicos y prácticos de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Perfil Profesional: Los profesionales en SST de UNINPAHU son personas con sólidas bases éticas, capaces de adoptar, adaptar, aplicar y transferir los conocimientos científicos de su disciplina, con	**Contenidos Curriculares:** Perfil del Aspirante: El aspirante al programa debe tener interés por el conocimiento de la Seguridad y Salud en el Trabajo, desde la perspectiva administrativa, gerencial y de gestión del riesgo, alta motivación por el manejo responsable de su estudio, disposición para el trabajo en equipo interactuando de forma proactiva con compañeros y tutores, habilidad para el aprendizaje autónomo y aptitudes para el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Perfil Profesional: El Administrador en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, es un profesional competente, inquieto, emprendedor e innovador, éticamente orientado y comprometido con la transformación social, capaz de gestionar y administrar la

el fin de soportar ambientes multidisciplinares de trabajo en pro de la seguridad, salud y el bienestar de la población trabajadora. Los profesionales en SST de UNINPAHU contarán con conocimientos transdiciplinares que les permitirán incursionar en los diferentes modelos organizacionales, comprender sus dinámicas y aportar en su transformación desde un enfoque sistémico, científico y técnico con el propósito de contribuir a la seguridad y salud de los trabajadores. Con conocimientos específicos y situados en su quehacer profesional en las áreas de medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad industrial, administración y gestión del riesgo, ergonomía y auditoria, orientados a la gestión preventiva del riesgo laboral. Contará con conocimientos aplicados en investigación de carácter científico y en el marco de la profesión y ocupación, con dominio del inglés técnico y una segunda lengua y con conocimientos en el marco de la educación para adultos. <u>Perfil del graduado:</u> El profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo de UNINPAHU podrá diseñar, administrar e inspeccionar los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo con capacidad de investigación, prevención y promoción frente a enfermedades laborales y accidentes de trabajo. Es un profesional idóneo con conocimientos en la administración del riesgo, planes de contingencia y emergencia, e implementador de programas preventivos y de control, de acuerdo con el entorno laboral de las organizaciones <u>Perfil Ocupacional:</u> 1 Administrador de los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo 2 Consultor y asesor para los entes gubernamentales (locales, regionales y nacionales) en el desarrollo de políticas publicas 3 Coordinador de sistemas de gestión integrales en salud, seguridad y ambiente con enfoque preventivo y de costo-efectividad 4 Coordinador del aseguramiento desde los entes de vigilancia y control en SST públicos o privados 5 Investigador de accidentes y enfermedades de origen laboral y demás aspectos de la Seguridad y Salud en el Trabajo 6 Intervenir el riesgo laboral de manera integral y plantear soluciones que incidan en el control de los accidentes y enfermedades laborales.	seguridad y salud en el trabajo en organizaciones públicas, privadas y mixtas, a través de la promoción de ambientes laborales seguros y saludables, la intervención de los peligros causantes de accidentes y enfermedades laborales, y el desarrollo de estrategias de medicina preventiva y de trabajo, asegurando los recursos físicos, humanos y económicos requeridos para su sostenibilidad en el tiempo. También, es capaz de gestionar el riesgo de desastre, aumentando la resiliencia de las empresas e instituciones ante interrupciones no deseadas que puedan afectar su continuidad. <u>Perfil Ocupacional:</u> 1 Gestor y administrador de la seguridad y salud en el trabajo. 2 Director o jefe de departamento de seguridad y salud en el trabajo. 3 Promotor de sistemas integrados de gestión. 4Auditor de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. 5 Inspector de trabajo. 6 Gerente de administradora de riesgos laborales. 7 Consultor y asesor de seguridad y salud en el trabajo. 8 Formador y capacitador en temas de seguridad y salud en el trabajo. 9 Gestor y administrador de programas de continuidad de negocio. 10 Investigador de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

7 Formador del talento humano en Seguridad y Salud en el Trabajo

11 Apoyo en la coordinación de planes de emergencia y contingencia.
12 Jefe de departamento de responsabilidad social.
13 Cualquier otro relacionado con su perfil profesional.

Docentes:

Perfiles docente para la selección del grupo de apoyo		
Perfil del profesor		**Asignaturas posibles**
Área	**Profesión**	
Ingeniería	Ingeniería ambiental Ingeniería química Licenciado en Química	Química general Química aplicada Salud ambiental Gestión ambiental
	Ingeniería química Con formación en SST	Higiene industrial III (Peligro químico)
	Ingeniería industrial Ingeniería de producción Ingeniería electrónica Con formación en SST	Fundamentación matemática Pre cálculo y algebra lineal Muestreo y análisis de datos Lógica matemática y geometría analítica Higiene industrial II y I(Peligros físicos) Seguridad industrial II (Energías peligrosas) Taller de metrología aplicada a la SST TIC aplicadas a la SST Sistemas de Gestión y Auditoria
Ciencias de la salud	Fisioterapia Terapia ocupacional Enfermería Medicina Con formación en SST	Biología aplicada Morfofisiología Medicina preventiva y del trabajo I Medicina preventiva y del trabajo II Fisiología del trabajo Epidemiologia ocupacional Salud pública Seguridad social integral (Salud y Pensiones) Ergonomía Ergonomía física
Talento humano	Psicología Con formación en SST	Psicología general Admón. del TH y riesgo psicosocial
Derecho	Abogado	Legislación Laboral,

Docentes:

Perfiles de los Docentes del Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo			
Componentes		**Formación y experiencia**	**Asignaturas**
Minuto de Dios			
	Formación humana	Estudios en filosofía, teólogo, sociólogo o antropólogo. Con formación posgradual en carreras afines a las ciencias sociales y humanas.	Proyecto de Vida; Cátedra Minuto de dios; Electiva CMD
	Responsabilidad social y ciudadana	Profesional en trabajador social o sociólogo, antropólogo. Especialista o magister en gestión social, trabajo comunitario o intervención social.	Desarrollo Social Contemporáneo, responsabilidad social
		Profesional en Derecho, especialista o magister en Educación.	Constitución política de Colombia

	Con formación en SST o en derecho laboral	Legislación en SST Seguridad social integral			Profesional o licenciado en filosofía o psicología especialista o magister en resolución de conflictos, o conflictos y paz, en negociación y manejo de conflictos, conflictos social y construcción de paz.	Resolución de conflictos
Administración de empresas	Administrador de empresas Economista Con formación en SST y en auditoría	Fundamentos de administración Contabilidad Costos y presupuesto Gestión financiera			Estudios en filosofía, teólogo, sociólogo o antropólogo. Con formación posgradual en carreras afines a las ciencias sociales y humanas. Profesional en carreras de ciencias sociales y humanas. Con formación posgradual en manejo de conflictos, paz y desarrollo, conflictos y paz, construcción de paz.	ética Profesional
Pedagógica y pos gradual	Los profesionales seleccionados como Docentes del programa para la competencia profesional, deberán demostrar formación pos gradual, experiencia en el sector y licencia en SST. De igual manera experiencia certificada en el sector de la Educación Universitaria, y de no ser así, deberán tomar la formación en pedagogía ofertada por la universidad UNINPAHU en modalidad de diplomado a la mayor brevedad.					

		Emprendimiento	Administradores de empresas, contadores públicos, administradores financieros con especialización o maestría en áreas de educación o vinculadas a temas de desarrollo.	Innovación y creatividad; Estructuras de plan de negocios.
	Componente Básico Profesional		Licenciado en Informática, Ingeniero de Sistemas y carreras afines a las TIC. Con especialización o maestría finalizada o en curso en áreas del conocimiento afines al cargo o Educación	Gestión básica de la información Aprendizaje autónomo
			Profesional en lingüística, literatura, ciencias de la comunicación, ciencias Humanas y sociales o afines. Licenciado en lenguaje o idiomas. Con especialización o maestría finalizada	Comunicación oral y procesos lectores

		o en curso en áreas del conocimiento afines al cargo o Educación.	
		Administradores, Ingenieros, Abogados, Psicólogos, Ergónomos, Fisioterapeutas, Fonoaudiólogos u otros profesionales especialistas en seguridad y salud en el trabajo o afines. Preferiblemente magister en educación, en gestión del riesgo o afines. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior desarrollando procesos y materias afines	Introducción a la investigación
		Licenciado en matemáticas, especialista en matemáticas, estadísticas o a fines. Preferiblemente magister en educación. 2 años de experiencia en	Fundamentos de matemáticas Estadística descriptiva

			educación superior	
			Licenciado en lenguas extrajeras.	Ingles I, II y III
			Profesional en ciencias administrativas o económicas e Ingeniero Industrial, Especialista en áreas administrativas y financieras, formulación y evaluación de proyectos o afines. Preferiblemente magister en gestión de proyectos, procesos administrativos o afines. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior.	Contabilidad Costos Presupuestos Formulación y evaluación de proyectos Análisis financiero Procesos administrativos
	Profesional	Gestión y administración de recursos	Profesional en ciencias administrativas o económicas e Ingeniero Industrial, Especialista en áreas administrativas,	Análisis y diagnóstico organizacional Gerencia del talento humano Gerencia estratégica

			gerencia del talento humano o afines. Preferiblemente magister en gestión organizacional. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior	
		Identificación, evaluación y gestión del riesgo	Administradores, Ingenieros, Abogados, Psicólogos, Ergónomos, Fisioterapeutas, Fonoaudiólogos u otros profesionales especialistas en seguridad y salud en el trabajo o afines. Preferiblemente magister en educación, en gestión del riesgo o afines. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior.	Introducción a la SST Legislación en SST Legislación laboral Factores de riesgo Riesgos mecánicos y eléctricos Riesgos físicos Riesgos químicos y tecnológicos Riesgos biológicos Riesgos públicos Riesgos psicosociales Riesgos locativos y tareas de alto riesgo Ergonomía Investigación de eventos laborales

				Plan de emergencia y contingencia Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo Resiliencia empresarial
		Promoción de la medicina preventiva y del trabajo	Médicos, enfermeras, fisioterapeutas, epidemiólogos, especialistas en seguridad y salud en el trabajo, toxicología o epidemiología. Preferiblemente magister en áreas de la salud o afines. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior.	Anatomía y fisiología Medicina preventiva y del trabajo Toxicología Epidemiología

	Profesional Complementario	Administradores e Ingenieros, especialistas en sistemas integrados de gestión. Preferiblemente magister en sistemas integrados de gestión y auditoría. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior.	Sistemas integrados de gestión Auditoría de sistemas de gestión
		Profesionales especialistas en el área de las electivas desarrolladas. Preferiblemente magister a fines. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior.	Electivas I, II, III
		Administradores, Ingenieros, Abogados, Psicólogos, Ergónomos, Fisioterapeutas, Fonoaudiólogos u otros profesionales especialistas en seguridad y salud en el trabajo o afines. Preferiblemente magister en educación, en	Metodología de la investigación Práctica profesional Opción de grado

			gestión del riesgo o afines. 2 años de experiencia en el sector real y en educación superior desarrollando procesos y materias afines.	
		Todos los docentes del programa deberán acreditar dominio de plataformas virtuales de aprendizaje, preferiblemente Moodle, afinidad con la metodología de educación a distancia tradicional o virtual.		

Fuente: Elaboración propia 2021

Anexo 9. Análisis documentos institucionales relacionados con los programas de formación

Año de publicación	objetivo del documento	Aspectos relevantes del documento	Aspectos estratégicos del documento
2020	Orientar las acciones de formación integral e incluyente, centrada en los resultados de aprendizaje, a través de las funciones sustantivas. Además, propende por el bienestar de los miembros de la Institución y promueve el Método de Alto Rendimiento como estrategia transversal y sello diferenciador.	Concepción humanística de la educación, que resalta y enaltece los valores fundamentales de las relaciones sociales, velando por la formación integral de excelentes seres humanos, éticos, responsables, críticos, propositivos y solidarios, siempre comprometidos con sus proyectos de vida, con sus familias y con el desarrollo sostenible del país. Utiliza el Método de Alto Rendimiento - M.A.R., que es un programa de crecimiento personal, impronta de UNINPAHU, para que los integrantes de la comunidad educativa alcancen un alto desempeño en sus actividades personales y profesionales, mediante la mejora de capacidades para obtener resultados positivos en todos los ámbitos de la vida y ampliar las oportunidades de cumplir sus metas.0 Por medio del proceso permanente de formación y acompañamiento, el M.A.R. Trabaja en el fortalecimiento de habilidades blandas, además, fomenta el interés por el aprendizaje a través de la lectura y la escritura, el conocimiento y manejo de herramientas virtuales, la capacidad en el uso de las matemáticas, las competencias en el idioma inglés y la disposición para el trabajo en equipo e interdisciplinar. El M.A.R. es parte de la identidad de UNINPAHU y, por lo tanto, su implementación es transversal a todas las áreas de la Institución. De esta manera, se concibe como una estrategia diferenciadora que debe estar vinculada y ser visible en el desarrollo de las acciones formativas.	Tiene como misión la formación integral de personas con competencias para asumir, aplicar y transferir los conocimientos e impactar positivamente la realidad social y contribuir al desarrollo sostenible de la nación. Divide su contenido en pilares de funciones sustantivas como la docencia, la investigación, la extensión y proyección social, la internacionalización y el bienestar. UNINPAHU comprende que el mundo se transforma de manera permanente y vertiginosa, por lo tanto, asume que la formación debe propiciarse con el equilibrio entre los enfoques y prácticas que son fundamentales en la vida profesional y el asumir los cambios que requiere el mundo en continuo movimiento, para que los miembros de la comunidad educativa se adapten con flexibilidad a cualquier contexto. En este sentido, el currículo se proyecta en la Institución de forma sistémica, integradora y con enfoque en los resultados de aprendizaje. Para evidenciar su logro, es fundamental concebir la formación desde una mirada transversal, flexible e interdisciplinar, que permita a UNINPAHU proyectarse como una Institución que investiga, que crea y apropia el conocimiento y aporta socialmente a las transformaciones de la nación. Por tanto, la Institución mantendrá actualizados los currículos de los programas, a través de procesos de evaluación periódica, sistémica y en contexto, soportados siempre en nuestra misión, visión e identidad institucional.

Año de publicación	objetivo del documento	Aspectos relevantes del documento	Aspectos estratégicos del documento
2019	Utilizar como herramienta de orientación a mediano y largo plazo, los cuales permiten adelantar la gestión institucional a través de objetivos que involucran a todas las unidades académicas y administrativas, a fin de la mejora continua en la prestación del servicio educativo para la formación integral de los estudiantes.	Pilares del plan de desarrollo: Fortalecer los procesos de autoevaluación, desarrollo curricular, investigación, internacionalización e innovación, con fundamento en las nuevas condiciones de calidad de los programas académicos de pregrado y posgrado, haciendo especia énfasis en la implementación transversal del Método de Alto Rendimiento – M.A.R. como aspecto diferenciador de UNINPAHU. Contar con una oferta académica flexible y diferenciada a partir del Método de Alto Rendimiento M.A.R., que sea atractiva para estudiantes y egresados, en la cual se involucren acciones que contribuyan a la permanencia y culminación del proceso formativo. Fortalecer la gestión de los procesos académicos y administrativos con el apoyo del Sistema Integrado de Gestión y el Modelo de Gestión del Talento Humano por Competencias, con el fin de mejorar las capacidades institucionales, así como los conocimientos y habilidades de nuestros colaboradores. Continuar con el fortalecimiento de la gestión financiera, a través del incremento en los ingresos, la eficiencia en la ejecución presupuestal y la adecuada inversión de recursos para el desarrollo de las funciones de docencia, investigación y proyección social, conforme al principio de sostenibilidad institucional.	El plan de desarrollo plantea los siguientes objetivos: Formación integral para el ejercicio de la autonomía ética, intelectual y social. Estimular, de manera interdisciplinaria, de la recreación y divulgación de los saberes. Promover el reconocimiento del bien común, la creación de la comunidad, la libre expresión de la diversidad cultural, la importancia de la calidad de vida y el sentido de la participación, la solidaridad y la autogestión. Garantizar la calidad académica a través de la articulación de la docencia, la investigación y la proyección social. Proponer alternativas que posibiliten el reconocimiento y el respeto de los principios y valores en el contexto social y cultural. Desarrollar en los estudiantes la actitud y capacidad para formular estrategias de autogestión, para la comprensión y búsqueda creativa e innovadora de solución a los problemas contemporáneos del orden social y económico. Impartir educación superior como medio eficaz para la realización plena del ser humano, con la mira de contribuir a la organización de una sociedad más justa, equilibrada y autónoma que participe dignamente de la comunidad internacional Promover la formación integral, científica, académica y pedagógica del personal docente e investigador, para garantizar la buena calidad de la educación. Fomentar todas las manifestaciones científicas para conocer e interpretar la realidad, en un ámbito de respeto a la autonomía y libertad académica, de investigación, de aprendizaje y de cátedra.

Año de publicación	objetivo del documento	Aspectos relevantes del documento	Aspectos estratégicos del documento
2017	Documento Maestro que contiene toda la información relevante y de respaldo académico, administrativo y financiero, para el funcionamiento del programa profesional en Seguridad y Salud en el trabajo. La finalidad del documento es mostrar la posibilidad de formar un profesional que identifica, evalúa, previene, controla los riesgos inherentes al trabajo, con enfoque administrativo y de gestión. Un profesional que adopta, adapta y transfiere el conocimiento científico de múltiples disciplinas y lo aplica a la promoción en salud laboral, a la prevención de eventos adversos relacionados con el trabajo (accidentes y enfermedades laborales) a la gestión del riesgo desde la prevención primaria aportando al bienestar laboral, a la productividad de bienes y servicios.	El documento presenta 15 capítulos relacionados con la suficiencia de medios institucionales para el correcto funcionamiento del programa propuesto, y desarrolla los aspectos académicos, investigativos y de proyección social que aportan a la formación del futuro egresado. El documento cuenta con 15 capítulos, si embargo, para la investigación son relevantes las condiciones denominadas justificación, contenidos curriculares, organización de las actividades académicas, investigación, personal docente y medios educativos.	El documento justifica la creación del programa a partir de la necesidad de formación de talento humano en salud pública, teniendo en cuenta el rol de responsabilidad de las organizaciones en la seguridad y salud de los trabajadores. El documento a través de estadística de accidentalidad a nivel mundial y frente a las obligaciones legales que se convierte en el mapa de ruta que da cuenta de las cuestiones y problemáticas sociales que emergen en determinado período de tiempo y que son consideradas por el legislador como fundamentales por lo que este marco normativo fórmula respuestas orientadas a solucionar tal dinámica, define los responsables de llevar a cabo determinadas acciones y estipula las consecuencias de incumplir las conductas socialmente aceptadas" Luna, J, y Cardona, B, Jaime (2011); entendiéndose que el desarrollo de los marcos normativos y legales son determinantes en la dinámica de la SST desde aspectos diversos: definir partes interesadas y responsables de la gestión preventiva del riesgo, otorga niveles de responsabilidad, determinar acciones de carácter preventivo y de control del riesgo y la contingencia, promover la incorporación al trabajo de aspectos del cuidado de la salud a diferente nivel. El documento presenta información sobre los perfiles del programa (Ingreso, egreso y ocupacional), el plan de estudios que se convierte en la ruta sugerida de formación, las competencias y objetivos a alcanzar y las estrategias pedagógicas y didácticas sugeridas para el desarrollo del programa.

Año de publicación	objetivo del documento	Aspectos relevantes del documento	Aspectos estratégicos del documento
2018	Documento Maestro que contiene toda la información relevante y de respaldo académico, administrativo y financiero, para el funcionamiento del programa Administración en Seguridad y Salud en el trabajo. La finalidad del documento es mostrar que los graduados de programa estarán con al capacidad de diseñar, administrar, implementar y ejecutar el SG SST, quedando clara la responsabilidad de los profesionales en el área de la seguridad y salud en el trabajo, en términos de asesoramiento, capacitación, diseño, administración y ejecución en todo tipo de empresa y nivel de riesgo, estando coherente a los propósitos de formación y perfil del egresado del programa, que se encuentran descritos en la condición de contenidos curriculares. El graduado también tendrá interacción con las fases de la planeación, Hacer, Verificar y Actuar o ciclo PHVA, y como esto se articula con otros sistemas de mejora continua como el de Calidad, Ambiental, Continuidad del negocio, entre otros, lo que soporta la inclusión en el plan de estudio de otras líneas de conocimiento afines, como los sistemas integrados de gestión, auditoria y resiliencia empresarial	El documento presenta 15 capítulos relacionados con la suficiencia de medios institucionales para el correcto funcionamiento del programa propuesto, y desarrolla los aspectos académicos, investigativos y de proyección social que aportan a la formación del futuro egresado. El documento cuenta con 15 capítulos, sin embargo, para la investigación son relevantes las condiciones denominadas justificación, contenidos curriculares, organización de las actividades académicas, investigación, personal docente y medios educativos.	El documento justifica la creación del programa a partir de la necesidad de formación de talento humano en salud pública, teniendo en cuenta el rol de responsabilidad de las organizaciones en la seguridad y salud de los trabajadores. Identifica 14 necesidades sobre la formación del talento humano en seguridad y salud en l trabajo y lo respalda de forma adicional con la legislación colombiana en materia de riesgos laborales. El documento presenta información sobre los perfiles del programa (Ingreso, egreso y ocupacional), el plan de estudios que se convierte en la ruta sugerida de formación, las competencias y objetivos a alcanzar y las estrategias pedagógicas y didácticas sugeridas para el desarrollo del programa.
2018	Presenta el pan de estudios del programa propuesto y aprobado por el Ministerio de Educación Nacional.	Presenta en número de créditos, semestres y la distribución de cursos durante los periodos de formación	Se identifican los componentes de formación de los estudiantes de acuerdo con las políticas curriculares de UNIMINUTO.

Anexo 10. Análisis documental microcurrículo y contenidos del programa

Tipo de documento	Asignatura	Intención del documento	Objetivo	Competencias o resultados de aprendizaje	Contenidos de enseñanza	Metodología	Evaluación	Bibliografía Referenciada

Microcurrículo	Higiene Industrial III	Documento orientador, que describe los objetivos, alcances y metodologías a desarrollar en el curso de Higiene Industrial III en la carrera profesional en Seguridad y Salud en el trabajo	**Objetivos de enseñanza del curso:** 1. Brindar herramientas para que los estudiantes identifiquen los diferentes factores de riesgo químico que están en el medio de trabajo y que pueden causar los accidentes de trabajo. 2. Formar competencias con respecto a la identificación, medición y evaluación de los contaminantes químicos en el lugar de trabajo	**Resultados de Aprendizaje del Curso:** 1. Conceptualizar los aspectos fundamentales relacionados con la evaluación de contaminantes químicos. 2. Diferenciar los diferentes métodos de muestreo y análisis de contaminantes químicos. 3. Analizar los límites de exposición ocupacional de acuerdo a los diferentes contaminantes químicos **Aprendizajes:** Identificar y cuantificar de forma objetiva la presencia de aquellos productos químicos que puedan ser peligrosos para la salud de los trabajadores Realizar la identificación, evaluación y control de la exposición a contaminantes químicos del ser Garantizar en todo momento la seguridad y salud de los trabajadores a su cargo.	**I Higiene Industrial generalidades:** * Definición * Ramas de la higiene Industrial * Reconocimiento e identificación del contaminante * Evaluación: Medición y valoración *Control **II Contaminantes químicos:** * Introducción * Conceptos generales.* Vías de entrada de los contaminantes en el organismo.* Clasificación: - Por sus efectos en el organismo. - Por su agregación química. - Por su naturaleza. **III Evaluación Higiénica:** * Introducción. * Conceptos generales Criterios de valoración. * Valores de referencia para EE UU. - PEL DE OHSA - REL de NIOSH - TLV de ACGIH. - Criterios otros países. * Correcciones a los TLV **IV Muestreo de Contaminantes Químicos:** * Estrategias de muestreo. * Diseño de la estrategia de muestreo * Selección de los trabajadores a medir * Selección de las condiciones de medida * Procedimientos de medida. * Cálculo de la exposición diaria * Cálculo del índice de exposición * Valoración a partir de índice de exposición * Mediciones periódicas **V Métodos y aparatos de toma de muestra y análisis o Toma de muestras:** * Normas NIOSH.* Sistemas de lectura directa. * Sistemas de captación de contaminantes. * Análisis químico de los contaminantes. * Práctica de	El desarrollo de los contenidos se hará mediante trabajo individual o en grupo sustentado, participativo y critico acorde al modelo pedagógico institucional. El desarrollo de la asignatura por su naturaleza, el modelo pedagógico de la institución y el perfil profesional del tecnólogo exigen del estudiante su mayor compromiso en el desarrollo de las temáticas. Se parte de la premisa que la lectura comprensiva es el componente de base; el trabajo guiado, participativo es fundamento para un óptimo aprendizaje; así como el desarrollo de la autonomía, la creatividad y la responsabilidad de las partes. Se inicia desde la bibliografía sugerida, su lectura y comprensión se convierten en la base del desarrollo del curso; se hará necesario el desarrollo de metodologías acordes al saber particular de la asignatura para facilitar y motivar su comprensión y del quehacer particular del tecnólogo en el ejercicio de su profesión. Se sugiere que el docente negocie previamente aspectos metodológicos que considere puntuales para el desarrollo del curso.	Primer corte (30%) Como lo sugiere el reglamento estudiantil de la fundación universitaria UNINPAHU vigente y en su "Capítulo VI sistema de evaluación y promoción del estudiante", la Institución establece tres (3) reportes de notas con los siguientes porcentajes: 1° reporte 30%; 2° reporte 30% y 3° reporte 40%. La cuantificación del rendimiento académico frente a los aprendizajes propuestos se expresa en la escala de cero punto cero (0.0) a cinco punto cero (5.0) con valores enteros y un decimal. El curso se aprueba con 3.0 o más; se deben obtener mínimo dos notas por corte; dentro de estas notas se tendrán en cuenta los talleres, presentaciones, evaluaciones de contenidos y demás actividades académicas realizados en el aula y fuera de ella según acuerdo previo del docente y los estudiantes. 1. Talleres, quizes, participación y actividades extracurriculares (15%) Se realizarán diferentes tipos de talleres y actividades extracurriculares durante las sesiones programadas para cada ciclo académico. En estos ejercicios se evaluará la capacidad de análisis, razonamiento e interpretación de cada uno de los contenidos programáticos trabajados. 2. Evaluación cualitativa y cuantitativa de los conceptos (15%) - Evaluación cuantitativa a partir de preguntas abiertas y cerradas y de resolución de problemas Segundo corte (30%) 1. Talleres, quizes , participación y actividades extracurriculares (15%) Se realizarán diferentes tipos de talleres y actividades extracurriculares durante las sesiones programadas para cada ciclo académico. En estos ejercicios se evaluará la capacidad de análisis, razonamiento e interpretación de cada uno de los contenidos programáticos trabajados. 2. Evaluación cualitativa y cuantitativa de los conceptos (15%) - Evaluación cuantitativa a partir de preguntas abiertas y cerradas y de resolución de problemas Tercer corte (40%) 1. Talleres, quizes , participación y actividades extracurriculares (15%) Se realizarán diferentes tipos de talleres y actividades extracurriculares durante las sesiones programadas para cada ciclo académico. En estos ejercicios se evaluará la capacidad de análisis, razonamiento e interpretación de cada uno de los contenidos	Chinchilla Sibaja, Ryan (2002) Salud y seguridad en el trabajo. Costa Rica. Editoriales EUNED. 368p.

					laboratorio. **VI Tratamiento estadístico de los datos:** * Generalidades. * Curva normal y lognormal * Concepto límite de confianza. * Cálculo límites de confianza. * Ejemplos prácticos para cada estrategia de muestreo		programáticos trabajados. 2. Evaluación cualitativa y cuantitativa de los conceptos (15%) - Evaluación cuantitativa a partir de preguntas abiertas y cerradas y de resolución de problemas 3. Práctica de laboratorio (10%) Los estudiantes podrán reconocer los equipos de medición de contaminantes químicos y hacer medición de algunos componentes químicos	

Aula Virtual	Toxicología	Son un espacio electrónico creado con la finalidad de favorecer el intercambio de contenidos educativos y la interacción pedagógica entre miembros de una comunidad de aprendizaje (profesores-estudiantes), soportado en una plataforma de educación virtual (LMS - Moodle), cuyo manejo es regulado por métodos y estrategias predeterminadas de comunicación y enseñanza. El aula virtual es: Un espacio de comunicación: En ella se propicia la interacción entre los miembros de la comunidad de aprendizaje a través del intercambio de información, ideas o conocimientos de manera asertiva mediante el uso extensivo de herramientas tecnológicas. Un espacio de prácticas: Permite la aplicación del conocimiento elaborado por el estudiante a través de metáforas o simulaciones o, en su defecto, propicia la libre experimentación en otros escenarios teóricos o reales. Un soporte para el seguimiento: el aula, como espacio pedagógico, cuenta con funciones y	Desarrollar, a partir de la interacción académica y la resolución de problemas relacionados con el área de estudio, habilidades, actitudes y conceptos fundamentales para la gestión del riesgo tóxico concernientes a la prevención y al control de accidentes de los trabajadores, enfermedades laborales y disminuir del impacto en el medio ambiente.	**COMPETENCIA 1: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO** 1 Describe las bases conceptuales, estructurales y las dinámicas históricas que organizan los procesos y enmarcan las relaciones de la toxicología con la seguridad y salud en el trabajo. 2 Analiza las generalidades del paso y de las transformaciones de los diferentes agentes tóxicos en el cuerpo humano durante una intoxicación. 3 Identifica el uso, la necesidad y la importancia de la regulación toxicológica en la seguridad y salud en el trabajo. 4 Identifica los diferentes grupos de agentes tóxicos, su origen, sus características, sus usos y sus dinámicas ambientales. 5 Explica la importancia de los valores límite permisibles en la seguridad y salud en el trabajo. 6 Analiza la dinámica de los contaminantes tóxicos en la naturaleza y la responsabilidad del ser humano en su producción. **COMPETENCIA 2: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS** 1 Explica los efectos nocivos de los agentes tóxicos en los sistemas biológicos y el medio ambiente, estableciendo la magnitud del daño en función de la exposición a dichos agentes. 2 Aplica estrategias de control y prevención de las intoxicaciones en un contexto real. 3 Explica los efectos de las buenas prácticas de la gestión integral de residuos, para prevenir y controlar los efectos adversos a la salud humana y al ambiente. **COMPETENCIA 3: APRENDIZAJE PERMANENTE** 1 Analiza, de manera crítica, los contenidos abordados en el curso, y los relaciona con su contexto personal. 2 Establece un plan de mejora que le permita reforzar los temas abordados	**UNIDAD 1 Generalidades de la toxicología** 1.1. Evolución histórica de la toxicología 1.2, Rutas y vías de ingreso de los agentes tóxicos 1.3. Toxicocinética y toxicodinamia 1.4. Toxicología regulatoria 1.5. Agentes tóxicos **UNIDAD 2 Valoración y manejo de la exposición a agentes tóxicos** 2.1. Límite de exposición ocupacional (LEO) 2.2. Medición de la exposición a sustancias tóxicas ocupacionales 2.3. Prevención y control de las intoxicaciones de origen laboral 2.4. Destino ambiental de los agentes tóxicos 2.5. Gestión integral de residuos	UNIMINUTO adopta el diseño de programas académicos en metodología a distancia siguiendo dos modalidades: la primera está relacionada con cursos ciento por ciento virtuales, en los que la mediación se da principalmente a través de una plataforma tecnológica de educación virtual; la segunda corresponde a la metodología a distancia tradicional, en la que se mezclan la mediación tecnológica, el uso de medios digitales e impresos y las tutorías presenciales orientadas a la aplicación práctica de los conocimientos desarrollados a través de los recursos; es decir, un curso en esta modalidad cuenta con textos guías (digitales e impresos), recursos educativos multimedia y acceso a una plataforma de aprendizaje. Lo anterior se desarrolla en función de buscar permanentemente la excelencia académica, el logro de competencias prácticas reflexivas, la implementación de métodos de enseñanza-aprendizaje-evaluación de calidad y el desarrollo de habilidades y actitudes de aprendizaje autónomo y colaborativo. La metodología a distancia tradicional aprovecha la flexibilidad en los horarios y las ventajas de la comunicación sincrónica (a través de encuentros tutoriales presenciales, videoconferencia y videochat) y asincrónica (mediante las herramientas de comunicación del aula virtual), que favorecen la individualización del aprendizaje y, por tanto, el seguimiento personalizado según las necesidades formativas de cada individuo, convirtiendo al estudiante en el centro de la actividad educativa. Por lo anterior, el estudiante que accede a un curso interactúa con los materiales de estudio, concebidos según sus necesidades de aprendizaje, y desarrolla actividades autónomas y colaborativas previamente diseñadas para lograr el desarrollo de las competencias. En este sentido, los materiales didácticos del	UNIDAD 1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Describe las bases conceptuales, estructurales y las dinámicas históricas que organizan los procesos y enmarcan las relaciones de la toxicología con la seguridad y salud en el trabajo. Analiza las generalidades del paso y de las transformaciones de los diferentes agentes tóxicos en el cuerpo humano durante una intoxicación. Identifica el uso, la necesidad y la importancia de la regulación toxicológica en la seguridad y salud en el trabajo. Identifica los diferentes grupos de agentes tóxicos, su origen, sus características, sus usos y sus dinámicas ambientales. Total PRIMER PARCIAL 35% UNIDAD 1 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Explica los efectos nocivos de los agentes tóxicos en los sistemas biológicos y el medio ambiente, estableciendo la magnitud del daño en función de la exposición a dichos agentes. APRENDIZAJE PERMANENTE Analiza, de manera crítica, los contenidos abordados en el curso, y los relaciona con su contexto personal. TRABAJO EN EQUIPO Reflexiona acerca del ejercicio de la participación y la democracia como práctica fundamental del éxito del trabajo en equipo. UNIDAD 2 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Explica la importancia de los valores límite permisibles en la seguridad y salud en el trabajo. Analiza la dinámica de los contaminantes tóxicos en la naturaleza y la responsabilidad del ser humano en su producción. Total SEGUNDO PARCIAL 35% UNIDAD 2 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Aplica estrategias de control y prevención de las intoxicaciones en un contexto real Explica los efectos de las buenas prácticas de la gestión integral de residuos, para prevenir y controlar los efectos adversos a la salud humana y al ambiente. APRENDIZAJE PERMANENTE Establece un plan de mejora que le permita reforzar los temas abordados en la unidad.	**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA POR CADA UNIDAD** UNIDAD 1 Cortés, J., Chávez, D., Rodríguez, T. Y Shaw, E. (2020). Fundamentos de toxicología para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Primera edición. Innovate Publishing, Uniminuto UVD, Colombia, 2020. ISBN: 978-958-56024-7-2 Repetto, J. M. y Repetto, K., G. (2009). Toxicología fundamental (4.a ed.). Díaz de Santos. UNIDAD 2 Cortés, J., Chávez, D., Rodríguez, T. Y Shaw, E. (2020). Fundamentos de toxicología para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Primera edición. Innovate Publishing, Uniminuto UVD, Colombia, 2020. ISBN: 978-958-56024-7-2 Roldán, E. (2016). Introducción a la toxicología. Universidad Nacional Autónoma de México. **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA POR CADA UNIDAD** UNIDAD 1 Repetto, M. y Sanz, P. (1995). Glosario de términos toxicológicos. Asociación Española de Toxicología. Albiano, N. y Villamil, E. (2015). Toxicología

		herramientas que facilitan la labor docente como información de seguimiento a los procesos académicos, desde actividades puntuales hasta elaborados procesos de evaluación.		en la unidad. **COMPETENCIA 4: TRABAJO EN EQUIPO** 1 Reflexiona acerca del ejercicio de la participación y la democracia como práctica fundamental del éxito del trabajo en equipo. 2 Promueve momentos de discusión y reflexión en el grupo de trabajo referentes a las temáticas vistas. **COMPETENCIA 5: COMPROMISO SOCIAL** 1 Analiza la dinámica de los contaminantes tóxicos en la naturaleza y la responsabilidad del ser humano en su producción.		curso son producto de un proceso de planificación que tiene como fin facilitar el desarrollo de competencias profesionales mediante el ejercicio de la práctica reflexiva y la formación integral del estudiante, de tal manera que la mayor parte del esfuerzo que implica el aprendizaje recaiga en él, por lo que debe estar intrínsecamente motivado y desarrollar habilidades para la autonomía, la autodirección, el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo, la apertura al debate y la práctica reflexiva, entre muchas otras. En esta dirección, los cursos en la modalidad de educación a distancia tradicional tienen como factor diferenciador que la enseñanza se desarrolla principalmente a través de materiales impresos (guía de aprendizaje y texto de estudio) y que la comunicación que se establece entre docentes y estudiantes es periódica y de doble vía; para ello se cuenta con medios virtuales y electrónicos (foros, chat, correo electrónico y sistema de mensajería del aula virtual) que permiten hacer un seguimiento académico óptimo, así como generar un necesario acompañamiento. El proceso formativo de este curso se realiza mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, además de recursos digitales, los cuales se conjugan con el contexto inmediato del estudiante, a través de laboratorios y escenarios de práctica, para facilitar la aplicación de conocimientos y el desarrollo de competencias profesionales. El proceso formativo o de enseñanza es asumido primordialmente por el estudiante a través de los medios o recursos digitales que se encuentran en este curso; por tanto, la figura del profesor-tutor disminuye su protagonismo en la impartición de contenidos, para convertirse en facilitador del proceso, promoviendo y manteniendo los lazos de comunicación necesarios	TRABAJO EN EQUIPO Promueve momentos de discusión y reflexión en el grupo de trabajo referentes a las temáticas vistas. COMPROMISO SOCIAL Analiza la dinámica de los contaminantes tóxicos en la naturaleza y la responsabilidad del ser humano en su producción. Total TERCER PARCIAL 30% TOTAL 100%	laboral: Criterios para el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social y Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Presidencia de la Nación, Argentina. Vallverdú, J. (2005). La evolución de la toxicología: De los venenos a la evaluación de riesgos. Revista de Toxicología, 22(3), 153-161. UNIDAD 2 Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades -ATSDR- (2019). Curso de Toxicología para comunidades [documento en línea]. Carmona-Fonseca, J. (2003). Valores de referencia de la actividad de la colinesterasa eritrocitaria según las técnicas de Michel y EQM® en población laboral de Antioquia, Colombia. Revista Panamericana de Salud Pública, 14(5), 316-324. Observatorio Nacional de Salud. Instituto Nacional de Salud. (2018). Carga de enfermedad ambiental en Colombia. Informe Técnico Especial 10. Porredon, C., Ramos, D., Serret, J., González, J., Borrás, M., de Lapuente, J. (2014). Basis for the toxicological evaluation of engineered

						para desarrollar asesorías académicas y de orientación que favorezcan la calidad de los aprendizajes y la realización personal y profesional de los estudiantes.		nanomaterials. Revista de Toxicología, 31(1),9-22. ISSN: 0212-7113. Martínez, J., Mallo, M., Lucas, R., Álvarez, J., Salvarrey, A. y Gristo P. (2005, septiembre). Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Fundamentos.

Fuente: Microcurrículo y aula virtual del programa 2021

Anexo 11. Fragmento de observación clase profesora 1

CLASE 24 DE SEPTIEMBRE DE 2.020

La docente inicia 5 minutos después del horario propuesto, dando tiempo a que aumente el número de estudiantes que participan en la cátedra el día 24 de septiembre.

La cátedra se desarrolla en el segundo cohorte del semestre, por lo cual la docente indaga con los estudiantes si están de acuerdo con su valoración obtenida en el primer momento de evaluación. Manifiesta que muchos de ellos tienen una valoración alta, teniendo en cuenta que se realizaron trabajos adicionales que permitieron fortalecer la valoración final. Felicita a los estudiantes por su desempeño. Informa que va a dar continuidad con el contenido del syllabus y manifiesta que ya se venía hablando sobre la evaluación higiénica, sin embargo, para llegar a realizar mediciones higiénicas, se debe hablar de los TLV. Manifiesta que ya se han realizado ejercicios para comprender los TLV, pero aún faltan otros aspectos por desarrollar.

La docente pregunta si existe alguna inquietud por parte de los estudiantes, sin embargo, no hay respuesta de los estudiantes. De nuevo la docente pregunta sobre si existe alguna inquietud y al no encontrar ningún comentario, pregunta si la "están escuchando" pensando que se trata de una falla tecnológica, a lo que un estudiante responde que si la escuchan. La profesora intenta hacer amigable el espacio intentando que los estudiantes hablen, pero al no obtener respuesta, hace el llamado "ustedes casi no hablan". Realiza la pregunta de si ¿Cuándo estemos presénciales si van a participar?, lo cual responde un estudiante "obvio sí". La docente solicita saber cual es la diferencia entre cómo están actualmente y la presencialidad, a lo cual le responde un estudiante que la interacción es diferente. La profesora informa a los estudiantes que la interacción es entre las dos partes, y que ellos tienen la posibilidad de participar y hablar por medio de sus micrófonos, y no permanecer con ellos cerrados. Luego de explicar esto, la docente informa a los estudiantes que durante la clase todos van a participar y que todos deberán pasar "al tablero", y que seguirán haciendo cálculos. Docente: bueno ténganme paciencia lo que pasa mi computador se trabo y estaba conectada desde allí y ahora también estoy conectada desde mi celular tal vez por eso se escucha como doble como doble vez listo mientras tanto yo les estaba diciendo que yo les cargue a ustedes sus notas necesito saber si de pronto alguno tiene alguna inquietud o no está de acuerdo con algo porque las notas las modificaciones de las notas se van hacer el día de mañana entonces para que lo tengan allí presenten también listo voy a tratar de cerrar mi sección del computador igual pues voy a compartir la presentación aquí desde mi celular mmmmm todos me dicen que están de acuerdo con su notas cierto no hay problema

Si señora profe todo al día
Docente: les quedo muy alta quieren bajarla
Estudiante: si señora
Me gusto ese 50 en el primer corte
Docente: qué bueno que bueno ojala se mantengan los otros cortes les fue muy bien si hay la ventaja que pues tuvieron unas actividades también adicionales todo esto también les ayudo a subir su nota talvez la nota del parcial algunos no les quedo tan alta a otros si igual pues felicitarlos también por su desempeño ehh entonces ehh pues nada chicos la idea ya es seguir con lo que con lo que sigue dentro dentro de nuestro silabo dentro de nuestra planeación ehh desde las clases anteriores pues veníamos hablando de todo este proceso de la evaluación higiénica cierto pero pues para poder llegar a esos ehh como se hace esa medición higiénica habíamos hablado ehh con respecto TLV cierto y aprendimos hacer allí unos cálculos para poder determinar el TLV pero aun así

nos hace falta otras cositas para poder entender otros casos otras aplicaciones de los TLV que es importante tenerlas en cuenta para más adelante cuando vayamos hacer la la aplicación de los de los muestreos listo entonces ehh pues la idea es que el día de hoy empecemos hacer como esa esa retroalimentación hasta donde vamos listo estoy buscando la presentación yo no sé si hasta hay ustedes tengan algo que decirme no me digan que no sino les bajo puntos. Si me están escuchando

Estudiante: si señora

Docente: **que día vi un neme que decía que estas secciones virtuales parecen espiritistas porque pareciera que uno estuviera invocando a alguien si me oyen estas hay si me oyen ustedes casi no hablan cuando estemos presenciales si van a participar**

Obvio si

Docente: obvio y porque acá no que tiene de diferente no tiene nada de diferente

Estudiante: Todo

Docente: ¿cómo?

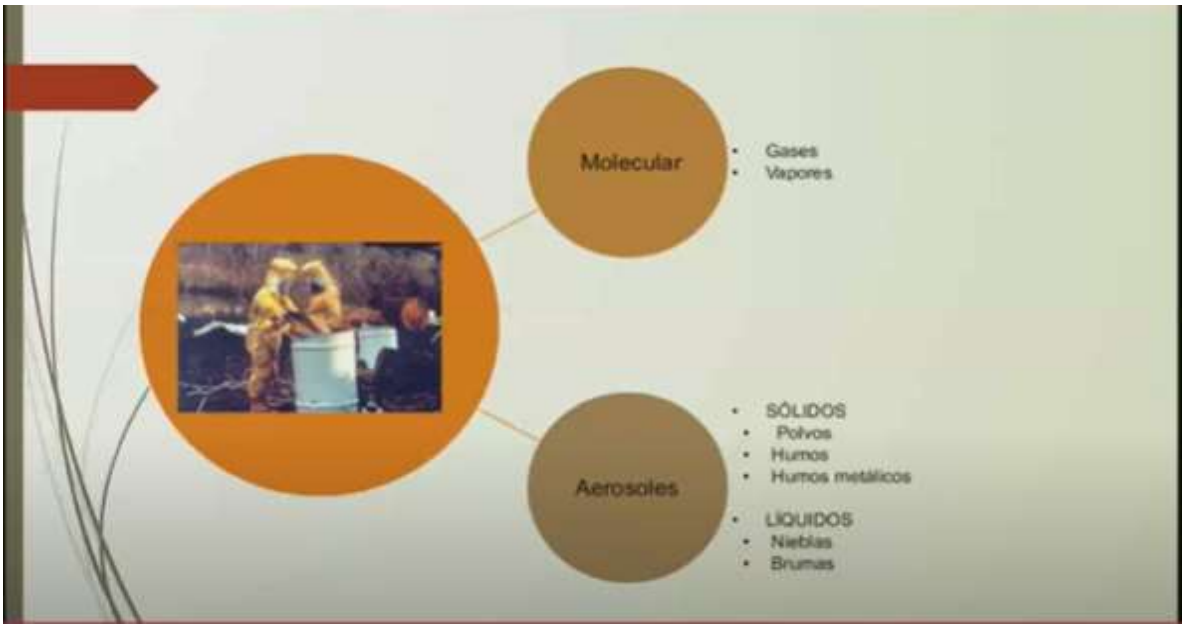
Estudiante: No profe pues si obviamente no tiene nada diferente pues la interacción es la interacción si es diferente entonces no

Docente: pero si ustedes no quieren

Estudiante: pues a mi punto de vista uichss jajaja

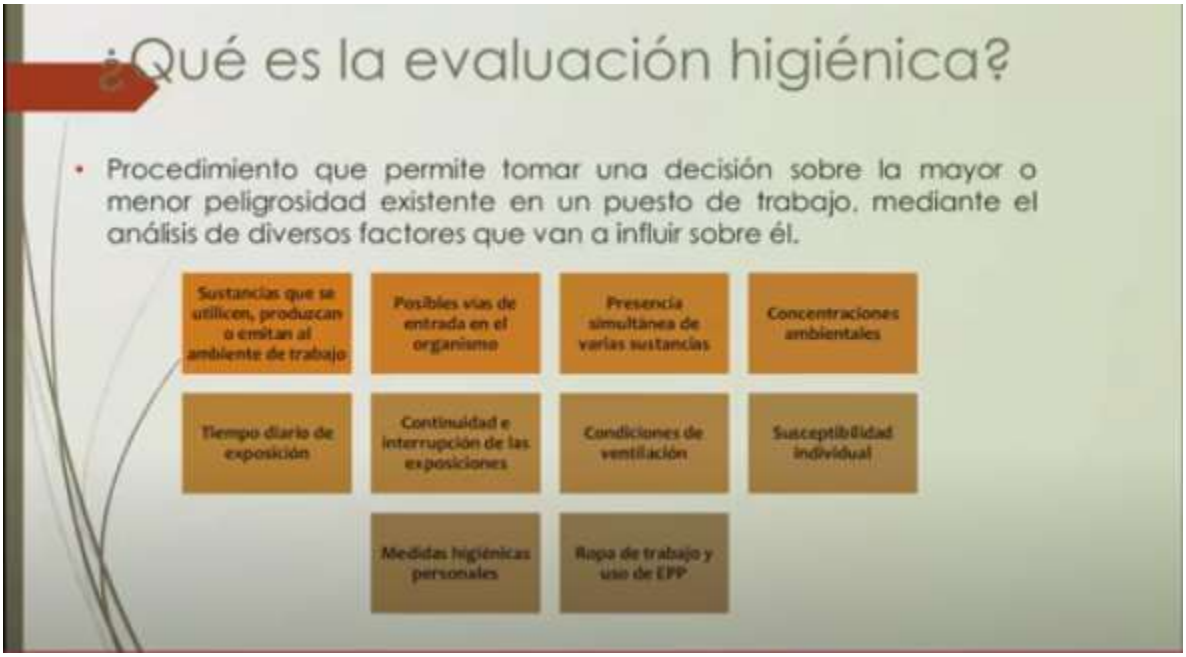
Docente: la interacción la hacen ustedes chicos claro que si el docente esta igual que si estuviera presencial ustedes son los que hacen interacción ustedes son los que tienen esos micrófonos apagados ustedes son los que no participan, pero bueno hoy les tengo una super hiper mega sorpresa y es que todos vamos a participar los voy a pasar al tablero a todos a todos los voy a pasar al tablero yo veré como es que vamos a participar hoy si es mejor dicho haciendo y ehh hoy vamos a seguir haciendo cálculos si entonces hay algo que yo necesito decirles con todo el amor y el cariño del mundo y es lo siguiente si usted de verdad le mete la ficha a higiene usted aprende, si si ustedes aprendieron el tema hace ocho días antes de presentar el parcial como será si usted es juicioso y si usted toma apuntes si lo entiende desde ya pues no van a ver tantas complicaciones entonces la sugerencia que yo les doy es que hagan el ejercicio de tener un cuaderno una libreta una hojas y que empiecen a tomar apuntes si porque porque a veces solo con ver la pantalla del computador o la pantalla de su celular pues usted dice a si si si yo le entendí a la profe a si yo sé cómo se hace yo después miro el video eso de ver esos videos después también es un dolor de cabeza por que es más tiempo que usted va a perder de su vida volviendo a ver algo que usted ya vivió cierto entonces mejor usted tome apuntes ehh como a usted mejor se le facilite empiece hacer anotaciones a la antigüita listo para que para que se le vaya quedando el conocimiento en su cabeza ehh que usted vaya diciendo bueno si la profe me lo acabo de decir a lo estoy leyendo pasando a mi hoja y se va quedando más información en el cerebro listo para que lo tengamos en cuenta. No he podido descargar la presentación es por eso que estoy aquí hablándoles como una lorita mientras puedo por fin solucionar mi problema de la presentación entonces ehh voy a intentar conectarme otra vez por el computador confiando que no se me vaya a trabar listo pero bueno ehh mientras hago eso les voy contando que pues nuestro tema de de hace quince días de hace ocho días pues básicamente es con respecto a los valores límites permisibles que se conocen como los TLV cierto y que esos TLV son la primera base para empezar hacer esos procesos de muestreo y medición de contaminantes sí que quiere decir que el TLV va ser de vital importancia para poder entender si hay o no un riesgo y si se deben tomar o no medidas de prevención y control frente a la exposición de esos contaminantes si mmm la idea es que hoy sigamos haciendo esa explicación de los diferentes tipos de TLV que hay mm que entendamos y que empecemos hacer como los cálculos para corregir esos valores de TLV que empecemos a entender por ejemplo si yo tengo diferentes sustancias dentro de un ambiente como hago para determinar esos valores de TLV o ese nivel de exposición si entonces aquí vamos hablar mucho de eso del tiempo y de la exposición que se traducen pues en esos valores de TLV si yo eso lo tengo totalmente

claro de aquí para adelante se nos va a facilitar mucho las cosas hoy vamos hacer nuevamente cálculos con otras ecuaciones que vamos a empezar a implementar y la idea es que empecemos también a desarrollar una serie de ejercicios ehh estos ejercicios pues la idea es que apliquemos todo este conocimiento vamos hacer unos acá en clase otros participar todos otros a tratar de resolverlos entre todos pero hay una guía de trabajo si de la guía anterior había quedado pendiente si no me equivoco tres puntos cierto tres puntos de esa guía anterior que yo les dije no chicos no la vayan hacer porque esos temas todavía no los hemos explicado cierto entonces hoy es el día para poder explicar esos para poder explicar esos temas y para poder empezar a tener claridad con respecto a esas preguntas de ese taller listo entonces ehh entonces bueno entonces no lo pude hacer desde el computador desde el celular tampoco entonces no sé qué vamos hacer vámonos de rumba entonces bueno les voy a compartir aquí mi pantalla así se nos vea un poquitico chiquitica aunque creo que ya abrió, listo creo que ya, creo que lo logre cierto casi que casi me dan las cuatro hora acá y no les puedo compartir la presentación pero listo creo que hay la están viendo cierto que si

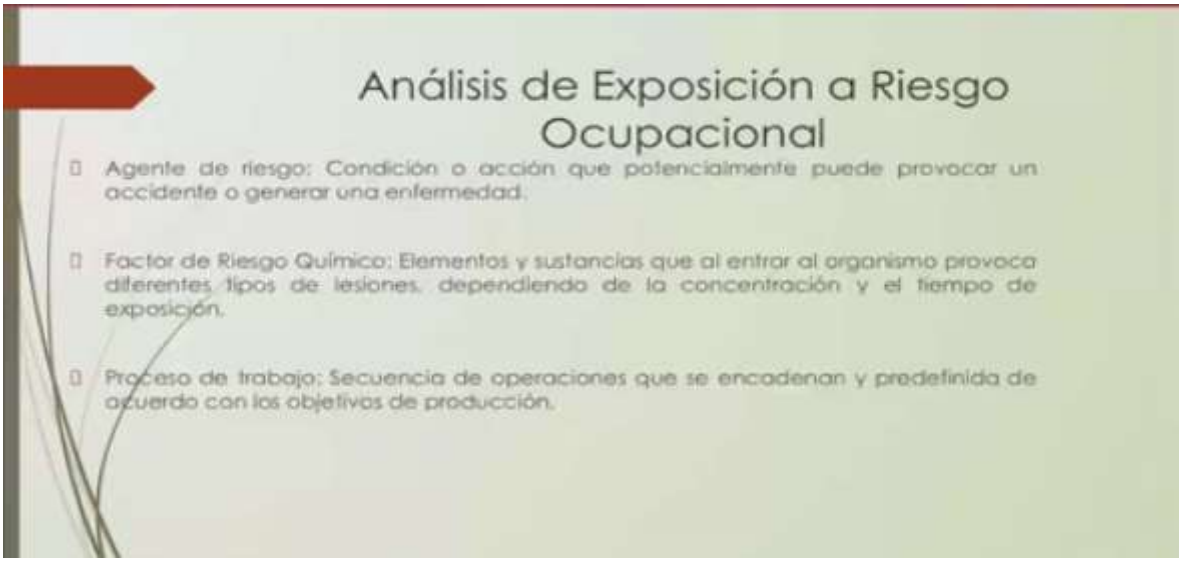


Estudiante: si señora

Docente: ok, listo entonces mmmm habíamos hablado de pues de esto y que incluso hace ocho días retomamos la explicación de todo esto mmm y llegamos hasta acá cierto hasta la evaluación higiénica es decir empezar hacer ese proceso de medición de los contaminantes químicos listo, entonces habíamos dicho que esa evaluación higiénica



ehh pues era un procedimiento que nos iba a permitir tomar decisiones sobre la mayor o menor peligrosidad que existía en un puesto de trabajo de acuerdo con unas características cierto entonces recordemos que para yo poder determinar esa peligrosidad o no de una sustancia química en un lugar de trabajo lo primero que yo debo saber es ehh cuál es la naturaleza o cual es esa sustancia química si entonces que se está usando, en qué estado aparece lo que vimos tan bien incluso el corte pasado que es hablábamos bueno aquí podemos hablar que la sustancia es un polvo, de que la sustancia es un gas, de que es un vapor, que es un solvente si entonces esos son uno de los primeros pasos también analizamos acerca de las vías de entrada de esos contaminantes aquí algo que vamos a retomar el día de hoy que es la presencia simultanea de varias sustancias o varios contaminantes si porque porque hay veces asumimos que hay una pero pueden venir varias hasta dos o tres que se presente dentro de un mismo lugar de trabajo listo mmm las concentraciones ambientales el tiempo de exposición que es lo que me determina principalmente los valores de TLV si y la continuidad o interrupción de esas exposiciones determinar condiciones de ventilación todas las susceptibilidades individuales que se tengan por parte de esos trabajadores mmm las medidas higiénicas personales y ropa de trabajo el uso de ETP cierto entonces aquí otra vez habíamos hablado



Porque es importante medir un factor de riesgo químico porque es importante medir un contaminante químico porque pues porque sabiendo si está presente ese contaminante y en qué cantidad está presente pues nosotros podemos empezar hablar de que hay o no hay riesgos cierto mmm cuando uno mide ese contaminante químico uno mide dos variables el contamina esa concentración y el tiempo de exposición esa concentración la cantidad en la cual se encuentra ese contaminante en un determinada área total de aire en ese determinado lugar cierto y el tiempo de exposición es decir que estas dos variables condicionan también el riesgo que representa esa sustancia

qué pues la idea es que lo podamos medir a través de una serie de métodos que están establecidos a partir de unos equipos que pueden ser de lectura directa o de toma de muestras y que pues a partir de eso es que viene el siguiente tema que pues vamos a estudiar más adelante…..

Docente: como así si señora yes miss bueno aquí me empieza hacer toda la introducción incluso año tras año ponen la misma charla que es un TLV nos vuelven hablar como de todas esas ehh la clasificación, pero bueno

yo voy a bajar a buscar lo que les quiero mostrar que son las tablitas bajemos bajemos bajemos por acá mírenlas entonces acá están si aquí

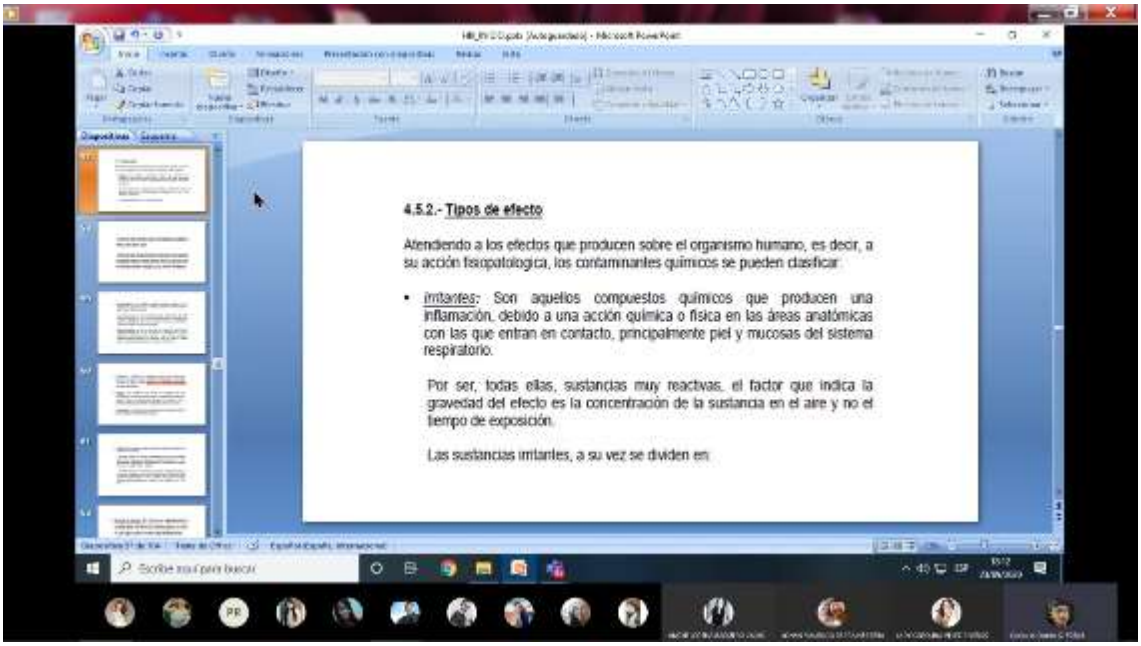
Docente: les voy a copiar el link les voy a compartir como siempre para que ustedes puedan ingresar y puedan trabajar hay conmigo listo esperen mientras carga entonces ehh hay esta para que accedan al tablero ustedes dijeron que les había que les gusto que les pareció como chévere entonces lo vamos a seguir manejando listo me parece que es una forma de poder estar interactuando hay un poco mejor y no solamente a través de la diapositiva pues se puede dificultar listo ya todos lograron entrar me están oyendo chicos

Estudiantes: profe estoy intentando ingresar, pero no se puede

Anexo 12. Fragmento de observación clase profesor 2

Los estudiantes recuerdan al profesor el tema anterior, que son efectos sistémicos:

P. para empatar con lo que vamos estábamos viendo lo que son los efectos fisiopatológicos y que hacen los contaminantes químicos cuando entran al organismo. Entonces ya sabemos por donde entran, como entran y vamos a mirar lo que puede ocurrir en el organismo de acuerdo a la toxicidad que tenga el contaminante y de acuerdo al tropismo, es decir si el contaminante tiene alguna preferencia por algún órgano o simplemente ataca todo el cuerpo como los sistémicos que fueron los últimos que vimos.

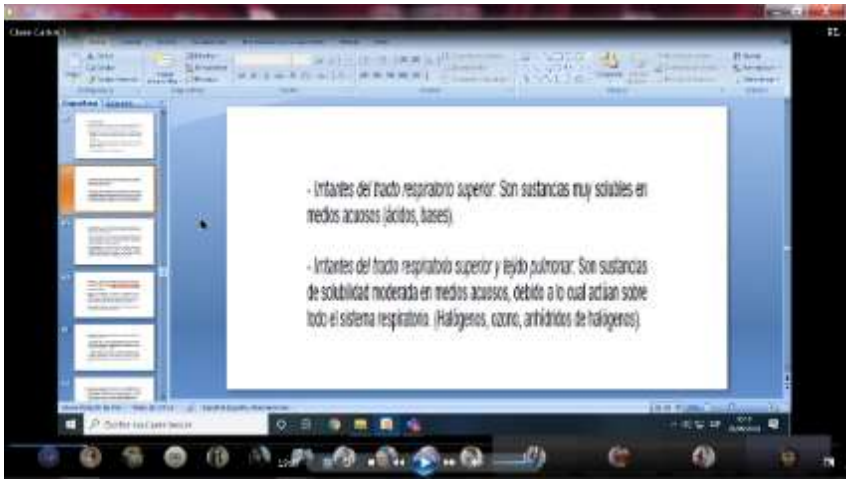


Entonces hablábamos de los irritantes como primera medida que son compuestos químicos que hacen una inflamación básicamente de la piel a las mucosas esa irritación es supremamente importante en las mucosas, y las mucosas nosotros tenemos mucosas en los ojos, por ejemplo y cuando ustedes arriman alguna cosa irritante hacia los ojos, yo no se si por algún accidente alguno se ha echado vick vaporu,en los ojos, ese es un proceso irritante o alguien a olido amoniaco, también es un proceso irritante digamos que violento porque estos irritantes digamos que lo que tiene el vick vaporu, es alcanfor y tiene mentol que son irritantes y como estos irritantes son hidrosolubles que quiere decir que son sustancias que se disuelven muy fácilmente en agua, a diferencia de los lipo solubles que se disuelven fácilmente es en grasas. Y unas sustancias cuando normalmente son lipo solubles no son hiposolubles y lo contrario, también hay otras sustancias que son intermedias se disuelven medianamente en el agua pero también medianamente en las grasas y entonces no tienen una características digamos de que sean irritantes, de que sean hidrosolubles total o que sean liposoblubles sino que tienen alguna, o que tiene ambos efectos. Entonces hay sustancias para resumir que son hiposolubles totalmente y otras que son liposolubles totalmente y hay otras que digamos son término medio. Entonces porque hay que tener en cuenta esta parte, hiposolubles, liposolubles y término medio pues porque dependiendo de la solubilidad que

tenga el hermitarte pues va a llegar más adentro de los pulmones o no. Por ejemplo el amoniaco, es supremamente hidrosoluble es demasiado hidrosoluble, y por eso el amoniaco ataca inmediatamente las mucosas y la nariz, de hecho si la concentración que uno respira es un poco alta, entonces uno siente el golpe en las narices y uno no aguanta respirara el amoniaco, y tiene que retirar inmediatamente las narices del amoniaco pues porque el amoniaco por ser tan hidrosoluble te disuelve las mucosas de la nariz que son agua, nosotros dijimos que las mucosas de la nariz son básicamente agua, y todas las mucosas hacia abajo todo lo que es el tracto respiratorio incluyendo los pulmones está cubierto por esta capa que se llama una mucosa y lo único que no tienen esta mucosa los pulmones son los alveolos, acuérdense de eso que es importante, los alveolos no tiene capa mucosa porque ellos tienen una función especial que es la de hacer el intercambio de gases hasta el final de los pulmones.

Entonces los irritantes vuelvo y repito si son hidrosolubles atacan inmediatamente las narices y las vías aéreas altas porque hay algunos que son supremamente activos como el amoniaco y repito otros que no son tan activos pero de todas maneras hacen una función irritante.

Los que son medianamente hidrosolubles ellos penetran más adentro ya que la mucosa nos los atrapa fácilmente sino que con la velocidad que entra el aire que lleva precisamente el contaminante ese, ellos alcanzan a llegar más abajo tipo garganta, y hay empieza a hacer su acción y es cuando uno siente carraspera en la garganta y es por qué ese contaminante lo está irritando la garganta. Como ejemplo de ese que les estoy diciendo que afecta término medio del tracto respiratorio maso menos la garganta y la tráquea está el formol o formaldehido, que es el nombre que se utiliza industrialmente y desde el punto de vista laboral. El formaldehido no se utiliza tan puro ya que es supremamente costoso, cuando yo estoy hablando de compuestos puros, y lógicamente que en algunos laboratorios se consigue el formaldehido puro, pero son muy contaditos, el gran uso que tiene el formaldehido es como formol, que es formaldehido pero muy contaminado que tiene otros componentes como el agua, y por eso se hacen mucho más baratos. Problemas graves con el formol en la parte de los hospitales, en las morgues, en medicina legal tienen mucho problema con esa sustancia, además que es cancerígeno, ya comprobado por la IAC. Su proceso irritante no es tan agresivo como el amoniaco pero siempre hay carraspera en la garganta, ya que de todas maneras se va acumulando y puede tener sus consecuencias graves cuando la persona está en su labor, y todos los días está expuesta a una cantidad determinada de formol.



Hay otras sustancias que no son hidrosolubles y que pueden ser liposolubles y que ellas van al fondo de los pulmones llegan a los alveolos y es donde hacen su efecto irritante allí están el óxido nítrico, óxido nitroso y esta uno muy importante que es el cuesqueno, que tiene un efecto irritante en el tracto respiratorio superior, están los que los que están en el tracto respiratorio superior y tejido pulmonar son los halógenos, el ozono, anhídridos de halógenos. Los halógenos son como cloro, el bromo básicamente, el cloro, el ozono es el que hay en la capa de ozono, normalmente y anhídridos de halógenos, osea anhídridos de cloro y bromo.

dice la definición, es la concentración promedio ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas, y una semana laboral de 40 horas a la que pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente días tras día sin efectos adversos para su salud, esa es la definición básica de un TLV-TWA, que es como el TLV general. Entonces fíjense que hay varias cosas para analizar y podría pasar el tiempo que nos queda analizando esta definición. Y aquí primero dice valor medio ponderado en el tiempo para una jornada de trabajo de 8 horas y hay dijimos que en Colombia no trabajamos 8 horas, los trabajadores normalmente trabajan 9, 10 inclusive 11 horas porque tienen que sumar 48 horas a la semana, entonces como hay muchas empresas primero no se trabaja domingos en las empresas normalmente y segundo algunas el sábado se trabaja normalmente medio día o en algunas empresas no se trabajan los sábados eso quiere decir que en 5 días tenemos que meter 48 horas, eso quiere decir que está haciéndole más de 9 horas al día y esto está definido en todos esos valores que ustedes consultaron para 8 horas no para 9 ni para 10 ni para 12 horas. Algunos trabajadores les toca doblarse de turno trabajar 16 horas al día o trabajar cierto número de horas extras entonces eso ya cambia porque las condiciones es mayor por consiguiente tenemos que hacer y vamos a ver si lo podemos hacer o lo podemos ver. Ustedes pueden darse cuenta que esto que estamos viendo en toda esta parte eso no lo vemos nosotros sino hay de pasadita, para mirar esta parte bien hay que hacer una especialización en esto hay que hacer una especialización en higiene para mirar y para digerir todo esto bien. Es quiere decir que cuando ustedes ya sean profesionales y ya tengan cierto tiempo de experiencia y si la vida los llevo por esta parte de higiene pues sería un gran campo de acción y esta gente aquí haciendo un paréntesis, esta gente son especialistas en esto de higiene pues ganan mucha plata, no se consiguen especialistas en higiene para hacer trabajos en investigación, para hacer trabajos de alto turmequé no se consiguen porque porque están trabajando y están muy bien pagos, etc., etc. Entonces aquí hago una cuñita para los que les gusta esto de pronto y que esa es una opción cuando sean profesionales no ahorita como tecnólogos sino como profesionales para hacer una especialización en higiene, esa especialización existe, es un paréntesis que hago hay en la universidad del bosque dura tres semestres no solamente viendo riesgos químicos pero si el 70% es viendo riesgos químicos tres semestres es casi que dos semestres viendo riesgos químicos y tres semestres para ver esta parte de higiene y lógicamente y profundamente eso faltaría tiempo para seguir estudiando toda esta parte, ustedes pueden hacer esa especialización solamente si son profesionales aunque yo pienso que muchos de ustedes quieren seguir en la profesional porque van a complementar sus estudios, van a avanzar van a dar un paso importante que es ser profesionales cuando ustedes se decidan a ser profesionales se les abre toda la parte de posgrados, ya sea como ejemplo esta especialización o ya sea en la parte ambiental o ya sea en la parte de sistemas de gestión de 14 mil, hay se les abre cualquier cantidad de campos, es como una cuñita de acicate o motivación para que ustedes sigan estudiando y no se queden hay . Entonces miremos el TLD-STEL, dice valor límite umbral de exposición de corta duración la palabra clave es corta duración aquí no importa la duración simplemente en el caso del promedio lo que importa es que el promedio cumpla, aquí lo que importa es que el promedio tiene que cumplir lógicamente pero yo no puedo sobrepasar cierta cantidad de tiempo sobre el TLV, aquí están los 15 minuticos que dijimos en la diapositiva pasada, aquí 15 minuticos son claves, entonces mire que dice el TLD-STEL, traten de captar lo que yo les voy a explicar y lo que les voy a leer traten de captar a ver si pueden. Dice concentración a la que los trabajadores pueden estar expuestos no más de 15 minutos sin sufrir irritación, daños

crónicos, narcosis en grados suficientes para aumentar la probabilidad de accidentes laborales, las exposiciones por encima del TLV-TWA, ósea este hasta el valor STEL, además de no superar los 15 minutos no deben de repetirse más de 4 veces al día por turno y eso son dos datos importantes no deben sobrepasar el TLV-TWA, y los 15 minutos porque las sobreexposiciones duran menos de 15 minutos estoy cumpliendo con esa premisa no deben haber más de 4 en el turno 4 veces al día en la gráfica lo van a entender ustedes bien hay si van a entender esta parte bien, y debe de haber un periodo por lo menos de 60 minutos hay otro dato sobre exposiciones sucesivas de este rango . se podrían recomendar periodos de exposición distinto de 15 minutos cuando lo justifiquen los periodos observados. No sé si entendieron esto vamos a mirar ustedes siempre se quedan callados y no sé si entendieron. Entendieron? Están entendiendo.

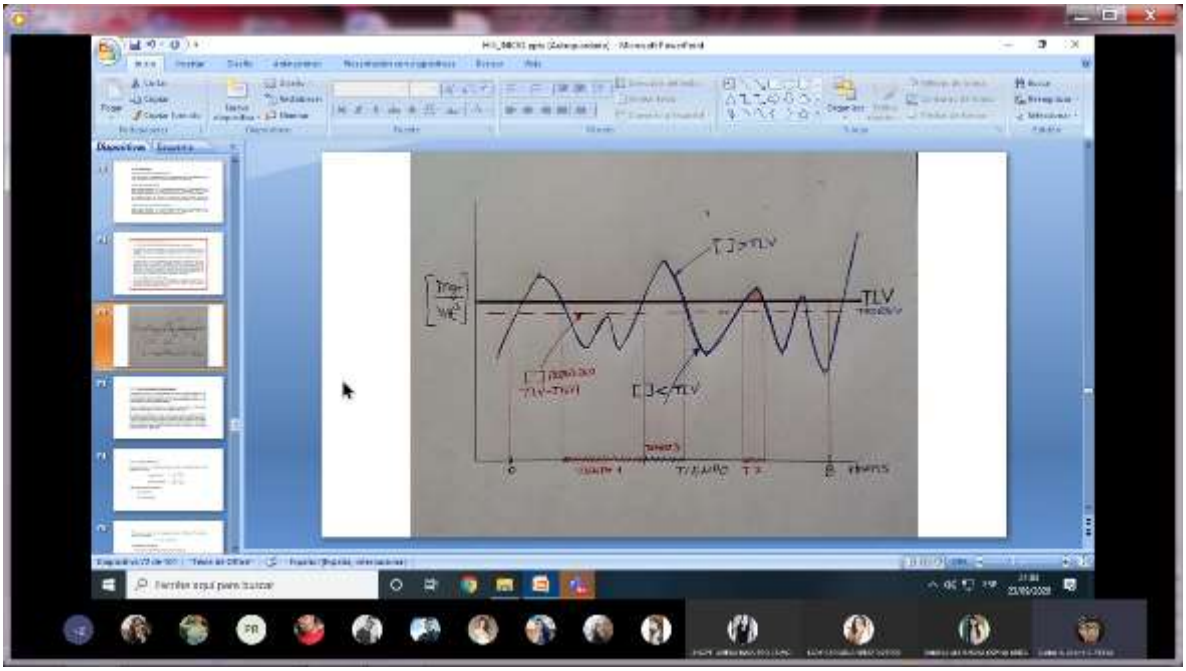
E. no profe la verdad esa partecita no me quedo muy clara

Cual parte no te quedo clara Lady

Ambas partes que hemos visto el TLD-TWA? O cual, o ambas

E. el TLD- TWA,

Bueno el resto como no están diciendo nada entonces entendieron bien, ahorita cuando veamos bien en la gráfica se va a entender muy bien eso y voy a poner un ejemplo para que me entiendan muy bien esto, pienso que el más complicado es el segundo el STEL, el TWA, no es tan grave de entenderlo, pero el TLD-STEL, si es un poquito complicado que es el segundo que acabamos de leer, cierto Sary Liliana que dices tú, estas entendiendo Sary, no sé si esta hay me imagino que sí, Natalia Alejandra que dices, fíjense que queda uno desconcertado porque o están pasmados o están dormidos, y dice uno esta vaina está muy difícil está muy complicado, si así van a ser ustedes en el trabajo si estamos fregaditos, aquí me dice Natalia Alejandra que sí que todo claro, seguro Natalia ojala. Bueno entonces continuemos. Por ultimo está el TLV- C valor único umbral Techo dice es la concentración que no se puede sobrepasar, dice no se debe sobrepasar en ningún momento, esta frase es clave no se puede sobrepasar en ningún momento de la exposición durante el trabajo o sea durante las 8 horas, para su valoración se admiten muestreos de 15 minutos y ya vamos a mirar más adelante cuando veamos lo del muestreo que quiere decir esta parte cuando se utiliza el valor del TLV-C excepto para aquellas sustancias que puedan causar irritación en con exposiciones muy cortas entonces ojo con eso . Entonces yo sé que esto no está del todo claro para ustedes esto no se aprende tan fácil y no se interpreta más bien tan fácil porque no se facilita interpretar. Entonces les voy a mostrar una curva donde esta hay todo lo que está interpretado acá y yo sé que lo van a entender mucho mejor.



Entonces tenemos esta gráfica, nosotros tenemos, Préstenme mucho cuidado para la interpretación aquí sino entienden algo me preguntan, sino me pregunta supongo que ustedes me están entendiendo que están captando todo.

Yo tengo aquí el valor del TLD que es esta línea horizontal, primero que todo yo tengo dos ejes la coordenada que me dice la concentración de la sustancia, en una de las unidades del TLD, que es miligramos por metro cubico, la otra unidad acuérdense que es la de trillón, que es básicamente la que ustedes usan en su trabajo, o fibras por centímetro cubico, si son casos de fibras de asbestos, de algodón etc, la concentración que más se va es esta con la que más se maneja es esta, pero es exactamente lo mismo que hablar de partes por millón, lógicamente que hay que hacer una transición y en la occisa está el tiempo, básicamente esta en horas y la primera parte del tiempo está en cero, que básicamente es cuando el trabajador entra a labor, pasa su turno como está definido el TLX, son 8 horas, pasan las 8 horas y aquí sale de su turno, ha pasado 8 horas de su turno, vuelvo y repito esto en coherencia con el TLD, que son 8 horas del turno, vuelvo y repito nosotros trabajamos más. Entonces 8 horas el trabajador finaliza el turno y se va ósea deja de estar expuesto a las sustancias, durante estas 8 horas el trabajador está expuesto. Entonces en esta gráfica, yo por ejemplo acuérdense que el valor del TLV-TWA, es el que está escrito en el libro y que todas las sustancias, son el TLV-TWA, ese valor es el que está aquí graficado con una constante , ósea una sustancia por ejemplo tiene 10 miligramos por metro cubico, no puedo pretender que sea una curva, es una constante dice el TLV, 10 miligramos eso que quiere decir que yo voy y consulto para la sustancia por la cual estoy trabajando, voy y consulto los TLV, me voy para la biblioteca y consulto y digo voy a mirar cuanto es el sulfuro de carbono y ese tiene, o establezco estoy diciendo un numero loco hay, establezco que tiene 10 miligramos por metro cubico, esos 10 miligramos por metro cubico no cambian, ósea yo voy al otro día a consultar el mismo número y siguen siendo 10, a los 6 meses estoy consultando y siguen siendo 10, y es el TLV, teórico el que me dice cuál es el TLV, que debo de conservar y debo tomar de guía, otro cuento diferente es esta grafica que esa es la concentración por la que yo estoy midiendo segundo a segundo la concentración me daría esta gráfica, hay unos momentos en que me pase del TLV, porque eso paso, y hay otros momentos que está muy por debajo, otros picos por debajo, otros picos por encima, etc., etc. Entonces esta grafica se debe interpretar de la siguiente manera, TLV teórico constante y esta

grafica en azul es el TLV que es la concentración real que hay en un ambiente de trabajo. Si yo hago una medición, si tuviera unas 10 bombas en la concentración y haciendo la muestreo y lo gráfico, esta es la concentración en la gráfica, entonces ustedes se pueden dar cuanta y yo pregunto estoy bien o estoy mal en ese ambiente de trabajo, alguien me puede contestar a esa pregunta? Ósea yo hice la gráfica, mire cual era mi TLV, y voy y hago las mediciones reales de la concentración y me da esta gráfica. Entonces yo les pregunto estoy bien o estoy mal, quien me dice.

E. pues yo pienso que son más los momentos en los que está bien, son muy pocos los momentos en los que se ha pasado del límite.

Si si esa es una buena observación ósea ya esto me esta diciendo que están tratando, una cosa es el valor teórico que es inamovible que es incambiable, y otra cosa es la concentración que yo estoy midiendo digámoslo minuto a minuto y estoy graficando minuto a minuto y que me daría esta grafica azul, lógicamente nunca me va a dar constante, nunca olvidasen, la concentración de los ambientes de trabajo está cambiando segundo a segundo está cambiando, entonces me dice Angie hay veces en que estamos bien, por ejemplo aquí estoy bien, en este tiempo uno que dice acá, pues yo estoy viendo que estoy por debajo del TLV, y aquí en este tiempo del cero al tiempo uno estoy mal y mejor en esta parte de acá , en el tiempo dos, aquí empieza a subirse y sobrepasar el umbral del TLV, igual otra vez está bien, pero durante este tiempo dos estoy mal, estoy por encima del TLV, lo mismo en el tiempo tres el tiempo tres voy bien arriba estoy casi que en un pico, y digamos el tiempo que transcurre donde yo estoy violando al TLD SAT, aquí en esta puntica de aquí es pequeñito estoy por encima del TLV, pero el tiempo es supremamente corto aquí es grande y aquí también es grande este tiempo, entonces fíjense que hay unos picos que son estos picos, este pico, este pico y este piquito, que hace que me muestre que en ciertos momentos estoy por encima del TLV, pero que en ciertos momentos estoy por debajo del TLV, estoy bien y entonces yo les preguntaba estoy bien o estoy mal, y alguien me contesto correctamente pues seguro que entienden, hay tiempos mejores , en tiempos mejores es más que los tiempos malos, digámoslo de alguna manera, entonces toda esta área que está aquí por debajo, esta área y esta son mayores que esta área que esta acá mas esta área que esta acá mas esta , eso que quiere decir y as viéndolo desde un punto de vista cualitativo, pues estoy bien, pero como aseguro o como puedo decir que verdaderamente estoy bien si yo tengo estos datos que me permitieron graficar la parte azul pues yo puedo sumar todos esos datos y promediarlos y convertir en un solo dato. Y ese solo dato está aquí en esta línea punteada roja, ese viene siendo el TLV-TWA promedio ponderado en el tiempo, aunque así a ojo mirando estas curvas pues frejadito, esta curva así maso menos pero en tora curva donde Allan más cosas y no sea claro y si estoy bien porque la gráfica me lo dice, o estoy mal porque la gráfica me lo dice, pues entonces es más fregadito determinarlo entonces para eso tomo el promedio de todas las mediciones que yo hago piensa y lo convierte en un solo valor y si es un solo valor, es una constante que es esta línea roja , y esa línea roja punteada es el TLD, teórico, ósea yo voy a comparar mi ambiente de trabajo, con el TLV-TWA y aquí se ve claramente que estoy por debajo, en promedio estoy por debajo del promedio del TLV teórico, por consiguiente puedo estar medio tranquilo pero no tranquilo del todo porque estoy muy pegado al TLV, ese es el concepto del TLV- TWA, esta entendido compañeros hay esa parte del TLV-TWA,

Anexo 13. Fragmento de observación clase profesora 3

Profesor
Entonces, y bueno, ustedes ya saben la mayoría de las dinámicas, entonces yo creo que la otra semana los visualizamos que estén todos, porque en lo ideal es que se firmen en segundo.
Profesor
En la en la segunda sesión, sin embargo, pues ustedes ya saben cómo estamos funcionando. Cámaras abiertas para parciales eeem.
Profesor
¿Las que, como las justificaciones pertinentes, si es laboral, pues a la profe Cristina o al profe Juan es médico cambiársela a Sandra que la enfermera en el en el formato de lineamientos, porque son lineamientos, van a estar esos correos ahí señalados, les les solicitó que garanticen estar en la en la sesión, cuando yo haga preguntas ahora en la Cámara y contestan y luego la pueden cerrar? Listo.
Profesor
Diego me va a tocar ponerme falla porque ni habla ni me a señales de vida.
Es más, se desconectó.
Profesor
¿Bueno, ahorita aparecerá este muchacho entonces?
Profesor
EM visto. Bueno, vamos a dar inicio, entonces es un gusto nuevamente verlos a ustedes, espero que nos vaya muy bien.
Profesor
¿Eeem, yo sé que ustedes son súper juiciosos y eso me encanta, sus trabajos o sus trabajos? Me gusta mucho porque usted le imprimen, como muchas cosas positivas en cuanto a formación y deseo de Ver en hacerlo lo mejor posible y pues obviamente, siempre esperaré. Ese mismo rendimiento para todas las asignaturas y en este en especial que nos volvemos a encontrar. Ustedes saben que cualquier cosa me pueden escribir o me pueden.
Profesor
Les voy a dar maneras, dejarme mi número de celular para que cualquier cosa que de pronto sea urgente o necesiten de parte mía mi colaboración me puedan.
Profesor
Me pueden ubicar, sin embargo, pues vamos a tratar de manejarlo por el Canal de la monitora, y a ustedes saben que pueden escribir a los correos electrónicos, al correo electrónico o por el aula, yo trato de responderles lo más rápido posible.
Profesor
Entonces, cualquier duda o inquietud que tengan durante la semana si quieren la canalizan a través de Patricia o ustedes directamente los gestionan con un correo electrónico al aula o al correo, al correo, al correo electrónico normal o al aula, que pues son dos caminos que se cruzan en algún momento.
Profesor
Ah, bueno, tenemos aula innova, me ustedes saben que se habla, yo no puedo hacer muchos ajustes y voy a cambiar una o dos actividades. Eh, pero no las puedo cambiar directamente, simplemente en el espacio donde subes actividad. Van a colocar la que yo les cambié, listo ya el otro la otra semana, cuando ya estemos todos, porque usualmente la el, la primer clase siempre va a ver fallas de de asistencia de pronto, mientras se organizan en la en la segunda sesión vamos a mostrarles, va a mostrar cuáles son las actividades que van a cambiar.

Para que lo tengan en cuenta y recuerden que los porcentajes de evaluación son los mismos que venimos manejando, sobre todo ponerle mucho cuidado al tema de los cortes y de Las evaluaciones de las evaluaciones de corte, que tienen un 40% en Y el trabajo final mixto.

Profesor

Esos son como cosas para que entre 8 días no me demore, no me demore tanto y arranquemos con la con la asignatura.

Profesor

Recuerden que el horario es de 7 a 8 y 30 vamos a dar los los 15 minutos reglamentarios para que se conecten, se ubiquen y le damos ya como la el inicio como tal a la clase y de ahí pues ya si ustedes no se conectan o algo ya empieza a anotarse como.

Estudiante6

Profesor

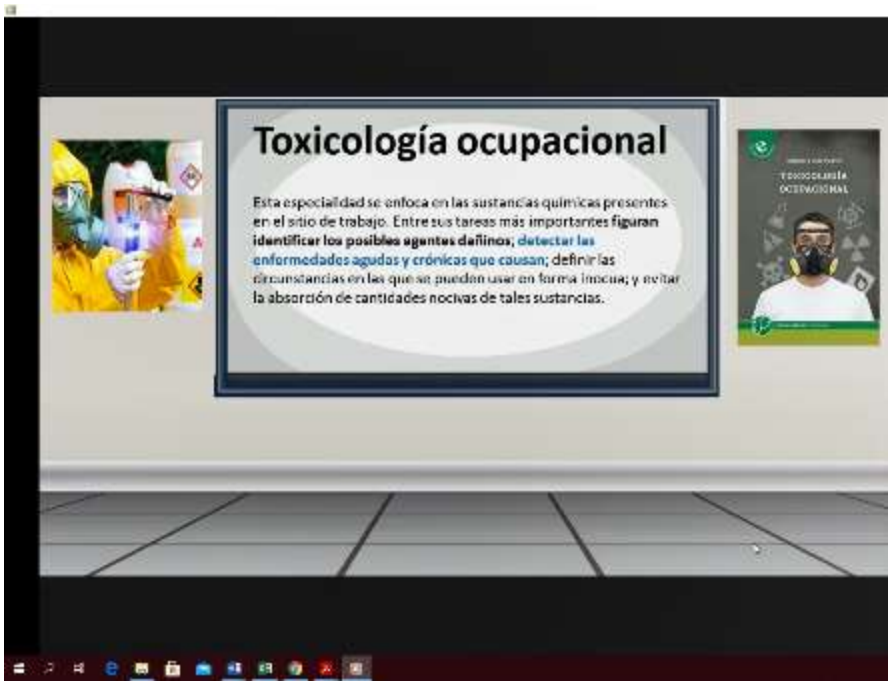
Como inasistencia listo de pronto lo que me falte decir Ahorita lo digo dentro de 8 días con ya con los lineamientos y que estemos los los 16 que nos queremos estar en este espacio, entonces bienvenidos espero que yo les pueda aportar en algo que siempre en pro de que ustedes sigan avanzando a nivel individual, en autoaprendizaje, para que sean los mejores profesionales, que lo que nosotros deseamos en el programa.

Profesor

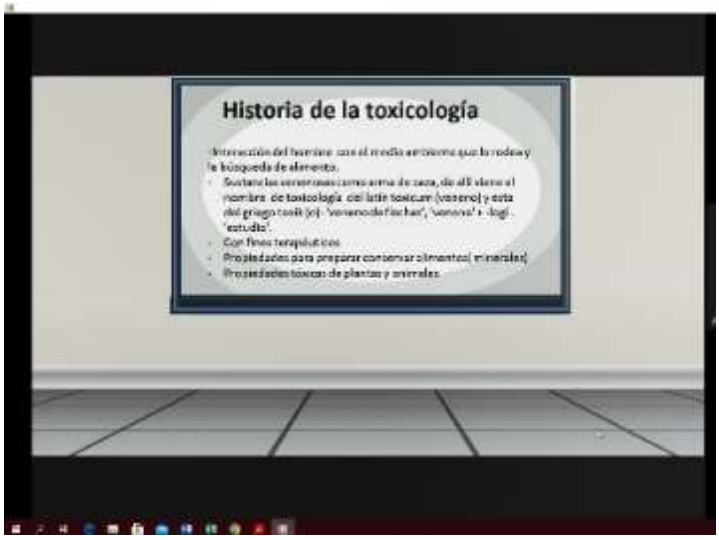
Que es necesario. ¿Cómo cambiar de metodología? OO, Bueno profe, mire, es que no nos estás haciendo trabajo en aula, así como lo que usualmente se hace en las tutorías, pues me dice, me lo hacen saber si no hay conexión no, no me escuchan, porfa, me lo hacen saber.

Profesor

Entonces vamos a hacer como una introducción AA la asignatura, nosotros vamos AA trabajar toxicología ocupacional si esa toxicología ocupacional está encaminada u orientada específicamente hace el análisis de las sustancias químicas presentes en los lugares de trabajo para que para definir, para que usted dentro de su ámbito de dentro de su ámbito laboral.



Profesor
Sí puedan definir en las circunstancias o los procesos o en las actividades en las que.
Los trabajadores de las organizaciones pueden estar expuestos a sustancias que puedan poner en riesgo su salud. Listo, qué tipo de sustancias son las que se le hace la vigilancia toxicológica, pues sustancias químicas listo. Entonces ustedes vieron en cuarto semestre riesgos químicos y ahí se dieron cuenta de toda la clasificación de las sustancias en los ambientes laborales y que es muy importante controlar. El manejo del almacenamiento De las sustancias precisamente, para evitar que los trabajadores se encuentren expuestos y así evitar de una otra manera en afectar su salud. Listo entonces, cuando ustedes en trabajé en la toxicología ocupacional dentro de las organizaciones, pues dentro de las tareas más importantes son identificar cuáles son los daños que pueden generar estas sustancias en los trabajadores. Detectar de pronto si hay la aparición de enfermedades agudas o crónicas en causadas o derivadas de la exposición a ciertas sustancias químicas que sean, que se manejan dentro de la organización.
Profesor
¿Entonces, EH? **Esta esta asignatura va muy de la mano de riesgo químico** y lo que haces es complementar parte de lo que ustedes vieron en riesgo químico. ¿Entonces en ese sentido? muchas de las sustancias que se manejan en los ambientes más industriales, pues ya han sido identificadas, ya han sido identificados los posibles riesgos en la salud UE al momento de manipularlas y por ello ya han detectado cuáles son los límites de tolerancia a los límites de exposición a corto o largo plazo. Eah los en los en los cuales pueden estar relacionados con sus.
Profesor
Un trabajador es entonces cuando, cuando ustedes manejan sustancias químicas dentro del dentro de los ambientes laborales, tienen que mirar esas fichas de seguridad porque ahí nos permiten encontrar esos límites de exposición a corto y largo plazo de los que les hablaba para que para generar todos los controles de los controles de jerarquía Y así evitar tener trabajadores enfermos. Entonces no se les olvide que esto está de la mano siempre que ustedes salgan la gestión del riesgo químico, pues van a estar de una otra manera, relacionándose con esta parte de la toxicología ocupacional. ¿No? Entonces es importante que cuando usted se. Vayan a hacer esa gestión del riesgo químico. Sí, vayan siempre a las fichas de seguridad para mirar todos los riesgos. Va para mirar cuáles son, como las formas de actuar en caso de un derrame que. Una explosión, una liberación de gas. Si entonces vamos AA trabajar un poco el tema de. De que ustedes sepan al final de esta asignatura cuando terminen esta asignatura esté muy muy, muy empapados en el tema es cuando ustedes hacen la gestión del riesgo químico y hacen la matriz de riesgo químico. Hay una de las Casillas de la Matriz en donde se habla los límites de los límites permisibles. Entonces, cuando terminemos esta asignatura, pues ustedes van a entender mucho mejor esa parte, esas Casillas que se deben Diligencia en la matriz de peligro, En la matriz de la matriz de sustancias, que entonces para abordar un poco la toxicología ocupacional, pues nosotros nos tenemos que de otra manera conocer cómo esta historia. ¿De de esta disciplina en el ser humano, en la sociedad y yo si quisiera pronto escucharlos a ustedes, EH?



¿Que conocen ustedes o como creen ustedes, que la toxicología o desde donde se empieza a hablar de toxicología?, No sé si alguno de ustedes quiera participar, pues para que la cosa no sea tan monótona, entonces que se les viene a ustedes a la mente, cuando ustedes dicen toxicología. Historia era toxicología, o sea, cuando ustedes hablan de historias, es esto lo que viene ocurriendo a través del tiempo relacionado con ese tema, ¿entonces ustedes cómo creen que se inicie la toxicología?

Estudiante3

¿Gusto en dentro de los que pronto del material que hay en el aula no se hablaba que la toxicología inició desde el tiempo de la bueno, sería como en la en la Edad Media antes de Cristo nos habla desde antes de Cristo, nos habla pues de que empezó inició como armas de casa, entonces donde empezaron a defenderse en las personas o en ese tiempo?

Estudiante2

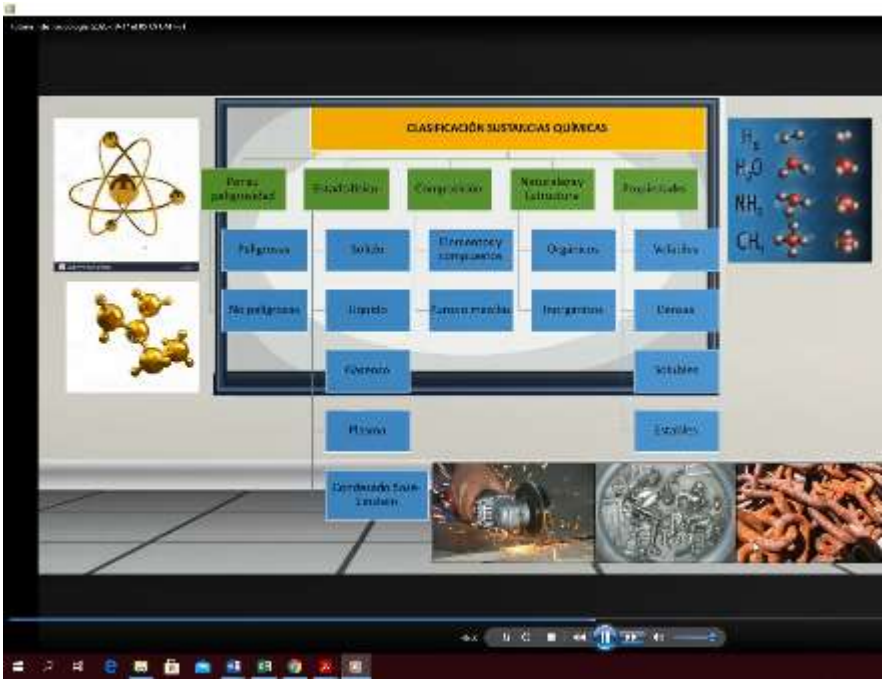
Sí, sí.

Estudiante3

Con las flechas incluso le colocaban veneno a las flechas. Ella luego se hizo como el descubrimiento con las plantas. Entonces ella también se generó, no me sorprendió mucho que hay un espacio donde nos habla de que un espacio, EH. Creo que fue la Edad Media donde habla, fue nombrado. Porque escucho mucho el consumo de tóxicos así y que fueron que mucha gente murió envenenado. Entonces empezaron las reinas como envenenar a los esposos, a mucha gente. a raíz de que pues empezó. ¿Cómo hacer tu estudio de la toxicológico? Y hasta ahí nomás para que mis compañeros participen.

Profesor

Es decir, nosotros hablamos de toxicología, pero la toxicología se basa en las sustancias químicas. Miren que estamos hablando de sustancias químicas todo el tiempo, todo el tiempo, entonces, cuando nosotros vamos a hacer la gestión del riesgo y cuando hablamos de toxicología, hablamos de sustancias químicas, entonces en este mapa es esa diapositiva, está un poco cargada porque cada imagen Está está indicando algo listo, entonces no sé, no sé, afane.



Mixto, entonces nosotros empezamos a ver que las sustancias se pueden clasificar de acuerdo a esta, a esta fila que tenemos acá en ver, entonces nosotros podemos clasificar las sustancias por su peligrosidad, por su estado físico, por su composición, por su naturaleza y por cierto tipo de propiedad, Eso yo lo voy a hacer rápido porque yo creo que en riesgo químico se habla un poco de eso cuando se empieza a hablar de la clasificación de las de las sustancias para la adecuada gestión del riesgo, si entonces nosotros vamos a trabajar como eje a nosotros, vamos a trabajar las sustancias clasificadas por su peligrosidad, principalmente si son peligrosas, ya sea porque son inflamables o corrosivas, son explosivas, en este caso. Para nosotros si son tóxicas, si son carcinogénicas las imágenes están muy relacionadas, es decir, cada vez que nosotros hablamos de carcinogénico, estamos muy Intrínsecamente hablando de sustancias tóxicas porque las casino génicas están relacionadas con efectos adversos, sobre todo en la reproducción humana. Si estamos viendo con efectos adversos a nivel de célula, tejido, órgano y usualmente siempre se habla de sustancias carcinogénicas, como en cuando 1 empieza a hablar y mirar el libro por ahí vemos que en nos hablan a nosotros, que muchas de esas sustancias carcinogénicas son carcinogénicas así porque son sustancias tóxicas listo Y que esas son las que, usualmente, de acuerdo a las clasificaciones e cuando hablamos de sustancias carcinogénicas hablamos tóxicas, pues 1 de los principales cambios que deberíamos lograr hacer en un ambiente laboral sería la sustitución por una sustancia que sea menos peligrosa. Pero hay actividades. Productivas en las cuales no puedo cambiar o eliminar o sustituir esa sustancia porque es la base o es la es la materia prima base de eso, de ese producto que estoy fabricando, si yo no puedo eliminar o no puedo sustituir por una menos peligrosa. Pues yo tengo que generar todos los todas las otros controles para evitar que el trabajador, el que está en ahí en la manipulación, pues este en una tengo una exposición muy alta y se me logra enfermar, entonces tengo que generar los controles pertinentes. ¿O cambiar el proceso? O cambiar el proceso, pero es es muy difícil. De cuando 1 lee sobre sustancias tóxicas, sustancias casino génicas, la el mayor problema es porque son sustancias, no va a ser materia prima en esos procesos que no se pueden cambiar, entonces pues hay que generar todos los otros controles, es muy difícil y de pronto las empresas o las industrias no están dispuestas a ser como lo que dice Óscar, cambiar el. Proceso porque en el cambiar el proceso yo puedo tener o eliminación o sustitución cierto o ciertos controles de ingenierías en el en el en el en el tema de la manipulación, que eso sería inclusive lo viable dentro del cambio del proceso.

Anexo 14. Fragmento de la transcripción de entrevistas de profesores P1 y P3

Entrevista profesora ¡

Investigador: buenas tardes. Profesora, muchas gracias por participar en la en la investigación del espacio puede entrevistar luego de haber aplicado ya 3 instrumentos, entonces, pues para la codificación, específicamente la de esta entrevista, entonces va a acabar codificado como profesora uno de nuevo, muchas gracias, profe, por tu colaboración y bienvenida a este espacio.

Profesora: Bueno, muchísimas gracias a ti.

p. ¿qué asignaturas se encuentra enseñando en este momento?

R. Higiene industrial 3 está dirigida al programa de tecnología en seguridad y salud en el trabajo.

p. ¿Y en qué semestre se encuentra este esta tecnología ese curso?

R. Sexto semestre del último semestre de la tecnología.

P. ¿Cuáles son esos contenidos que se enseñan en este curso que dirige?

R. Sí, sí, señor, eh, bueno, primero se hace una contextualización sobre lo que es y tiene más como retomando niveles anteriores de higiene que ellos ya cursaron. Se habla de bueno, de la definición de la higiene de los tipos de higiene, pero ya enfocándolos directamente hacia los químicos. Sí, luego de esto se hace una en una descripción a nivel de lo que se va a abordar con respecto a la identificación de los contaminantes y luego la evaluación higiénica y luego todo el …….

P. ¿Le gusta enseñar temas asociados a riesgo químico?, ¿Por qué?

R. Sí, sí me gusta, me gusta mucho. Sí, por qué. lo que pasa es que uno Como licenciado en la química como un poco más teórica y no tan aplicada en esta en esta tecnología y con esta asignatura se enseña la aplicabilidad que puede tener la química en el contexto de la prevención de riesgos y en el cuidado del medio ambiente. Por eso me gusta.

P. ¿qué aspectos tiene en Cuenta cuando va a diseñar y desarrollar sus clases?

R. bueno con respecto a los aspectos primero, pues la parte disciplinaria y la parte, pues pedagógico también no, dentro de la parte, pues disciplinar puedes entender como tal cada uno de los temas que se van a tratar y desde lo pedagógico, …….

P- ¿usted cree que existen aspectos externos que condicionen su ejercicio docente, en este caso para la enseñanza de temas asociados a riesgo químico?

R. Factores externos. Pues como es como es del área de la seguridad y salud en el trabajo, pues el contexto también es como muy, muy cambiante…….

P. Perfecto profe, profe, ¿conoce el plan de estudios de los estudiantes que está formando? sí.

R. Sí, sí, señor, yo lo conozco.

P. cree que es apropiado para para la formación de estas personas.

R. si, Los que están está en proceso de actualización sí y De hecho, pues dentro de los últimos ejercicios que se hicieron de actualización sí hubo como una mejora frente a esa es a ese plan de estudios, si por lo menos en términos de qué asignaturas anteriores a esas, pues deberían contribuir a la A la que, pues está hablando en este momento que es la higiene. Pero sí, a nivel general es un es un plan de estudios que sí permite que pues el aprendizaje y el desarrollo de Del de los estudiantes frente a la carrera.

P. Ahora, con base en la pregunta que le hago profe de saber si conocía el plan de estudios y si le si le parece apropiado 'que considera usted frente a esas o asignaturas o esos contenidos relacionados con riesgo químico que están dentro de ese plan de estudios y son apropiados. ¿O cree que falta o cree que sobra?

R. ¿Son apropiados? El problema es que no, no se desarrollan en el tiempo que se deberían, es decir, y están como muy distanciados el uno del otro, porque pues la base para la higiene se ve en el primer segundo semestre y la higiene se os ve ya en el último semestre…

P. ¿qué elementos tiene usted en cuenta que cuando elabora, pues sus diseños para sus clases que usted considera que eso está favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes?

R. ¡Elementos?

P. Sí, contenidos o estrategias, o sea, que considera usted que está favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes a partir de sus diseños.

R. Pues que todo se lleve a la resolución de los problemas propios de su contexto, es decir, que no quede solamente el tema y el concepto, sino que realmente se englobe A su actividad y, a su día a día. por ejemplo, en la resolución de problema. Más. …

P. Estoy procesando cuando se va a enseñar algún concepto relacionado con riesgo químico, tiene en cuenta, pues en este caso la rama de la producción de los estudiantes, es decir, lo enfoca a la seguridad en el trabajo. ¿Cómo hace eso?

R. Sí, sí, siempre se enfoca hacia lo que se espera que ellos hagan en basados en su perfil, porque pues no, todo lo que se puede dar dentro de la temática sea algo que ellos tengan que ir a hacer, pero sí que lo deban conocer dentro de la seguridad y salud en el trabajo.

P. Ok profe, actualmente en orden jerárquico, digámoslo así, su jefe inmediato a la persona que la contrata para para liderar como procesal programa quienes es un decano, es un coordinador, es un director.

R. Un decano.

P. para finalizar, ¿tiene usted algún comentario adicional sobre la enseñanza del riesgo químico en programas de seguridad y salud En el trabajo?

R. ¿En bueno con respecto al riesgo químico, ¿eh? En términos de estas tecnologías de seguridad y salud en el trabajo es algo muy importante porque pues como lo decíamos, no es solamente como por rellenar y como porque sea un requisito más de dentro del diseño curricular, sino porque pues realmente sí genera conocimiento y genera como capacidades para que el estudiante pueda desenvolverse dentro de su de su rol. también es

importante porque pues no lo hablamos solamente en términos de El cuidado de la integridad y de la salud de la de la persona, …….

Investigador. Profe, muchas gracias por el tiempo y por la colaboración en esa entrevista.

Profesora. con mucho gusto.

Entrevista profesor 3

Investigador

Entonces, buenas tardes, mi querida profesora, entonces en este caso, pues tú estás codificada como profe 3 y agradezco mucho por la colaboración. El propósito del instrumento de identificar algunas posturas. Conocimiento exacto en el aula de clase de los participantes en el marco de la investigación del CDC que se está manejando entonces profe, bienvenida.

Profesora

Bueno, buenas tardes. Alexander, muchísimas gracias por porque por invitarme a hacer parte de la muestra de tu trabajo.

P. ¿qué asignaturas se encuentra enseñando en este momento?

R. Bueno, de acuerdo con lo que tú me estás preguntando, la asignatura que estoy abordando toxicología, esa pertenece al programa de administración de seguridad y salud en el trabajo.

P. ¿Y en qué semestre haces a esa asignatura? Profe.

R. El semestre es cuarto semestre.

P. ¿cuáles son los contenidos que enseña en el curso que dirige?

R: Bueno, inicialmente en ellos tienen ellos previamente han visto una asignatura que se llama riesgos químicos. Entonces en cuando se aborda riesgos químicos, pues se abordó también una parte pequeñita de toxicología y esta asignatura lo que hace es ……

P. Muchas gracias, profe y ¿le gusta enseñar esos sistemas asociados, toxicología y riesgo químico que está manejando en este momento en sus clases?

R. Sí, sí es, a mí me encanta mucho de eso, porque resulta y pasa que No hay un solo ambiente laboral donde no se manejen sustancias químicas. obviamente, el tipo de sustancias químicas varía de acuerdo a la empresa en donde ellos se vinculen, pero entonces a mí me gusta esas asignaturas porque pues nosotros hablamos desde los simples desinfectantes que se utilizan para ……

P. Perfecto profe, profe, ¿qué aspectos se tiene en cuenta, pues al momento de diseñar y desarrollar sus clases, de acuerdo al curso que está manejando?

R. Bueno, entonces lo que hacemos, yo manejo como las clases de acuerdo a primero arrancó dependiendo del tema o el contenido que se vaya a ver. Pues arrancando arrancó indagando. ¿Qué saben los estudiantes de ese tema? Pues yo les pregunto, por ejemplo.

P. Gracias profe. ¿Qué factores pueden llegar a influir en la elección de los tópicos que se dan en el aula?

R. Bueno, lo que yo manifiesto es que los temas o los tópicos bueno, los temas que están en el aula. Pues son temas que ya están prediseñados, es decir, yo no tengo injerencia directa en los temas que están propuestos en el aula, sin embargo, cuando yo estoy en el aula y veo que pronto un tema o unas fuentes están desactualizadas, yo lo que hago es actualizarlo y de pronto en el momento del desarrollo del aula, pues yo coloco o adicionó esos temas, esos tópicos. Que me parece que están actualizados y ellos deben de ver, a pesar que en el aula no estén porque pues como te decía, es un aula prediseñada, es un aula que no se actualiza cada vez que el docente inicia el. ¿Cómo decir el semestre? O bueno, el periodo académico, sino que, pues la estructura del sistema hace que cada cierto tiempo se actualiza entonces Yo lo hago esa manera dentro del el ejercicio de la tutoría, porque el aula no me permite hacer esos cambios.

P. Gracias ¿cuándo usted está en su ejercicio docente. En su ejercicio docente, usted a veces. ¿Profundiza en algunos tópicos, es decir, da preferencia a algunos contenidos para enseñar y si es Así pues bajo qué criterio lo hace? O todo lo hace de forma homogénea, equitativa.

R. Bueno, eh y siguiendo con la idea anterior que se relaciona, pues supongamos en el aula y unos tópicos son los temas que son importantes, pero que ya Han tenido una actualización, entonces yo que busco, que los temas que yo introduzco o esos temas, esos tópicos que yo desea profundizar son, son temas que son actuales y que son necesarios para su aprendizaje y realmente les permitan aplicar Contextualmente es decir, Sí, en la carrera de nosotros hay una constante actualización de las normatividades, ……..

P. Profes te considera que ¿Pueden existir algunos aspectos externos que condicionan, su ejercicio docente, con estos muchachos que tienen clase en este momento, y si existen cuáles consideras que son esos aspectos externos que de pronto son condicionantes en el ejercicio que está haciendo usted en el aula?

R. Bueno, pues y los aspectos externos que Buena parte uno es siento yo que un aspecto externo. Para un buen ejercicio es el tema de Del interés de los estudiantes o la preferencia de los estudiantes por ciertos temas. Un ejemplo, pues, eh. Supongamos en riesgo químico, pues no les gustó ver tantas sustancias químicas y la clasificación. Y bueno y. Todo lo que tendría que ver desde el aspecto. De las propiedades físicas en la naturaleza De la de la sustancia y pues como ahí también se algo de toxicología llegar a toxicología, pues entonces en ese sentido eso podría ser una predisposición que el docente es ajeno, es externo a eso, sin embargo. Creo que así sea un aspecto externo, pues el docente también puede voltear eso de pasar, de ser negativo a positivo.

P. Gracias profe frente al plan de estudio de los administradores en seguridad y salud en el trabajo ¿usted considera, que los contenidos que existen ahí sobre el riesgo químico toxicología son apropiados o tal vez falta o tal vez sobra. ¿Qué piensa al respecto?

R. Bueno, los temas del plan de estudios del riesgo químico, Me parece que están apropiados los de toxicología, es más, me parece chévere que hayan separado, o sea que. Cuando uno de estos, cuando ves riesgos químicos y de todas maneras tiene que abordar, abordar de sustancias toxicológicas, le den un espacio diferente para

hacer una asignatura por qué. Porque en riesgos químicos es demasiado, el tema, es más, siento que él. Eh se pudiera emplear la materia, no a …….

P. Muchas gracias. Cuando usted elabora sus diseños de clase ¿Qué es lo que usted tiene en cuenta para elaborar eso? ¿Cuándo los diseña, que piensan para diseñarlos teniendo en cuenta la formación de los estudiantes?

R. los estudios de caso, me devuelvo a esos elementos, yo tengo el elemento para mí. Creo que es el tema del abordaje de situaciones, situaciones de contextos regal Y lo terminó en un caso, entonces eh, yo siempre tengo ese eso como situaciones. De los ambientes laborales, situaciones, sobre todo, por ejemplo, accidentes. Sí, sí accidentalidad desde el riesgo químico, accidentalidad de la toxicología, pero no que no sean imaginario, sino que sean reales, es decir, que suceda. Un ejemplo cuando yo estuve viendo cuando yo arranqué toxicología. Una de las clases, un momento

P. Gracias profe de acuerdo lo que me está diciendo, le cuento que me está dando respuesta a la siguiente pregunta que me decía que si para enseñar un concepto tenía en cuenta la rama de producción de los estudiantes ¿Pues entonces reafirmamos con lo que me está diciendo con los estudios de casos reales,

R. Si eso a mí me parece que es un Eso realmente sí favorece. El aprendizaje, ¿por qué? Porque ponen al estudiante. uno a ver una al ver que es una situación real que ocurre en un ambiente laboral y que posiblemente él era el encargado. Entonces lo pone a analizar y podremos analizar, bueno, ustedes desde eso que tenía que haber hecho y eso pone en juegos. Parte de lo que él ha consultado, leído y de pronto de todos los materiales normativos, realmente si es aplicable o no, qué se debe hacer, entonces es movilizar el aprendizaje en el estudiante que sea algo no lejos de su contexto.

P. Gracias profe, ¿cómo es su relación con las directivas? O bueno con qué directivas se relaciona usted de la institución de forma directa y ¿considera que esa relación es buena o tal vez usted Quisiera cambiar esa relación?

Anexo 15. Ejercicio de categorización

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
Categoría conocimiento disciplinar del contenido	Categoría conocimiento disciplinar del contenido	Unidades de análisis que describen el contenido disciplinar de temas asociados al riesgo químico en lo sustantivo y lo sintáctico					9	14%
	Subcategoría: Conocimiento sustantivo (declarativo)	Describe el conocimiento declarativo, o cuerpo interrelacionado de conceptos, teorías, principios de la materia a enseñar (Riesgo químico)	1. Principios básicos de química: Materia y medición, Propiedades, átomo, moléculas, iones, funciones químicas inorgánicas y orgánicas: nomenclatura, Usos y aplicación industrial. Reacciones químicas (tipos). Soluciones y propiedades de las disoluciones, Concentración (unidades de concentración), Materiales modernos, generalidades de los gases, gases reales. 2.Contaminantes químicos (definición y agentes de riesgo químico), Criterios de valoración química (TLV'S, vías de ingreso al organismo, efectos en la salud), Normas de seguridad, almacenamiento,	1. Química Aplicada: Criterios de peligrosidad para agentes químicos peligrosos, estimación de riesgos químicos, Reactividad y estabilidad de los productos, Trabajo con sustancias cancerígenas o mutagénicos. Higiene Industrial III: Contaminantes químicos		1. definición de la higiene de los tipos de higiene, pero ya enfocándolos directamente hacia los químicos. Sí, luego de esto se hace una en una descripción a nivel de lo que se va a abordar con respecto a la identificación de los contaminantes y luego la evaluación higiénica y luego todo el componente, pues estadístico que se hace ya una vez obtenido el proceso de medición, es decir, es primero como una parte de Generalidad, luego los contaminantes químicos dentro de eso pues se habla de conceptos generales de los contaminantes, las vías de ingreso al organismo y la clasificación, pues de acuerdo a sus efectos, a su agregación química y a su naturaleza. Y luego viene toda la parte de la evaluación higiénica, entonces aquí se habla de los criterios de valoración de acuerdo, pues a diferentes como organismos y cuáles son como los adaptados acá en Colombia,		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
			transporte y disposición final de productos químicos peligrosos. Sistema globalmente armonizado para clasificación de sustancias químicas y EPP. Simbología NFPA, Etiquetas, rótulos, fichas y hojas de seguridad. Comportamiento y peligrosidad de los gases (atmósferas peligrosas) 3. puesto que en la mayoría de puestos de trabajo encontramos sustancias químicas, ya sean productos de uso habitual; o en forma de humos, vapores, polvos, líquidos residuales, incluso como componentes o contaminantes de procesos industriales					

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
	Subcategoría: Conocimiento sintáctico (procedimental)	Describe los métodos, instrumentos y equipos desde donde se construyeron los conceptos, de cómo introducirlos y como lograr la aceptación por parte de la comunidad relacionado al riesgo químico y sus componentes.		1. Evaluación higiénica (criterios de valoración), muestreo de contaminantes químicos, Métodos y aparatos de toma de muestra y análisis 2. identificar los productos químicos peligrosos, su evaluación mediante criterios objetivos y, finalmente, implementar medidas de control que eliminen sus potenciales efectos tóxicos para los trabajadores o, si ello no es técnicamente posible, reducirlos a niveles razonablemente aceptables	1. Así como que busquen garantizar las actuaciones necesarias para reducir al máximo la exposición de trabajadores a sustancias peligrosas, mediante la evaluación de los riesgos, su control y vigilancia.	1. luego viene la parte del muestreo, entonces, cómo se hace toda la estrategia de muestreo para contaminantes químicos? La selección de los trabajadores y de las condiciones de medida, todos los procedimientos de medida y ya viene, pues toda la parte de los cálculos de exposición diaria del índice de exposición. Y la valoración, Por último, pues sí habla de los métodos y aparatos, entonces, cómo se hace la toma de muestra, cuáles son los sistemas de lectura, los sistemas de captación y una parte del tratamiento estadístico de los datos. Entonces, sobre curva normal, concepto de límite de confianza y los cálculos de los límites de confianza es básicamente como el temario.		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
Categoría conocimiento del contexto escolar	Categoría conocimiento del contexto escolar	Unidades de análisis referenciadas con aspectos tales como: dónde se enseña, a quién se enseña, normas y funcionamiento de la institución escolar, procedencia de los estudiantes, configuración cultural, política e ideológica del entorno de la institución escolar, ente otras.	1. estas dificultades se presentan de alguna manera por el alto nivel de estrés que manejan los estudiantes teniendo en cuenta que muchos de ellos trabajan y estudian al mismo tiempo.		1. La institución influye mucho en este proceso porque no dispone de recursos suficientes para aplicar este conocimiento y no se hace una revisión curricular de las asignaturas de manera periódica	1. Factores externos. Pues como es como es del área de la seguridad y salud en el trabajo, pues el contexto también es como muy, muy cambiante, no. Entonces si uno debe acoplarse, por ejemplo, la nueva normativa y al trabajo propiamente en campo, y es esta relación. O bueno, ese contexto que trae el estudiante también al aula, eso hace que de alguna manera pues vaya cambiando alguna manera parte de los contenidos o de la forma en la que se enseñan esos con. 2. Decano 3. Es una relación favorable, incluso siempre se abre la posibilidad al inicio del semestre de hacer los aportes, las sugerencias, los cambios que se requieran dentro de la asignatura y pues son bien recibidos y por eso la comunicación, pues siempre es constante, entonces sí, sí es favorable. 4. En términos de estas tecnologías de seguridad y salud en el trabajo es algo muy importante porque pues como lo decíamos, no es solamente como por rellenar y como porque sea un requisito más de dentro del diseño curricular, sino porque pues realmente sí genera conocimiento y genera como capacidades para que el estudiante pueda desenvolverse dentro de su de su rol. también es importante porque pues no lo hablamos solamente en términos	11	17%

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
						de El cuidado de la integridad y de la salud de la de la persona, sino de la relación que tiene esto con el medio ambiente, porque pues cuando se habla de salud ambiental, uno de los principales agentes, es el químico. Sí de los agentes contaminantes y desde allí es que viene, pues como toda esta esta línea. Hasta llegar, pues, al impacto que tiene en la persona, pero pues hay una relación allí muy, muy directa, también con el con el ambiente, es muy, muy importante que se profundice ni que se le dé la importancia, pues a la A la asignatura y al tema como tal dentro de estas carreras.		
	Subcategoría: Aplicación al sector industrial	Unidades de análisis relacionadas con la aplicación del contenido de riesgo químico en escenarios del sector industrial donde tendrá lugar el desempeño de los estudiantes	1. La principal dificultad con la que me he encontrado ha sido la falta de experiencia en el campo real, su aplicación directa en el sector laboral e industrial 2. tomar acción con medidas correctivas y preventivas.			1. Sí, sí, siempre se enfoca hacia lo que se espera que ellos hagan en basados en su perfil, porque pues no, todo lo que se puede dar dentro de la temática sea algo que ellos tengan que ir a hacer, pero sí que lo deban conocer dentro de la seguridad y salud en el trabajo. 2. Es sobre plaguicidas en el sector informal, trabajadores del sector informal en cultivos de tomate. Para determinar El nivel de riesgo frente al uso de esos plaguicidas.		
	Subcategoría: Aplicación a lo cotidiano	Especifica aspectos del contenido disciplinar enseñado en situaciones cotidianas			1. prevención de riesgos no solo en las personas sino en el medio ambiente			

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
					2. Aplicar estos conceptos a su rutina laboral, buscando la manera de prevenir riesgos, que entiendan la importancia que esto tiene no solo a nivel técnico sino también a nivel social			
Categoría conocimiento psicopedgógico	Categoría conocimiento psicopedgógico	Unidades de análisis relacionados con el currículo, su diseño para enseñar y las formas de organizar las secuencias de enseñanza aprendizaje, concepciones alternativas, modelo de enseñanza, Criterios de Evaluación, uso de las TICS.					41	64%

	Subcategoría: conocimiento del currículo	Referencia aspectos relacionados con la percepción y conocimiento sobre la estructura curricular del programa al cual pertenecen las asignaturas relacionadas con riesgo químico, las relaciones existentes entre el Microcurrículo, Mesocurrículo y macrocurrículo.	1. El aprendizaje del riesgo químico, ya que son la base fundamental para la estructura, cuerpo conceptual y aplicación 2. contenidos relevantes, significativos y accesibles para los estudiantes.	1. De acuerdo a los lineamientos curriculares establecidos, lo que se pretende enseñar es una serie de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales enfocadas a la identificación de los productos químicos y su uso dentro de los lugares de trabajo, identificación de los riesgos y su medición y valoración desde el punto de vista de seguridad y de higiene industrial 2. La enseñabilidad de los temas asociados al riesgo químico hacen parte de dos disciplinas específicas de la prevención de Riesgo en el Trabajo que son la Higiene Industrial y la Seguridad Industrial, por lo que los temas del riesgo químico son parte de la estructura de esas disciplinas. 3. , ya que se deben considerar las políticas, los casos de exposición, los efectos a la salud que a diario presentan los trabajadores para poder enseñar y que de esta manera se dé una mejora de las condiciones de trabajo 4. Los docentes de área son los encargados de diseñarlos y revisarlos. Esto se hace a partir de un formato establecido de contenidos programáticos, el cual generalmente desarrolla el		1. bueno con respecto a los aspectos primero, pues la parte disciplinaria y la parte, pues pedagógico también no, dentro de la parte, pues disciplinar puedes entender como tal cada uno de los temas que se van a tratar y desde lo pedagógico, pues el cual es la mejor manera para que los estudiantes lo puedan entender y más en el componente químico, porque pues no suele ser. Tampoco como el del agrado de muchos estudiantes. Cuando uno dice química, es como que se asustan. Entonces esos son como los aspectos que se tienen en cuenta, principalmente. 2. si, Los que están está en proceso de actualización sí y De hecho, pues dentro de los últimos ejercicios que se hicieron de actualización sí hubo como una mejora frente a esa es a ese plan de estudios, si por lo menos en términos de qué asignaturas anteriores a esas, pues deberían contribuir a la A la que, pues está hablando en este momento que es la higiene. Pero sí, a nivel general es un es un plan de estudios que sí permite que pues el aprendizaje y el desarrollo de Del de los estudiantes frente a la carrera.		

				docente a cargo de esa asignatura (siempre se actualiza), para luego ser revisado por los demás docentes del área para su aprobación				

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
	Subcategoría: Concepciones alternativas	Referencia aspectos relacionados con las experiencias, preconcepciones o construcciones que trae el estudiante en cuanto a los contenidos relacionados con riesgo químico	1. cuentan con sus propios puntos de vista a explicaciones, así como un lenguaje propio al referirse al riesgo químico 2. predicciones basadas en sus experiencias laborales generalmente, derivadas de la observación directa, la percepción o de materiales industriales que han recibido en algún curso o capacitación anterior.	1. las capacidades y conocimientos previos de los estudiantes, teniendo en cuenta que muchos de ellos laboran en el campo de estudio, el proceso evaluativo y la aplicación en el contexto.		1. . Sí, sí me gusta, me gusta mucho. Sí, porque. lo que pasa es que uno Como licenciado en la química como un poco más teórica y no tan aplicada en esta en esta tecnología y con esta asignatura se enseña la aplicabilidad que puede tener la química en el contexto de la prevención de riesgos y en el cuidado del medio ambiente. Por eso me gusta.		
	Subcategoría: Estrategias enseñanza, metodología y organización de los grupos	Describe acciones para la enseñanza incluyendo estrategias, actividades, recursos, etc.	1. Poco tiempo en la semana/semestre para el desarrollo de los contenidos.	1. El contenido a enseñar y como se va a enseñar de manera clara a los estudiantes 2. Planificación de los contenidos, sus objetivos, las competencias a desarrollar, la preparación del docente a nivel pedagógico y disciplinar, las actividades de enseñanza que darán cuenta del aprendizaje de los estudiantes 3. Primero que cumpla los tiempos establecidos por la Universidad, pero que dentro de estos se establezcan espacios para el desarrollo de los contenidos, otro para el desarrollo del tema por parte de los estudiantes a partir de diferentes actividades planteadas	1. Juegos aplicados a las temáticas y estudios de caso	1, Pues eso depende de los estudiantes, también no sea uno, llega con la intención de que todo sea por igual, pero pues es que hay muchas cosas que influyen también. Entonces, por ejemplo, el tiempo y la actitud que tiene también el estudiante frente a y no solo la actitud, sino también como la comprensión, porque si hay de pronto en algunos temas en donde uno debe como si profundizar un poco. Más porque pronto vienen vacíos en los estudiantes y si hay como que detenerse allí un poquito, pero pues eso va variando de acuerdo con los estudiantes, no siempre es él el mismo tema, por decirlo de alguna manera. 2. Pues que todo se lleve a la resolución de los problemas propios de su contexto, es decir, que no quede		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
				por le docente y otro para una sesión práctica o de aplicación de los temas 4. El tiempo de duración de la clase, las actividades que se van a desarrollar como parte del desarrollo de los temas (talleres, lecturas , presentaciones, actividades lúdicas, entre otras)		solamente el tema y el concepto, sino que realmente se englobe A su actividad y, a su día a día. por ejemplo, en la resolución de problema. Más. Y, por ejemplo, el desarrollo de juegos, de actividades, de talleres, todo eso, pues favorece de alguna manera y más porque pues estos temas suelen ser un poco densos, tanto explicarlos como de entenderlos si entonces pues esos son como como algunos de los elementos que se toman en cuenta		
	Subcategoría: Dificultades de aprendizaje y actitudes haciá el aprendizaje del riesgo químico	Referencia situaciones que desde la perspectiva docente generan alguna dificultad en el proceso de aprendizaje	1. Aspectos actitudinales por parte de los estudiantes 2. Carácter abstracto de los conceptos implicados y de su razonamiento exigidos, por parte de los estudiantes		1. El riesgo químico es únicamente el asociado a la manipulación de sustancias químicas, esto no permite que se analicen o entiendan otros aspectos importantes para la medición del riesgo químico 2. 1. La disposición de los estudiantes por aprender, por indagar y aplicar más en contexto, esto debido a falta de prácticas	1. Son apropiados? El problema es que no, no se desarrollan en el tiempo que se deberían, es decir, y están como muy distanciados el uno del otro, porque pues la base para la higiene se ve en el primer segundo semestre y la higiene se os ve ya en el último semestre, entonces me parece que pues es un lapso de tiempo siempre como grande y eso hace que pues muchas veces uno tenga que ahí sí enfatizar en algunos temas, porque como que se olvidan. Y en términos, por ejemplo, de la asignación horaria, sobre todo porque pues a veces el tiempo que se da para la asignatura no es suficiente para desarrollar todo lo que se debería dar dentro de la asignatura. 2. No, sí, sí, hay un sí, hay un interés y se evidencia a lo largo de la de la asignatura eh, por lo que ellos preguntan no cómo es que yo en mi		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
					y procesos investigativos por parte de los mismos.	empresa estoy pasando por esta situación, o sea, estaría relacionado, pero si hay un sí hay un interés, no es solamente porque sea la típica asignatura de relleno, sino porque si le encuentran aplicabilidad.		
	Subcategoría: criterios de evaluación	Describe aspectos para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes		1.La manera en que se evaluarán esos contenidos de la clase, por medio de la aplicación a su contexto laboral	1. Dentro del desarrollo de las actividades y estrategias de enseñanza se verifican algunas falencias o confusiones que se van aclarando durante el proceso			
	Subcategoría: Formación y experiencia de los profesores que inciden en el desarrollo del curso	Describe unidades de análisis relacionadas con la formación docente (autoformación, desarrollo y mejora, capacitación, entrenamiento, investigación	1. contar con el conocimiento disciplinar y diferente formas de aplicarlo didácticamente, puede ser una desventaja no traer al aula de clase la vivencia de estos contenidos en el sector industrial.			1. Es sobre plaguicidas en el sector informal, trabajadores del sector informal en cultivos de tomate. Para determinar El nivel de riesgo frente al uso de esos plaguicidas		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P1	P1	P1	P1	Total	%
		acción, formación profesional)						
	Subcategoría: Uso de las TIC para la enseñanza	Describe la integración del uso de las tecnologías de la información y la comunicación con la pedagogía y el conocimiento disciplinar en el desarrollo del curso.			1. El desarrollo de la mayoría de las clases antes y después de la pandemia se apoyan en recursos digitales, presentaciones, simuladores, juegos en línea, plataformas educativas, entre otras	1. bueno, en virtualidad, pues ahorita pues está manejando, pues lo como tal, la plataforma teams, si hay un tablero digital y se llama haydrug, ese yo lo utilizo mucho, otra que se llama phablet, que son como también como una especie de pizarras interactivas. ¿Eh? Y utilizo mucho educa play y en la presencialidad usa usaba mucho edmodo. Que es como una es una plataforma similar a Facebook pero educativa.		
Categoría conocimiento Metadisciplianr (histórico epistemológico)	Categoría conocimiento Metadisciplianr (histórico epistemológico)	Unidades de análisis que relacionan los mecanismos de producción del conocimiento, formas de vida de las comunidades, obstáculos en la producción del conocimiento, revoluciones, biografías; impacto en los social, político, económico, ambiental de la química, etc.		1. Como parte introductoria a cualquier asignatura de las relacionadas con riesgo químico, se hace una descripción general de la historia la química, esto es indispensable para una mejor comprensión entre los estudiantes de esas razones por las cuales se propusieron las teorías o modelos científicos que se hacen objeto de trabajo en el aula	1. Debate sobre la epistemología del riesgo y su relación ciencia - filosofía	Sí sería importante, por ejemplo, debatir desde lo que es como tal, el riesgo, la relación que tiene eso, pues a nivel científico filosófico y llevarlo hacia la seguridad Y salud en el trabajo sería bueno hacerlo. El problema es que pues el tiempo no da.	3	5%

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P2	P2	P2	Total	
	Categoría conocimiento disciplinar del contenido	Unidades de análisis que describen el contenido disciplinar de temas asociados al riesgo químico en lo sustantivo y lo sintáctico					
Categoría conocimiento disciplinar del contenido	Subcategoría: Conocimiento sustantivo (declarativo)	Describe el conocimiento declarativo, o cuerpo interrelacionado de conceptos, teorías, principios de la materia a enseñar (Riesgo químico)	1. Conocimiento de química básica tanto inorgánica, cómo orgánica 2. Reacciones químicas con énfasis en combustión y conceptos de calor involucrando en las reacciones, balance de reacciones típicas y sencillas 3. caracterizándolas por propiedades funcionales. 4. Se debe tomar como base las fichas de seguridad e interpretar al 100% cada uno de los 16 ítems de las propiedades físico químicas, su total entendimiento, interpretación y aplicación práctica. De las fichas de seguridad al estudiante debe quedarle claro todo y	1. Los conocimientos propios de la ingeniería química	1. Reconocer la peligrosidad de las diferentes sustancias químicas que se encuentran en cualquier ambiente laboral, su clasificación, efectos fisiopatológicos que ocasionan	7	20%

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P2	P2	P2	Total	
			cada uno de los términos raros de la ficha.				
	Subcategoría: Conocimiento sintáctico (procedimental)	Describe los métodos, instrumentos y equipos desde donde se construyeron los conceptos, de cómo introducirlos y como lograr la aceptación por parte de la comunidad relacionado al riesgo químico y sus componentes.			1. , medición y valoración de estas sustancias en el ambiente laboral.		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P2	P2	P2	Total	
Categoría conocimiento del contexto escolar	Categoría conocimiento del contexto escolar	Unidades de análisis referenciadas con aspectos tales como: dónde se enseña, a quién se enseña, normas y funcionamiento de la institución escolar, procedencia de los estudiantes, configuración cultural, política e ideológica del entorno de la institución escolar, ente otras.				7	20%
	Subcategoría: Aplicación al sector industrial	Unidades de análisis relacionadas con la aplicación del contenido de riesgo químico en escenarios del sector industrial donde tendrá lugar el desempeño de los estudiantes	1. Los riesgos químicos son omnipresentes en cualquier actividad laboral, en algunas actividades hay sustancias químicas básicas de aseo, por ejemplo, como actividades industriales que manejan cientos y hasta miles de estas sustancias de diversa peligrosidad.	1. son aplicables al manejo seguro de las sustancias químicas en el ámbito laboral e industrial, en combinación de conceptos propios de la Salud ocupacional 2. El riesgo químico es el más común en cualquier ambiente laboral, tanto así que su manejo correcto evita eventos de accidente (riesgos der seguridad) y eventos de enfermedades profesionales (Riesgos higiénicos). En cualquier actividad laboral está presente en mayor o en menor medida este riesgo. 3. su estudio se hace indispensable a fin de reducir frecuencia y severidad de las enfermedades y accidentes que los riesgos químicos generan	1. Son riesgos que van a encontrar en cualquier contexto laboral y que deben resolver a fin de aminorar su peligrosidad y la probabilidad que ocasionen efectos adversos en la salud de los trabajadores 2.Mas dominio sobre normatividad técnica y prácticas en escenarios reales para la resolución de los problemas inherentes al manejo de los riesgos químicos		
	Subcategoría: Aplicación a lo cotidiano	Especifica aspectos del contenido disciplinar enseñado en situaciones cotidianas	1. mencionar aplicaciones industriales de las reacciones.				

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P2	P2	P2	Total	
Categoría conocimiento psicopedgógico	Categoría conocimiento psicopedgógico	Unidades de análisis relacionados con el currículo, su diseño para enseñar y las formas de organizar las secuencias de enseñanza aprendizaje, concepciones alternativas, modelo de enseñanza, Criterios de Evaluación, uso de las TICS.				19	54%
	Subcategoría: conocimiento del currículo	Referencia aspectos relacionados con la percepción y conocimiento sobre la estructura curricular del programa al cual pertenecen las asignaturas relacionadas con riesgo químico, las relaciones existentes entre el Microcurrículo, Mesocurrículo y macrocurrículo.		1. Las asignaturas en el programa que estén asociadas a la química teórica y aplicada deben ser tales en su alcance que permita en el estudiante el conocimiento y aplicación de los principios del riesgo químico a fin de solucionar problemas reales en un ambiente laboral real. 2. Si, el riesgo químico tiene su propia identidad como asignatura y a través del tiempo se han ordenado los conceptos de una manera lógica que le ha dado independencia e inclusive sea un componente principal en una especialización de Higiene Industrial 3. El orden lógico y concatenado de los temas constitutivos del syllabus, de tal manera que haya una secuencia lógica de los temas 4. Desarrollo del temario de una manera lógica de acuerdo al diseño curricular e integralidad del programa de Seguridad y Salud en el			

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P2	P2	P2	Total	
				Trabajo. 5. Por medio de un comité curricular que se encarga de concatenar los diferentes temas que consta un programa, para asegurar coherencia y con visión del cumplimiento del objetivo que se pretende alcanzar, bajo la directriz del PEI. 6. De acuerdo al diseño curricular y bajo parámetros del PEP, se busca que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para su buen desempeño profesional			
	Subcategoría: Concepciones alternativas	Referencia aspectos relacionados con las experiencias, preconcepciones o construcciones que trae el estudiante en cuanto a los contenidos relacionados con riesgo químico	1. El estudiante sabe por intuición que las sustancias químicas son peligrosas , la idea es organizar la enseñanza para especificar los riesgos que implica el manejo de las sustancia				
	Subcategoría: Estrategias enseñanza, metodología y organización de los grupos	Describe acciones para la enseñanza incluyendo estrategias, actividades, recursos, etc.	1. Abordar un tema específico y aplicado como es el riesgo químico, además esto permite "nivelarse" en conocimientos de química 2. haciendo énfasis desde un conocimiento en la propiedades físico				

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P2	P2	P2	Total	
			químicas de los compuestos				
	Subcategoría: Dificultades de aprendizaje y actitudes haciá el aprendizaje del riesgo químico	Referencia situaciones que desde la perspectiva docente generan alguna dificultad en el proceso de aprendizaje	1. La deficiente estructuración que traen del bachillerato, ya sea por deficiencia en el aprendizaje o por el tiempo de interrupción de los estudios. En el bachillerato al estudiante no se le menciona el concepto de riesgo o peligro que implica el manejo de estas sustancias. 2. La deficiente estructuración que traen del bachillerato, el temor por el aprendizaje de la química, lo mismo que las deficientes conocimientos de algunos aspectos físicos como presión, temperatura, calor de reacción y en general de	1. Introducción y pertinencia de los temas propuestos, junto con la motivación para su aprendizaje.	1. La falta de prácticas especificas en alianzas academia sector real 2. Cierto temor por las ciencias básicas como la física, química y matemáticas 3. El bajo nivel que traen los estudiantes de las ciencias básicas desde su bachillerato y el desconocimiento de la importancia que estas asignaturas tienen en el desarrollo de las asignaturas propias de la Seguridad y Salud en el trabajo 4. 1. Mucha motivación en el aprendizaje de estas asignaturas básicas y mostrar la importancia que para su desempeño profesional tiene el conocimiento adecuado de estas asignaturas		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P2	P2	P2	Total	
			las propiedades físicas de los estados de la materia				
	Subcategoría: criterios de evaluación	Describe aspectos para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes			1. Análisis de casos y pruebas escritas diseñadas para el análisis profundo de casos		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P2	P2	P2	Total	
	Subcategoría: Formación y experiencia de los profesores que inciden en el desarrollo del curso	Describe unidades de análisis relacionadas con la formación docente (autoformación, desarrollo y mejora, capacitación, entrenamiento, investigación acción, formación profesional)			1. Si, están estrechamente ligados a mi formación profesional Como ingeniero químico		
	Subcategoría: Uso de las TIC para la enseñanza	Describe la integración del uso de las tecnologías de la información y la comunicación con la pedagogía y el conocimiento disciplinar en el desarrollo del curso.			1. Interrelación virtual con los estudiantes para investigaciones bibliográficas y talleres de casos prácticos		
Categoría conocimiento Metadisciplianr (histórico epistemológico)	Categoría conocimiento Metadisciplianr (histórico epistemológico)	Unidades de análisis que relacionan los mecanismos de producción del conocimiento, formas de vida de las comunidades, obstáculos en la producción del conocimiento, revoluciones, biografías; impacto en los social, político, económico, ambiental de la química, etc.		1. A través de la historia de la humanidad el hombre siempre se ha visto en exposición de sustancias químicas que amenazan su salud e integridad y de la misma manera el hombre ha buscado a través de experiencias, estudios e investigaciones la manera que estas sustancias afectan la salud del hombre trabajador, a fin de explorar mecanismos de prevención y de control de los efectos de esta sustancia en el organismo humano	1. Reconstrucción de episodios históricos relevantes y análisis de casos reales	2	6%

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
Categoría conocimiento disciplinar del contenido	Categoría conocimiento disciplinar del contenido	Unidades de análisis que describen el contenido disciplinar de temas asociados al riesgo químico en lo sustantivo y lo sintáctico						
	Subcategoría: Conocimiento sustantivo (declarativo)	Describe el conocimiento declarativo, o cuerpo interrelacionado de conceptos, teorías, principios de la materia a enseñar (Riesgo químico)	1. Concepto de átomo, elemento, compuestos y sustancias, para profundizar en mezclas a su vez, se necesita saber sobre los estados de la materia.	1. Clasificación Toxicológica de las sustancias químicas de acuerdo a su uso, estado físico y sistema globalmente armonizado. 2. Clasificación de las sustancias a partir de sus aspectos físicoquímicos y las alteraciones en la salud y el ambiente.	1. Conozcan las propiedades fisico-químicas de las sustancias y como pueden reaccionar	1. Entonces, en ese orden de ideas, los principales contenidos, inician con el abordaje de la toxicología como la historia de la toxicología en la en la humanidad luego se abordan las diferentes perspectivas de cómo se trabaja la toxicología hasta llegar a la toxicología laboral, Cuando llegamos a este tema empezamos a hablar sobre sobre la importancia de abordar esa toxicología en los ambientes laborales, siempre buscando la prevención en la ocurrencia de accidentes laborales derivados de El estar contacto con sustancias toxicológicas. Luego se abordan como las principales clases de tóxicos, de acuerdo a diferentes ambientes laborales o los ambientes laborales y más Como más amplio, donde hay más como diría cuando ellos salgan a ser egresados. Pues tengan más, son como los campos, los nichos de trabajo donde más se ocupan administradores en seguridad y salud en el trabajo. Entonces abordamos	5	10%

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
						desde la construcción y hablamos desde, por ejemplo, las sustancias toxicológicas que se manejan en la manufactura, en la industria, por ejemplo, en el tema de preparación y fabricación de pinturas y ese tipo de ambientes laborales. luego pues se busca que los que los chicos aborden en las sustancias toxicológicas más utilizados en esos ambientes laborales para finalmente terminar en la propuesta de estrategias de manejo desde la administración de seguridad y salud en el trabajo y todo lo que es la parte preventiva y promoción de la salud en los ambientes de trabajo que manejan sustancias toxicológicas.		
	Subcategoría: Conocimiento sintáctico (procedimental)	Describe los métodos, instrumentos y equipos desde donde se construyeron los conceptos, de cómo introducirlos y como lograr la aceptación por parte de la comunidad relacionado al riesgo químico y sus componentes.						

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
Categoría conocimiento del contexto escolar	Categoría conocimiento del contexto escolar	Unidades de análisis referenciadas con aspectos tales como: dónde se enseña, a quién se enseña, normas y funcionamiento de la institución escolar, procedencia de los estudiantes, configuración cultural, política e ideológica del entorno de la institución escolar, ente otras.				1. Sí, sí es, a mí me encanta mucho de eso, porque resulta y pasa que No hay un solo ambiente laboral donde no se manejen sustancias químicas. obviamente, el tipo de sustancias químicas varía de acuerdo a la empresa en donde ellos se vinculen, pero entonces a mí me gusta esas asignaturas porque pues nosotros hablamos desde los simples desinfectantes que se utilizan para el aseo general, que se utiliza en todas las empresas y como esa inadecuada manipulación, almacenamiento y transporte de esas sustancias puede derivar en un accidente laboral A mediano y largo plazo en enfermedades laborales. También nosotros vemos, Por ejemplo, hacemos inclusive llegamos al punto de hacer inclusive la trazabilidad de ya sea de toxicología o desde sus más más que todos de toxicología, abordar un poco inclusive el manejo de sustancias sicoactivas. Y ese tipo de cosas, entonces. el riesgo químico y la asignatura de toxicología, pues son interesantes, porque en todos los ambientes laborales sería pertinente de hacer un adecuado manejo de las sustancias. 2. Coordinadora de programa 3. Bueno, pues eso sí, para mí la	11	22%

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
						relación con mi jefe directo es muy buena y eso permite que uno Sugiera, por ejemplo, eso que cuando nosotros tenemos esas reuniones donde Miramos que nos funciona y que no nos funciona, nosotros podamos compartir eso y, a su vez, ella permite que uno siga movilizando esas formas de enseñar dentro del aula y le permite movilizar como maestro. Y eso le permite a uno preocuparse por mejorar cada vez su calidad como maestro. Entonces la relación en mi caso con mi jefe, es muy buena, nos apoyan. Y nos permite inclusive ir más allá. De lo de lo que a veces uno en el cargo puede hacer, es decir. ¿Eh? A veces nos motiva hacer esas otras cosas raras y que de esas cosas raras, pues siempre han resultado cosas muy interesantes.		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
	Subcategoría: Aplicación al sector industrial	Unidades de análisis relacionadas con la aplicación del contenido de riesgo químico en escenarios del sector industrial donde tendrá lugar el desempeño de los estudiantes	1. son los garantes de la seguridad y la salud en un entorno laboral y así evitar incidentes y/o Accidentes por e inadecuado almacenamiento, manipulación y transporte de sustancias producto del desconocimiento de la naturaleza química de las mismas.	1. es muy necesario debido a que en los entronos laborales siempre se manipulan sustancias químicas en sus diferentes formas y es necesario que los encargados y trabajadores conozcan los riesgos asociados a su maipulación y almacenamiento	1. aplicabilidad en los contextos laborales y la importancia de prevenir la ocurrencia de accidente o incidentes derivaos del inadecuado manejo y almacenamiento de sustancias químicas 2. Cómo se manipulan y almacenan en entornos laborales evitando accidentes por ingestión, absorción e inhalación de sustancias químicas.	1. No, pues básicamente yo digo que es una asignatura vital, o sea, eso es una de las asignaturas que ningún programa en seguridad y salud en el trabajo debería obviar y es más, deberían darle más tiempo porque la accidentalidad con sustancias químicas. Es diaria en las empresas. Sí, solo que, pues no muchas empresas no las incluyen dentro de las estadísticas que se me marea, un trabajador por inhalación de vapores en bodega, pues Ah, ya le pasó y listo, pero no entró. Pero son casos reales hasta que no pasan situaciones graves como las que puede ver en una explosión, pues las empresas no la no la incluye, entonces sí creo que debe considerarse continuar con ellas, es más y ampliar el tiempo. O que lo que yo dije en alguna pregunta, riesgo químico, uno y riesgos químicos os por todo lo que hay que ver ahí.		
	Subcategoría: Aplicación a lo cotidiano	Especifica aspectos del contenido disciplinar enseñado en situaciones cotidianas	1. Estas últimas son las que mas se utilizan en los ambientes laborales 2. La asociación de la química con la interacción de las sustancias en los entornos laborales	1. El contexto es muy importante porque le da sentido a los temas trabajados y acerca la teoría a la práctica		1. Si eso a mí me parece que es un Eso realmente sí favorece. El aprendizaje, ¿por qué? Porque ponen al estudiante. uno a ver una al ver que es una situación real que ocurre en un ambiente laboral y que posiblemente él era el encargado. Entonces lo pone a analizar y podremos analizar, bueno, ustedes desde eso que tenía que haber hecho y eso pone en juegos. Parte de lo que él ha consultado, leído y de pronto de todos los materiales		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
						normativos, realmente si es aplicable o no, qué se debe hacer, entonces es movilizar el aprendizaje en el estudiante que sea algo no lejos de su contexto.		
Categoría conocimiento psicopedgógico	Categoría conocimiento psicopedgógico	Unidades de análisis relacionados con el currículo, su diseño para enseñar y las formas de organizar las secuencias de enseñanza aprendizaje, concepciones alternativas, modelo de enseñanza, Criterios de Evaluación, uso de las TICS.					31	61%

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
	Subcategoría: conocimiento del currículo	Referencia aspectos relacionados con la percepción y conocimiento sobre la estructura curricular del programa al cual pertenecen las asignaturas relacionadas con riesgo químico, las relaciones existentes entre el Microcurrículo, Mesocurrículo y macrocurrículo.	1. Si es importante, debido a la contextualización e introducción al tema a partir de la conceptualización de elementos, compuestos y mezcla	1. Selecciono los contenidos de acuerdo al campo profesional y las habilidades que se requieren fomentar. 2. Considero que el diseño debe comprender lo procedimental, conceptual y el ser en contexto .	1. Pues lo que yo recuerdo en este momento, recuerdo que la didáctica es como esas formas de enseñanza y esas formas de enseñanza que me van a van a permitir que el estudiante de una u otra manera aprenda y que ese aprendizaje se quede guardado, dentro de su memoria de largo plazo, pues cuando uno aprende y algo es como desde la corriente constructivista Y aprendizaje significativo que alguna vez leí. Decía que realmente el aprendizaje significativo se muestra es cuando el sujeto pone donde otra manera recuerda ese aprendizaje.	1. Bueno, lo que yo manifiesto es que los temas o los tópicos bueno, los temas que están en el aula. Pues son temas que ya están prediseñados, es decir, yo no tengo injerencia directa en los temas que están propuestos en el aula, sin embargo, cuando yo estoy en el aula y veo que pronto un tema o unas fuentes están desactualizadas, yo lo que hago es actualizarlo y de pronto en el momento del desarrollo del aula, pues yo coloco o adicionó esos temas, esos tópicos. Que me parece que están actualizados y ellos deben de ver, a pesar que en el aula no estén porque pues como te decía, es un aula prediseñada, es un aula que no se actualiza cada vez que el docente inicia el .¿Cómo decir el semestre? O bueno, el periodo académico, sino que, pues la estructura del sistema hace que cada cierto tiempo se actualiza entonces Yo lo hago es a manera dentro del el ejercicio de la tutoría, porque el aula no me permite hacer esos cambios. 2. Bueno, eh y siguiendo con la idea anterior que se relaciona, pues supongamos en el aula y unos tópicos son los temas que son importantes, pero que ya Han tenido una actualización, entonces yo que busco, que los temas que yo introduzco o esos temas, esos tópicos que yo desea		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
						profundizar son, son temas que son actuales y que son necesarios para su aprendizaje y realmente les permitan aplicar Contextualmente es decir, Sí, en la carrera de nosotros hay una constante actualización de las normatividades, entonces, cuando hay un aula prediseñada, puede que en un año se alguna normativa. 3. Bueno, los temas del plan de estudios del riesgo químico, Me parece que están apropiados los de toxicología, es más, me parece chévere que hayan separado, o sea que. Cuando uno de estos, cuando ves riesgos químicos y de todas maneras tiene que abordar, abordar de sustancias toxicológicas, le den un espacio diferente para hacer una asignatura porque. Porque en riesgos químicos es demasiado, el tema es más, siento que el. Eh se pudiera emplear la materia, no a un momento, sino dos momentos, decir, darle más tiempo en el semestre. Sí, yo diría riesgo químico 1 riesgo químico dos y toxicología cómo está, Porque pen riesgo químico nosotros tenemos que ver cómo se hace el adecuado almacenamiento de las sustancias químicas y esos tienen unos requerimientos. Tiene todo un bagaje conceptual y práctico		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
	Subcategoría: Concepciones alternativas	Referencia aspectos relacionados con las experiencias, preconcepciones o construcciones que trae el estudiante en cuanto a los contenidos relacionados con riesgo químico	1. Si al momento de ver la asignatura, ellos ya han visto introducción a salud ocupacional, donde se le presentan los principales peligros y riesgos. 2. sus concepciones se direccionan específicamente al concepto de sustancias peligrosas o tóxicas 3. Las concepciones alternativas que ya poseen, debido a la dificultad de desaprender y volver a aprender algo de forma diferente.			1. Bueno, inicialmente en ellos tienen ellos previamente han visto una asignatura que se llama riesgos químicos. Entonces en cuando se aborda riesgos químicos, pues se abordó también una parte pequeñita de toxicología y esta asignatura lo que hace es retomar eso y profundizar un poquito más 2. Bueno, entonces lo que hacemos , yo manejo como las clases de acuerdo a primero arrancó dependiendo del tema o el contenido que se vaya a ver. Pues arrancando arrancó indagando. ¿Qué saben los estudiantes de ese tema? Pues yo les pregunto, por ejemplo. cuando iniciamos toxicología, entonces yo les preguntaba cómo que qué saben de toxicología y así empiezo a mirar desde los pre saberes que ellos en manejan para poder organizar la clase, porque a veces uno Creería pensar que los estudiantes tienen cierto nivel y puede que o tengan más nivel del que uno puede pensar. O hay algunas vacíos que es necesario abordar para poder hacer un un aprendizaje más adelante significativo de lo que se está viendo		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
	Subcategoría: Estrategias enseñanza, metodología y organización de los grupos	Describe acciones para la enseñanza incluyendo estrategias, actividades, recursos, etc.	1. Aprender a diferenciar las sustancias por su naturaleza química	1. divido los temas, de acuerdo a los temas y relevancia en el contexto profesional que incluya un tiempo para leer, comprender y poner en contexto		1. los estudios de caso , me devuelvo a esos elementos, yo tengo el elemento para mí. Creo que es el tema del abordaje de situaciones, situaciones de contextos regal Y lo terminó en un caso, entonces eh, yo siempre tengo ese eso como situaciones. De los ambientes laborales, situaciones sobre todo, por ejemplo, accidentes.		
	Subcategoría: Dificultades de aprendizaje y actitudes haciá el aprendizaje del riesgo químico	Referencia situaciones que desde la perspectiva docente generan alguna dificultad en el proceso de aprendizaje	1. Las bases químicas y algunos estudiantes piensan que en esta carrera nunca volverían a ver algo relacionado con ese tema.		1. que el contenido curricualr y el diseño de las unidades no las realizo yo, tan solo puedo hacer unos cambios. 2. Los estudiantes llevan tiempo sin estar en contacto con contenidos académcios asociados a este campo de conocimiento. El docente que orienta la clase, no diseña las unidades didácticas, ni el currículo	1, Bueno, pues y los aspectos externos que Buena parte uno es siento yo que un aspecto externo. Para un buen ejercicio es el tema de Del interés de los estudiantes o la preferencia de los estudiantes por ciertos temas. Un ejemplo, pues, eh. Supongamos en riesgo químico, pues no les gustó ver tantas sustancias químicas y la clasificación. Y bueno y. Todo lo que tendría que ver desde el aspecto. De las propiedades físicas en la naturaleza De la de la sustancia y pues como ahí también se algo de toxicología llegar a toxicología, pues entonces en ese sentido eso podría ser una predisposición que el docente es ajeno, es externo a eso, sin embargo. Creo que así sea un aspecto externo, pues el docente también puede voltear eso de pasar, de ser negativo a positivo 2. . No, yo siempre, siempre he dicho que falta muy, muy poco, el tiempo		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
						que nos dan para el diseño y para todo lo que no solamente para el diseño. Para la ejecución y también para la evaluación de los aprendizajes. Eh, el tiempo es que el tiempo en que se demora uno preparando una clase de tal manera, de tal manera que sea efectiva, eso requiere tiempo y, a veces, por las distintas cargas que no tiene a diferenciarlo de la del solo dictar clase que son otras actividades, pues el tiempo que se que se queda para este diseño, pues eso es muy poco, yo siempre he considerado que. Es muy poco. Y eso de una u otra manera es impacta en que uno no puede encontrar recursos aún mejores que favorezcan. Un desarrollo, una tutoría. Y, a su vez, interpretar, aquello que los estudiantes hay porque pues a nosotros nos dan una hora para calificar prácticamente a la semana, las tareas de 30. Estudiantes. Pues no lo leí todo, pero pues quisiera hacer una retroalimentación mucho mas. No sé como más más para cada 1 y que y que a su vez pudiese ser uno la retroalimentación en el aula. Entonces pues eso limita.		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
	Subcategoría: criterios de evaluación	Describe aspectos para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes		3. Yo evaluo que han propuesto y ajusto de acuerdo a actualización y pertinencia de material que han propuesto quienes diseñaron las unidades	1. situaciones problemas asociados al contexto real e su profesión			
	Subcategoría: Formación y experiencia de los profesores que inciden en el desarrollo del curso	Describe unidades de análisis relacionadas con la formación docente (autoformación, desarrollo y mejora, capacitación, entrenamiento, investigación acción, formación profesional)				1. Bueno yo los aprendí Cuando yo vi mi pregrado, mi formación de pregrado, pues obviamente yo tuve que ver clases de química, cierto, tuve semestres de química, entonces para mí no era alejado el tema de las sustancias químicas y comprender su naturaleza, Sus características y demás, sin embargo, pues en una formación de especialización. ahí, pues, obviamente sí, ya vi la asignatura de riesgo químico, es más no vi toxicología, no la incluían, Y la profundización, Pues la daba, básicamente era uno. Sin embargo, pues ahí, dependía mucho del que dirigía la asignatura, el que nosotros podríamos aprender o no más de lo que. Más de lo que no tenía como expectativa. Entonces Pues vi el riesgo químico de una forma general y me generó inquietud por seguir ahondando más en ese tema y de una u otra manera ahorita cuando ya estoy enseñando riesgo químico, pues.		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
						ahondar más en conocer eso para poderlo proyectar en mis estudiantes.		
	Subcategoría: Uso de las TIC para la enseñanza	Describe la integración del uso de las tecnologías de la información y la comunicación con la pedagogía y el conocimiento disciplinar en el desarrollo del curso.			1. Dentro del aula virtual estan los recursos bibliográficos que selecciono previamente para su lectura. Allí también hay evaluaciones; forso de debatepara discutir problemáticas; visualizar videos	1. Bueno, pues en este momento los medios tecnológicos son. Son como la herramienta de trabajo. Eh antes del hecho histórico actual del fenómeno de salud, pues la herramienta tecnológica que yo utilizaba, pues era. Pues no sé o medio el medio tecnológico era el, no sé si este errando en que sea eso o no. El tema de los vídeos, Porque, por ejemplo, nos llevamos un video de un derrame químico, un video de un accidente toxicológico, un accidente químico y, a partir de eso, movilizamos, por ejemplo, que hacer, movilizamos. Entonces pregunta de cómo se debe abordar, qué situaciones y coger todo esa conceptualización y ponerla, entonces a mí el tema de los vídeos, me gusta mucho. Porque le permite a uno como maestro movilizar Muchas conceptualizaciones y permite hacer esas. nodos de temas y conceptos en un. En un momento determinado, pues a mí me gusta mucho el uso de los vídeos, pues ahorita pues los sigo usando. ¿Por qué? Pues es necesario en las clases también cambiar un poco l El de hablarse todo el tiempo, sin embargo, manejo también el tema del. De las búsquedas de fuentes. De artículos y eso y les descargo artículos desde las tutorías y los muestro y les		

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
						muestro lo que aparece allí, las fotografías del accidente, de la quemadura, todo eso y lo movilizamos entonces, esa herramienta del internet En el uso del computador, pues permiten ayudar a esbozar. Permite visualizar a los estudiantes mejor eso que yo quiero. Mostrarles.		
Categoría conocimiento Metadisciplianr (histórico epistemológico)	Categoría conocimiento Metadisciplianr (histórico epistemológico)	Unidades de análisis que relacionan los mecanismos de producción del conocimiento, formas de vida de las comunidades, obstáculos en la producción del conocimiento, revoluciones, biografías; impacto en los social, político, económico, ambiental de la química, etc.		1. Siempre hablo de alguno de esos aspectos (CHE) para introducir los temas generales y destacar la importancia en el avance que ha tenido a lo largo del tiempo.	1. Busco siempre leer sobre como evoluciona el conocimiento en esta aréa en procesos industriales.	1. . Bueno, cuando nosotros abordamos es o sea, las asignaturas siempre inician como como explicando como de dónde proviene la enseñanza de esas dos asignaturas, ya sea riesgo químico toxicología y ahí es donde se abordan aspectos históricos, entonces empieza a esbozarle al estudiante que la que la toxicología no es actual. Que la toxicología se ha manejado paralelamente. De la mano en la que evoluciona el hombre y lo mismo lo mismo, los riesgos químicos y se presentan algunos hechos históricos que se referencian mucho en la literatura y que marcan unos hitos importantes en una de esas asignaturas es más y se marcan algunos aspectos en donde empiezan a hablarse de las diferentes ramas de la toxicología entre la toxicología médica, la toxicología ocupacional, Históricamente se llega a eso, lo mismo en los riesgos químicos, también hay muchos. Elementos	4	8%

Categoría / Subcategoría	Categoría / Subcategoría	Descripción de las categorías - subcategorías	P3	P3	P3	P3	Total	%
						donde uno parte y se convierte riesgos químicos. enfocado hacia él, hacia el ámbito laboral. Diferenciándolo un poco de lo que ellos vieron en la base del colegio. Y eso se hace desde el abordaje de los histórico 2. Esos argumentos históricos permite poner en contexto. En un contexto actual, el estado de estudio de esa disciplina, es decir, les da una panorámica o llamémosla una línea de tiempo en donde ve evolucionando hasta el momento en el que está actual y cómo inclusive se proyecta a futuro, entonces es uno quien les dice que tienen que seguir ahondando porque eso va a seguir cambiando porque va a seguir evolucionando porque hay mucha gente que sigue investigando Y van a suscitarse nuevos eventos históricos en donde van a diferenciarse de pronto la toxicología más adelante, los riesgos químicos más adelante desde otra perspectiva y puede ser dado un suceso que va a quedar como histórico.		