



HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA COMO APOYO EN EL
APRENDIZAJE DE CONCEPTOS TEÓRICOS DE RIESGO ERGONÓMICO Y CARGA
FÍSICA RELACIONADOS CON LA FISIOTERAPIA

Mauricio Cataño Isaza

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES

2024

HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA COMO APOYO EN EL
APRENDIZAJE DE CONCEPTOS TEÓRICOS DE RIESGO ERGONÓMICO Y CARGA
FÍSICA RELACIONADOS CON LA FISIOTERAPIA

Autor

MAURICIO CATAÑO ISAZA

Proyecto de grado para optar al título de magister en enseñanza de las ciencias

Tutora

MG. CLAUDIA LILIANA DAZA SARAY

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2024

DEDICATORIA

A mi familia y mis ángeles, que siempre me apoyan y animan en todos los procesos que emprendo.

A todos los inquietos por la didáctica, ya que sin ellos ninguna evolución sería posible.

A todos mis colegas fisioterapeutas, para que nuestra profesión crezca desde todas las áreas del saber.

A todos los estudiantes, porque son la razón por la cual siempre me animo a avanzar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a mi asesora Claudia Liliana Daza Saray, quien fue un soporte fundamental para lograr culminar con éxito este proyecto y ha formado parte de muchos aprendizajes incluso desde el pasado.

A los docentes de la UAM por ser no sólo expertos en sus disciplinas, sino también excelentes seres humanos.

A la facultad de fisioterapia de la Universidad CES por abrirme las puertas para hacer esta investigación.

Doy las gracias a la fuerza suprema y a mí mismo por la perseverancia para lograr finalizar este proyecto.

RESUMEN

La regulación metacognitiva implica el desarrollo y uso de habilidades que permitan a los estudiantes vigilar su proceso de aprendizaje con el fin de verificar la eficacia de los métodos y estrategias que aplicó para alcanzar el objetivo y a la vez favorece el aprendizaje en profundidad. *Objetivo:* Describir cuál es el posible aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje de conceptos teóricos de riesgo ergonómico y carga física relacionados con la fisioterapia. *Metodología:* investigación cualitativa-descriptiva en la que se exploró ideas previas y aplicó una unidad didáctica para el desarrollo de la regulación metacognitiva con seis estudiantes de fisioterapia. Los conceptos en estudio fueron sobre carga física y riesgo ergonómico para identificar en el transcurso de la unidad didáctica el proceso de utilización de la planeación, el monitoreo y la evaluación a partir del desarrollo de las actividades. *Resultados:* los estudiantes no hacen uso correcto de las habilidades de regulación metacognitiva ni de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico en la fase inicial de la unidad didáctica, con la intervención realizada se observaron transformaciones en los procesos de planeación para resolver las tareas especialmente en la atención selectiva en la tarea, de monitoreo para reflexionar, revisar y corregir y de evaluación para verificar los resultados obtenidos. *Conclusiones:* Se puede afirmar que se promovió el desarrollo en el uso de habilidades de regulación metacognitiva de los estudiantes, quienes lograron demostrar una evolución de las ideas previas que tenían sobre cada uno de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico y la promoción de un aprendizaje profundo adaptable a contextos específicos.

Palabras Claves: metacognición, regulación metacognitiva, carga física, planeación, monitoreo y evaluación, unidad didáctica, riesgo ergonómico.

ABSTRACT

Metacognitive regulation involves the development and use of skills that allow students monitor their learning process in order to verify the effectiveness of the methods and strategies. *Objective:* Describe the possible contribution of metacognitive regulation in learning theoretical concepts of ergonomic risk and physical workload related to physiotherapy. *Methodology:* qualitative-descriptive research in which previous ideas were explored and a didactic unit was applied for the development of metacognitive regulation with six physiotherapy students. The concepts under study were about physical workload and ergonomic risk to identify during the didactic unit, the process of using planning, monitoring and evaluation based on the development of the activities. *Results:* the students do not make correct use of the metacognitive regulation skills and of the concepts of physical workload and ergonomic risk in the initial phase of the didactic unit, with the intervention carried out, transformations were observed in the planning processes to solve the tasks especially in selective attention to the task, monitoring to reflect, review and correct, and evaluation to verify the results obtained. *Conclusions:* It can be stated that the development in the use of metacognitive regulation skills of the students was promoted, who managed to demonstrate an evolution of the previous ideas they had about each of the concepts of physical load and ergonomic risk and the promotion of deep learning adaptable to specific contexts.

Key words: metacognition, metacognitive regulation, physical workload, planning, monitoring and evaluation, didactic unit, ergonomic risk.

CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	OBJETIVO GENERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	REFERENTE TEÓRICO	17
3.1	GENERALIDADES TEÓRICAS	17
3.2	APRENDIZAJE DE CONCEPTOS.....	20
3.3	METACOGNICIÓN	28
3.4	REGULACIÓN METACOGNITIVA.....	29
3.5	REGULACIÓN METACOGNITIVA Y SU IMPORTANCIA EN EL APRENDIZAJE	33
3.6	CONCEPTOS DE CARGA FÍSICA Y RIESGO ERGONÓMICO	35
4	METODOLOGÍA.....	39
4.1	ENFOQUE Y ALCANCE.....	39
4.2	POBLACIÓN Y CONTEXTO.....	40
4.3	UNIDAD DE TRABAJO	40
4.4	CONSIDERACIONES ÉTICAS	41
4.5	UNIDAD DE ANÁLISIS.....	41
4.5.1	Categorías	42
4.6	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	44
4.6.1	Instrumento de indagación de ideas previas	44
4.6.2	Instrumento para el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva, guía de preguntas metacognitivas.....	44
4.6.3	Instrumento final	45
4.6.4	Entrevista semiestructurada.....	45
4.6.5	Validación de los instrumentos	45
4.7	UNIDAD DIDÁCTICA	46
4.8	DISEÑO METODOLÓGICO	47
4.9	PLAN DE ANÁLISIS	49
5	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52

5.1	MOMENTO UNO UBICACIÓN: INSTRUMENTO INICIAL DE INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS	52
5.1.1	Conclusión preliminar aprendizaje de conceptos de carga física y riesgo ergonómico	60
5.2	ANÁLISIS DE REGULACIÓN METACOGNITIVA: MOMENTO UNO – INSTRUMENTO INICIAL.....	61
5.2.1	Conclusión preliminar sobre regulación metacognitiva – instrumento inicial .	64
5.3	MOMENTO DOS DE DESUBICACIÓN: INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA.....	65
5.3.1	Conclusión preliminar momento dos de desubicación – conceptos de carga física y riesgo ergonómico.....	76
5.4	ANÁLISIS DE REGULACIÓN METACOGNITIVA: MOMENTO DOS DE DESUBICACIÓN	82
5.4.1	Análisis de la planeación momento de desubicación	82
5.4.2	Conclusión preliminar de planeación	84
5.4.3	Análisis del monitoreo momento de desubicación	86
5.4.4	Conclusión preliminar de monitoreo	87
5.4.5	Análisis de la evaluación momento de desubicación	88
5.4.6	Conclusión preliminar de evaluación	90
5.5	MOMENTO TRES DE REENFOQUE: INSTRUMENTO FINAL	91
5.5.1	Conclusión preliminar conceptos de carga física y riesgo ergonómico.	96
5.6	ANÁLISIS DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA: INSTRUMENTO FINAL	97
5.6.1	Conclusión preliminar regulación metacognitiva instrumento final y entrevista semiestructurada.	101
6	CONCLUSIONES.....	109
7	RECOMENDACIONES	112
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
9	ANEXOS	122
9.1	ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	122

9.2	ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE DEL ESTUDIO	123
9.3	ANEXO 3 - INSTRUMENTOS	124

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de análisis.	42
Tabla 2. Matriz de organización de la información.	50
Tabla 3. Ejemplo de respuestas de los estudiantes	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aprendizaje de conceptos desde diferentes perspectivas.....	28
Figura 2. Resumen de los conceptos de metacognición y regulación metacognitiva.	31
Figura 3. Modelo de metacognición de Nelson y Narens (1990).....	33
Figura 4. Estructura de la unidad didáctica	47
Figura 5. Proceso metodológico seguido durante la ejecución de la investigación.	49

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación, se expone la necesidad de ahondar en problemas específicos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la fisioterapia, fundamentados desde una perspectiva global y bajo los reportes específicos del uso de habilidades metacognitivas en la población estudiantil superior en los que se reportan dificultades, además, se plantea la oportunidad de generar conocimientos didácticos que complementen el saber específico, en este caso la fisioterapia.

Descripción del problema

A pesar de la creciente necesidad de formar fisioterapeutas competentes que integren habilidades clínicas y humanas en su práctica profesional, se ha identificado una brecha significativa entre las competencias que los estudiantes de fisioterapia adquieren durante sus prácticas clínicas y las que realmente requieren para desempeñarse eficazmente en el ámbito laboral. Esta situación se ve agravada por la falta de interés y apoyo por parte de los educadores y administradores en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que limita el desarrollo integral de los estudiantes y su capacidad para enfrentar los desafíos del ejercicio profesional en el campo de la fisioterapia.

Este problema se agrava al encontrar manifestaciones declaradas por los mismos estudiantes, en las cuales refieren que la valoración didáctica que le dan a los procesos de enseñanza recibidos por parte de los docentes en los diferentes escenarios es baja (Chávez y López, 2024), y sólo un porcentaje menor la considera como adecuada, lo que sugiere la necesidad urgente de revisar y mejorar los métodos de enseñanza utilizados en la formación de estos futuros profesionales.

A estas dificultades se le suma la formación de fisioterapeutas en áreas específicas como la Salud Ocupacional, la cual se encuentra en crecimiento a nivel mundial y es un área en la cual se ha identificado una falta de marco educativo estandarizado para la formación en temas propios de la disciplina fisioterapéutica a nivel mundial. Lo que resulta en una disparidad en la formación, que resulta en variaciones significativas en las competencias y habilidades de los fisioterapeutas en diferentes países y limita su capacidad para trabajar de manera efectiva en un entorno globalizado (McPhee y Boucaut, 2022).

Con esta situación se generan limitaciones en el desarrollo de programas de formación accesibles y adaptados didácticamente a las necesidades locales, que perpetúan la desigualdad en la formación y práctica de la fisioterapia en salud ocupacional, y en las que se promueve además la aparición de procesos de enseñanza insuficientes, debido a la prematura experiencia en crecimiento de dichos procesos en las instituciones de educación superior, por lo que se genera como afirma Barradell (2017) “una necesidad de investigación educativa continua en el campo de la fisioterapia para informar el cambio curricular y apoyar las buenas prácticas existentes” (p. 440).

Se hace entonces cada vez más imperativo, el abordaje de elementos dirigidos a la formación académica de los fisioterapeutas, con el fin de aproximarse a la generación y propagación de saberes y procesos de enseñanza y aprendizaje específicos para la disciplina, e incluir además como principio fundamental las percepciones de los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje y su satisfacción con las estrategias utilizadas como participantes activos de su proceso de formación (Rojas et al., 2024).

En este sentido, actualmente se realizan esfuerzos por consolidar elementos que aporten a la educación en diferentes disciplinas, con fundamentos desde campos como la metacognición. Esto permite brindar dinamismo y adaptabilidad a las necesidades del contexto educativo, para que movilicen las prácticas docentes hacia mayores niveles de especificidad en el logro de propósitos educativos en profesiones como la fisioterapia.

Al respecto, existen reportes sobre el empleo de habilidades metacognitivas en la enseñanza y aprendizaje en ciencias, que contribuyen con el conocimiento de las características necesarias para su utilización en diferentes contextos. Estos reportes justifican una mejoría en el rendimiento académico, aprendizaje en profundidad y motivación hacia la profesión en formación, y demuestran que el impacto del uso de la metacognición respecto al aprendizaje, puede representar hasta el 40% de los resultados de aprendizaje (Alzáte y Tamayo, 2019), (Valenzuela, 2019). Sin embargo, hasta el momento no se han encontrado artículos que demuestren una relación precisa sobre el uso de la regulación metacognitiva en el aprendizaje de conceptos de carga física y riesgo ergonómico, características que están en línea con las conclusiones de Santelices et al. (2014) al aseverar que hay poca evidencia sobre el uso de la regulación metacognitiva en la

formación en ciencias de la salud, y aún más en el aprendizaje de conceptos de una disciplina como la fisioterapia.

Al respecto se encuentran algunas referencias específicas relacionadas a las ciencias de la salud en el aprendizaje de la anatomía como lo reportan Alzáte y Tamayo (2019). Además, estudios recientes como el de Bran (2024) en el que se reportan datos específicos que mencionan que al menos un 51% de los estudiantes Universitarios presentan niveles bajos de metacognición, especialmente en las habilidades de planificación y monitoreo. Estas condiciones establecen un punto de partida para generar propuestas en términos de direccionamiento estratégico didáctico en fisioterapia.

Desde una orientación hacia el aprendizaje de conceptos en ciencias de la salud, se han identificado como barreras para el aprendizaje según Rúa et al. (2009) a “aspectos disciplinares (contenidos abstractos), problemas intrínsecos de los estudiantes (conceptos previos adquiridos y malos hábitos de estudio) y de los profesores (poca preparación pedagógica y uso inadecuado de estrategias didácticas)” (Rúa et al., 2009), que se asocian directamente con las características de los estudiantes de fisioterapia de la Universidad CES (Medellín), en relación con los acercamientos conceptuales en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo del pregrado, especialmente relacionados con los principios disciplinares en este campo, ya que la formación global está orientada en mayor proporción hacia los contenidos clínicos, lo que propicia que aquellos asociados a esta área sean abstractos para los estudiantes.

Estos de aprendizaje conceptual, relacionados con contenidos ajenos a las áreas comunes de desempeño fisioterapéutico, coinciden con los reportes de Silva y Torres (2012), quienes afirman que en el aprendizaje conceptual en el área de salud, se “perciben problemas relacionados con la apropiación de la terminología empleada... y con su complejidad, referida a la dificultad en su abordaje de estudio, determinado a su vez por los métodos utilizados y extensión de los contenidos” (Ortiz y Torres, 2012). Estos aspectos se evidencian día a día en la práctica en el entorno laboral y ocasionan dificultades para la aplicación de los conceptos en contextos reales, por lo tanto, lo que dirige la atención de los docentes hacia el diseño de procesos didácticos ajustados a las necesidades y características disciplinares, para facilitar el proceso de aprendizaje y orientar al estudiante hacia la utilización del concepto disciplinar en ambientes particulares.

Se parte entonces, de esta necesidad de fortalecer el diseño didáctico, donde se primordial el uso de las habilidades de regulación metacognitiva, definidas como, el proceso de control ejecutivo de la propia cognición que ayuda al desarrollo de la tarea y el aprendizaje, en función de guiar el pensamiento y la conducta para asegurar el éxito de una tarea o solución de un problema a través de la planeación, el monitoreo y la evaluación (Pérez y González, 2020) (Valenzuela, 2019)(Jaramillo y Simbaña, 2014). Esta estrategia, enfocada en la planificación que realiza el estudiante para alcanzar sus metas, permite obtener buenos resultados en el aprendizaje conceptual.

Este aprendizaje de conceptos se establece desde una base cognitiva, que, como sugiere Vergnaud (1990), indica que un concepto no puede reducirse a su definición, sobre todo si nos interesa su aprendizaje y enseñanza. Es a través de las situaciones y problemas por resolver que un concepto adquiere significado, por lo que es fundamental el papel del lenguaje y la representación simbólica para adaptar el conocimiento y pensar o escribir sobre un concepto. Este proceso de elaboración pragmática es esencial para la didáctica del concepto.

Los hallazgos demuestran que uno de los problemas para la consolidación del aprendizaje de conceptos en estudiantes universitarios, radica en el uso escaso de los mismos y la falta de claridad en su aplicación práctica (González, 2017). Aunque se evidencia que los estudiantes realizan conceptualizaciones particulares, en ocasiones no son conscientes de las relaciones conceptuales que establecen (dificultad respecto a la metacognición) (Zapata et al., 2010). Esto hace indispensable incluir estrategias que involucren habilidades de regulación metacognitiva en el aprendizaje conceptual, ya que los conceptos, desde la fundamentación teórica disciplinar, son necesarios para que los estudiantes respondan a las exigencias académicas y procedimentales de su práctica clínica. Como lo defiende González (2017) al decir que:

El correcto aprendizaje de conceptos propicia la reestructuración del pensamiento y genera acciones en los individuos que se expresan en el uso del lenguaje científico, posibilitan la planificación de acciones, el alcance de objetivos, la flexibilidad cognitiva y la toma de decisiones. (p.3)

Desde esta perspectiva global sobre investigación en educación en fisioterapia, se evidencia que, en temáticas como la regulación metacognitiva y el aprendizaje de conceptos, existen interrogantes respecto a la influencia directa entre ambas en disciplinas como la fisioterapia. El objetivo es reconocer la contribución de la regulación metacognitiva sobre el proceso de aprendizaje de conceptos relacionados con la profesión. Estos conceptos, aunque transversales a diferentes profesiones, se aplican de manera particular a la fisioterapia, ya que un fisioterapeuta ajusta los conceptos a los procesos de conocimiento disciplinar como lo especifica el triángulo didáctico, específicamente en los procesos de enseñanza, aprendizaje y saber específico.

Por lo tanto, se busca, mediante actividades de planificación, monitoreo y evaluación, identificar las ideas previas de los estudiantes, el proceso de regulación durante la tarea, y el desenlace obtenido en los resultados de aprendizaje propuestos. Así, se plantea la pregunta: ¿cuál es el posible aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física (riesgo, peligro, repetitividad, postura estática, postura mantenida, postura prolongada, postura forzada y manipulación manual de carga) relacionados con la fisioterapia en estudiantes de la Universidad CES de Medellín?. Esto con el fin de utilizar estos conceptos en el contexto práctico de Seguridad y Salud en el trabajo y, desde una perspectiva didáctica, reflexionar sobre la importancia de la regulación metacognitiva en estos profesionales.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Describir cuál es el posible aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje de conceptos de riesgo ergonómico y carga física relacionados con la fisioterapia, en estudiantes de la Universidad CES de Medellín.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las ideas previas respecto a los conceptos de riesgo ergonómico y carga física y las habilidades de regulación metacognitiva iniciales que tienen los estudiantes.

Evaluar el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva de los estudiantes en el aprendizaje de conceptos de carga física y riesgo ergonómico.

Evaluar el aprendizaje de los estudiantes respecto a los conceptos de riesgo ergonómico y carga física después de la intervención.

3 REFERENTE TEÓRICO

A continuación, se detallan aspectos teóricos específicos que sustentan los mecanismos de aprendizaje que atraviesan los estudiantes por medio de procesos cognitivos basados en las teorías de Vigotsky, Ausebel, Biggs y Sawyer, quienes explican el transcurso del aprendizaje conceptual. Además, se detallan aspectos específicos de metacognición y las habilidades de regulación metacognitiva para los procesos de aprendizaje y características teóricas específicas de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico trabajados en la unidad didáctica.

3.1 GENERALIDADES TEÓRICAS

Los conceptos que se retoman para el presente estudio han sido investigados de forma individual por diferentes autores que soportan y fundamentan su utilización práctica y los diseños didácticos asociados a los mismos, se hace una exposición de los antecedentes relacionados que aportan cuerpo conceptual al proyecto, con el fin de brindar soporte a la inclusión de dichas propuestas en esta investigación y demarcar un camino secuencial para la ejecución práctica de la misma.

Al considerar los trabajos propuestos por Vigotsky (1982) respecto al aprendizaje de conceptual, se diferencia a los conceptos como empíricos (cotidianos) y teóricos (científicos), por lo que se entiende a los primeros como conocimientos generalizados que se adquieren en la vida, convivencia e interacción inespecífica en la vida diaria, y los segundos como aquellos a los que sólo es posible tener acceso a través de una enseñanza y actividad intelectual dirigida a la adquisición y uso reflexivo de los mismos.(Longarezi y Puentes, 2021).

Estos autores, Longarezi y Puentes (2021), además proponen que:

Los conceptos teóricos o científicos se basan en la generalización de las características de objetos y fenómenos según diversas ciencias o áreas del conocimiento... Y así mismo estas generalizaciones no dependen de las percepciones o experiencias cotidianas, sino de lo que es considerado como esencial desde el punto de vista de cada área intelectual particular.(p.160)

Además la idea, de que estas generalizaciones están constituidas por la definición del concepto, por medio de la cual se determinan los contenidos del mismo y por ende se precisan sus generalizaciones (González, 2017).

Es por esto que acercándonos a la fisioterapia como disciplina de las ciencias de la salud, es posible afirmar que gran parte de los conceptos incluidos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje son de carácter científico, y como afirma Bruner (1988,1997) su adquisición “implica la capacidad de darles significado, comprenderlos, asimilarlos, generalizarlos, realizar abstracciones y saberlos usar en sus relaciones con otros conceptos” (González, 2017, p.3), con el fin de que durante el proceso de asimilación los estudiantes puedan colocar el aprendizaje en un contexto específico y transformar sus generalizaciones en acciones específicas, en este caso de la fisioterapia; ya que como afirma Talizina (1984) (Como se citó en Longarezi y Puentes, 2021), un concepto no puede ser memorizado, sino comprendido y utilizado. Debido a que los conceptos teóricos no pueden utilizarse directamente en la vida cotidiana, se deben planear y “programar” (p.158) y ser incluidos en la cotidianidad ya que los conceptos teóricos se deben practicar, pero no en acciones repetitivas, sino en tareas o actos propios de cada área de aprendizaje, y asumir que la mayor insuficiencia en la asimilación conceptual se produce por el formalismo empleado en el contenido de los mismos (Solovieva y Rojas, 2021).

Este proceso de asimilación de conceptos, sobre el cual no se reportan antecedentes claros en la fisioterapia, se encuentra sin embargo estudiada en otras disciplinas que aseguran la utilidad de la intervención docente para favorecer el aprendizaje de conceptos respecto al cambio cognitivo que se produce en los estudiantes, y el reconocimiento de estructuras lógicas de conceptos básicos (Soloaga y Torres, 2019), es por esto que se hace fundamental la planeación y ejecución de estrategias didácticas específicas, que organicen el proceso de enseñanza y aprendizaje, y que faciliten el curso de asimilación conceptual.

Así mismo, se apoya la inclusión de otros aspectos importantes para el aprendizaje, como la posible incidencia de la metacognición y de sus habilidades respecto al aprendizaje de conceptos (Soloaga et al., 2019), y la necesidad transformativa de fortalecer el conocimiento docente, para dar sentido claro a la formación y proporcionar ambientes de aprendizaje que se ajusten a las condiciones y particularidades de un contexto educativo y una disciplina específica como la fisioterapia.

Estas recientes incursiones de la metacognición, término acuñado por Flavell (1976), en el cual señala que “pensar sobre el pensar corresponde al conocimiento que un individuo tiene sobre sus propios procesos y productos cognitivos y sobre los aspectos que influyen en dicho proceso: ambiente, tarea y habilidades para resolver esa tarea”(p.232), ha suscitado desde sus inicios un auge en la generación de reflexiones al respecto, que han llevado a modificar, transformar e investigar al respecto desde diferentes perspectivas, generando conocimiento y soportando la premisa de su efectividad al ser implementada dentro de las actividades de enseñanza y aprendizaje, además de que se relacionan con los procesos de asimilación conceptual respecto al aumento de la motivación de los estudiantes a partir de la reflexión sobre los propios modos de aprendizaje (Pérez y González, 2020).

Estos soportes dados a la metacognición respecto al aprendizaje, se fundamentan en dos tipos de conocimiento metacognitivo, un conocimiento declarativo o conciencia metacognitiva, referida a la persona, la tarea y la estrategia, es decir, es relativo al saber qué, y un conocimiento procedimental, estrechamente ligado a la regulación de procesos cognitivos que contiene las fases de planificación, control y evaluación, relativo al saber cómo se realiza lo que se realiza (Valenzuela, 2019).

Brown (1987) (como se citó en Valenzuela, 2019), define que la regulación metacognitiva consiste en los “procedimientos utilizados para regular y supervisar el aprendizaje a través de la planificación, el monitoreo durante el acto de aprender, y la evaluación de la eficiencia y eficacia de los resultados de las acciones realizadas” (p.4), y “esta regulación depende además de los factores externos que involucra la tarea, ya que cada tarea contiene sus propias demandas de conocimiento metacognitivo” (Gutiérrez 2021, p.177), aspectos clave que soportan el diseño específico para disciplinas como la fisioterapia, en la que actualmente no se reporta el uso de dicha estrategia como herramienta didáctica en el aprendizaje de conceptos, pero que como afirma Valenzuela (2019) “el conocimiento experto (conocimiento de dominio específico) favorece la actuación y la regulación metacognitiva de las personas” (p.173).

Así, la regulación metacognitiva busca controlar todas la estrategias cognitivas con las que se realizan las tareas en búsqueda del logro exitoso del aprendizaje (Correa et al., 2002), por lo cual se implica la capacidad del estudiante para regular su propio proceso de aprendizaje, detectando conscientemente las formas adecuadas en las que espera lograr sus

objetivos y cómo controlar todo el proceso.

Estas habilidades que revelan su efectividad en la demostración de mayores niveles de conocimiento tanto en dominios específicos como generales, y que posicionan a la regulación metacognitiva como pilar en el desarrollo de un aprendizaje más exitoso (Valenzuela, 2019), implican la operatividad completa y reflexiva por parte de los estudiantes respecto a sus dificultades y limitaciones frente al aprendizaje y le proporcionan una guía explícita apoyada en los componentes de planificación, monitoreo y evaluación, al permitir que los estudiantes establezcan una línea base anticipatoria para abordar una tarea de aprendizaje, revisen constantemente su desempeño y la eficiencia de las habilidades planteadas anteriormente, y finalmente le permitan hacer una valoración de su proceso de aprendizaje basado en los objetivos que se planteó cumplir desde el principio.

Al conocer estas afirmaciones generadas a partir de la investigación, es posible inferir que el uso de la regulación metacognitiva puede ser una práctica efectiva en el aprendizaje de conceptos teóricos, sin embargo, es pertinente diseñar y ejecutar estrategias que permitan verificar su viabilidad y efectividad en la asimilación conceptual no sólo en el marco general, sino también en fisioterapia.

Basados en los principios enunciados y propuestos por los autores que soportan el tema, es factible implementar estrategias que aboguen por el uso de las habilidades de regulación metacognitiva en la formación de fisioterapeutas y en dirección al aprendizaje de conceptos teóricos, permitiendo expandir las estrategias utilizadas como recurso educativo en la profesión y contribuyendo al desarrollo didáctico de una disciplina específica, por lo cual se procede a desarrollar el soporte teórico que sienta las bases para el presente trabajo y que establece los principios para el diseño metodológico a seguir.

3.2 APRENDIZAJE DE CONCEPTOS

Podemos iniciar definiendo concepto como “los atributos característicos comunes de objetos, situaciones y eventos que se designan por el mismo signo o símbolo” (Rodríguez 2010, p.174). Que adquieren significado por medio de la experiencia, y que por medio de esta experiencia se le designan atributos o características relevantes. Agregando a esta definición de forma específica la definición de concepto teórico o científico, como la generalización (incluyendo la definición) de las características de objetos y fenómenos según diversas ciencias o áreas del conocimiento (Longarezi y Puentes, 2021).

Al partir de esta claridad, se evidencia que dentro de los enfoques existentes para el aprendizaje de conceptos aparecen los neoconductistas, el aprendizaje verbal significativo, los campos conceptuales y las teorías de la información. Para lo cual en este trabajo se retoman los enfoques relacionados con el aprendizaje verbal significativo de David Ausubel, y los campos conceptuales de Gérard Vergnaud, ya que como afirma Rodriguez (2010), la primera explica que el aprendizaje de conceptos se da por abstracción, diferenciación o generalización, mientras que la segunda sugiere que los significados de los conceptos se adquieren cuando los sujetos interactúan con situaciones del mundo real (p.164).

Desde el enfoque de campos conceptuales se da gran importancia al conocimiento previo del estudiante y a la información que pueden aportar situaciones de la vida real para la posterior construcción de conocimiento, características articuladas con el constructivismo, que colocan un énfasis fundamental en la construcción de ese conocimiento a partir de la resolución de problemas y situaciones enfocadas al desarrollo conceptual, por lo que se deben diseñar situaciones que impliquen que el estudiante se involucre en la resolución de un problema, aspectos que permiten aprovechar la teoría del aprendizaje significativo.

Y se defiende la idea como lo refieren Melgar y Guzmán (2021) de que “los conceptos no están formados por simples definiciones. La operacionalidad y el uso de significantes explícitos son necesarios en el proceso de conceptualización, porque la acción es la que otorga sentido a los conceptos” (p.52). Sin dejar de lado que se deben considerar además los enunciados y símbolos que involucran ese proceso de conceptualización.

Según Vergnaud (1990) el proceso de conceptualización tiene 3 elementos:

Situación (S): situaciones que dan sentido al concepto, es decir, la referencia de realidad que se debe enfrentar. Por ejemplo, el contexto de la situación y/o problema en el cual el estudiante debe aplicar los conceptos.

Invariantes (I): Conjunto de invariantes sobre los cuales reposa la operacionalidad de los esquemas. Hace referencia al significado de los conceptos que se evocarán para resolver el problema o la situación.

Representaciones (R): Conjunto de significantes (formas lingüísticas y no

lingüísticas) que representan simbólicamente el concepto, sus propiedades, las situaciones y su resolución. Por lo tanto, contextualizan el concepto. (p.7)

A estas condiciones se agrega la definición de los conceptos, que según Vergnaud (1990):

No solo deben ser definidos por su estructura, sino que requieren considerar las propiedades, las situaciones en las cuales se usan y las representaciones simbólicas que la persona emplea para pensar y escribir acerca de los mismos, es decir, que la conceptualización está regulada por la interacción entre la información contenida en las situaciones y la estructura conceptual de la persona. (p.2)

Por lo tanto, al partir de los principios expuestos anteriormente, se apoya la idea de considerar dentro del aprendizaje de conceptos la inclusión de situaciones reales que permitan evadir la reducción de los mismos a su significado o sus significantes, para pasar a una conceptualización integral que incluya la inmersión de estos en acciones dirigidas a la resolución de diferentes situaciones reales, que como explica Rodríguez (2010) permite que aparezca “de forma explícita lo que se está entendiendo por concepto, separando el saber lo que significa un concepto (mediante la expresión en algún lenguaje simbólico) de la competencia que se pueda tener para aplicarlo” (p.153), características que permiten que la mejor definición de un concepto científico está dada por su expresión simbólica y su aplicación práctica.

A estos aportes se agrega la teoría del aprendizaje significativo desarrollada por Ausubel, que según Pozo y Gómez (1998) “se ocupa específicamente de los procesos de aprendizaje/enseñanza de los conceptos científicos a partir de los conceptos previamente formados” (p.209-210).

Los conceptos constituyen un eje central y definitorio en el aprendizaje significativo, pues este tiene una función simbólica, y estos conceptos se aprenden por medio del aprendizaje proposicional.

El principio ausubeliano de formación de conceptos explicita que “a medida que se incorporan nuevos significados adicionales a los mismos símbolos y signos, se irán delimitando los atributos criterios definitorios de los conceptos en sentido

estricto”(Rodríguez 2010, p.15), proceso en el cual la experiencia tiene un papel fundamental y por medio de la que se establecen las generalizaciones conceptuales. Para posteriormente aprender por asimilación en un proceso en el que se usan los conceptos que ya fueron formados con anterioridad para anclar las ideas de los nuevos conceptos, pues estos actúan como subsumidores en la organización de la información para facilitar la fijación de nuevos conocimientos.

Este proceso de asimilación en palabras de Rodríguez (2010) explica que:

Un nuevo concepto o idea potencialmente significativos se asimilan a un subsumidor relevante que resulta modificado debido a la interacción asimiladora, ya que se ha transformado en otro más explicativo y potente (subsumidor enriquecido), modificándose de igual modo el material potencialmente significativo que, así, deja de ser potencial para convertirse en real o psicológicamente significativo (p.16). Los nuevos significados se adquieren mediante la interacción del conocimiento nuevo y potencialmente significativo con aspectos específicamente relevantes, para ese conocimiento, existentes en la estructura cognitiva humana (p.175).

Desde la teoría de Ausubel, el aprendizaje y la retención de conocimiento se explica por la adquisición de nuevos significados a través de los significados que se presentan en el material de aprendizaje (la asimilación es un proceso subsumidor), por lo cual el papel del docente como facilitador y diseñador de las condiciones de aprendizaje, es fundamental en el proceso de aprendizaje significativo, el cual no finaliza con la asimilación, sino que representa un proceso en constante evolución que se consolida con la evolución conceptual como un fenómeno progresivo.

En este sentido, ambas teorías se decantan por dar relevancia dentro del proceso de aprendizaje conceptual, al conocimiento previo de los estudiantes, la integración de lo teórico con lo práctico (haciendo énfasis en las situaciones prácticas como fuentes de conocimiento), colocando al docente como facilitador (para Ausubel un organizador, creador e implementador de materiales, y para Vergnaud un mediador que guía al estudiante en sus acciones para enfrentarse a problemas y tareas) e involucrando en el curso de la enseñanza procesos programados y planificados que consoliden el aprendizaje.

Es así como estas condiciones expuestas anteriormente se pueden derivar finalmente en aspectos relacionados con el aprendizaje profundo, pues como afirman Bran y Balaş (2011):

El enfoque de aprendizaje profundo implica establecer conexiones entre la información y el contenido nuevos y los antiguos, la organización y estructuración de las ideas del contenido, la reestructuración cognitiva, los esquemas, el enfoque en la evidencia y los argumentos, y el establecimiento de conexiones personales con la experiencia del mundo real (p.108).

Además es fundamental concebir el aprendizaje profundo desde una perspectiva de formas de aprender y abordar una tarea particular, y no como una forma de describir características de los estudiantes, pues está enfocado en las actividades que son apropiadas y significativas para asumir la tarea y obtener un buen resultado (Biggs, 1999), y por ende, se refieren a la intención y el proceso de las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Así mismo Biggs (1999) defiende la idea de poseer una base sólida de conocimientos previos que sean relevantes, pues permite que los estudiantes puedan finalmente derivar en el aprendizaje de los detalles a posteriori, pues ya han comprendido el panorama general como base para estructurar nuevos conocimientos, y promueven en el estudiante una preferencia por trabajar conceptualmente en lugar de con detalles no relacionados al tema y promueve la regulación metacognitiva como indica el mismo autor (1988) (Como se citó en Arias et al., 2000) al mencionar que

Cuando un estudiante se enfrenta a una situación de aprendizaje, le surgen dos importantes cuestiones; una relacionada con los motivos y metas que desea conseguir (¿qué quiero conseguir con esto?), y la otra vinculada con las estrategias y recursos cognitivos que debe poner en marcha para satisfacer dichas intenciones (¿cómo hago para conseguirlo?). De esta forma, un enfoque de aprendizaje está basado en un motivo y una estrategia, combinados ambos mediante un proceso metacognitivo. (p.1)

Según Lee y Baek (2012) (como se citó en Yasien et al., 2022), el aprendizaje profundo es también un proceso de aprendizaje defendido por la teoría del aprendizaje

constructivista que ocurre a través de la negociación social, la colaboración y la reflexión de los estudiantes sobre sus propias prácticas de aprendizaje, pues requiere que estos relacionen ideas y temáticas de experiencias y conocimientos previos, que además implica un desarrollo personal que aboga por el cambio en los hábitos de estudio, creencias epistemológicas y la aplicación del conocimiento en diferentes contextos.

Estos aspectos se relacionan con la teoría de Ausubel y Vergnaud frente al aprendizaje conceptual al considerar las palabras de Biggs y Tang (2011), pues destacan el tránsito por el uso de las ideas previas para el proceso de aprendizaje, la contextualización de este proceso de aprendizaje y la claridad y el acceso a nuevos conocimientos, que direccionan el constructo hacia el empleo de las habilidades de regulación metacognitiva como medida de transformación de los hábitos de estudio; y que como lo soportan Ramírez y Tamayo (2011) respecto al aprendizaje profundo, permiten que el estudiante personalice su tarea (planee, monitoree y evalúe).

Según Biggs y Tang (2011) los estudiantes que aprenden en profundidad usan una gama muy amplia de actividades de aprendizaje, entre las que se destacan el aprendizaje de terminología y la memorización, pero se mueven de estas hacia su aplicación en diferentes contextos, y también concibe la participación activa del estudiante en su interés por generar y elaborar su propio material de aprendizaje en búsqueda de la comprensión personal, condiciones que se articulan con la regulación metacognitiva y su importancia como enfoque dirigido al logro o estrategia de estudio, y que se orienta hacia el estudio organizado y estructurado (Dart y Boulton, 1998).

Dart y Boulton (1998) definen algunas características distintivas del aprendizaje profundo en base a las teorías de Biggs (1987), Tait y Entwistle (1996), Marton (1996) y Hounsell y Entwistle (1996), y establecen que un estudiante que propenda por este tipo de aprendizaje debe tener intención de transformar el conocimiento para comprender las ideas por sí mismo, relacionar ideas con conocimientos y experiencias previas, buscar patrones y principios subyacentes, verificar la evidencia y relacionarla con las conclusiones, examinar la lógica y el argumento con cautela y críticamente e interesarse activamente por el contenido del curso (Dart y Boulton, 1998, p.2).

Para Sawyer (2014) un estudiante obtiene un aprendizaje profundo cuando

comprende hechos y procedimientos que se pueden transferir al mundo real, además sugiere que debe haber un énfasis en los procesos de aprendizaje que sumen a la enseñanza, de forma que el estudiante participe activamente en su propio aprendizaje, lo que estaría en consonancia con algunos procesos metacognitivos, y que se fundamente en adecuadas técnicas de instrucción donde tiene cabida la regulación metacognitiva.

Soporta su teoría en la necesidad de aprovechar los conocimientos previos de los estudiantes de forma que puedan lograr una comprensión conceptual más profunda que les permita razonar sobre el mundo real, además destaca la importancia de facilitar la expresión del conocimiento a partir de diferentes actividades que implican la producción y la oportunidad de analizar reflexivamente su estado de conocimiento.

La autora detalla seis requisitos para que se de el aprendizaje profundo, y que fundamenta desde la ciencia cognitiva:

Que los estudiantes relacionen ideas y conceptos nuevos con conocimientos y experiencias previas, que los estudiantes integren su conocimiento en sistemas conceptuales interrelacionados, que los estudiantes identifiquen o busquen patrones y principios fundamentales, que los estudiantes evalúen sus nuevas ideas y las relacionen con las conclusiones, que los estudiantes comprendan los procesos dialógicos que generan el conocimiento y que evalúen la lógica de los procesos argumentativos y que los estudiantes reflexionen sobre su propia comprensión y sobre sus propios procesos de aprendizaje. (p.5)

Se destaca además la externalización y articulación del conocimiento como medidas para aprender más efectivamente, ya que la articulación de todos los elementos de la comprensión no formada y que está en desarrollo a lo largo de todo el proceso, permite potenciar el aprendizaje, ya que como lo refiere Sawyer (2014)

Este proceso de articulación es más efectivo si está estructurado, canalizado de modo que ciertos tipos de conocimiento se articulen en una determinada forma que tenga más probabilidades de resultar en una reflexión útil. Los estudiantes necesitan ayuda para articular sus conocimientos en desarrollo; todavía no saben cómo pensar sobre el pensamiento, y aún no saben cómo hablar sobre el pensamiento. (p.10)

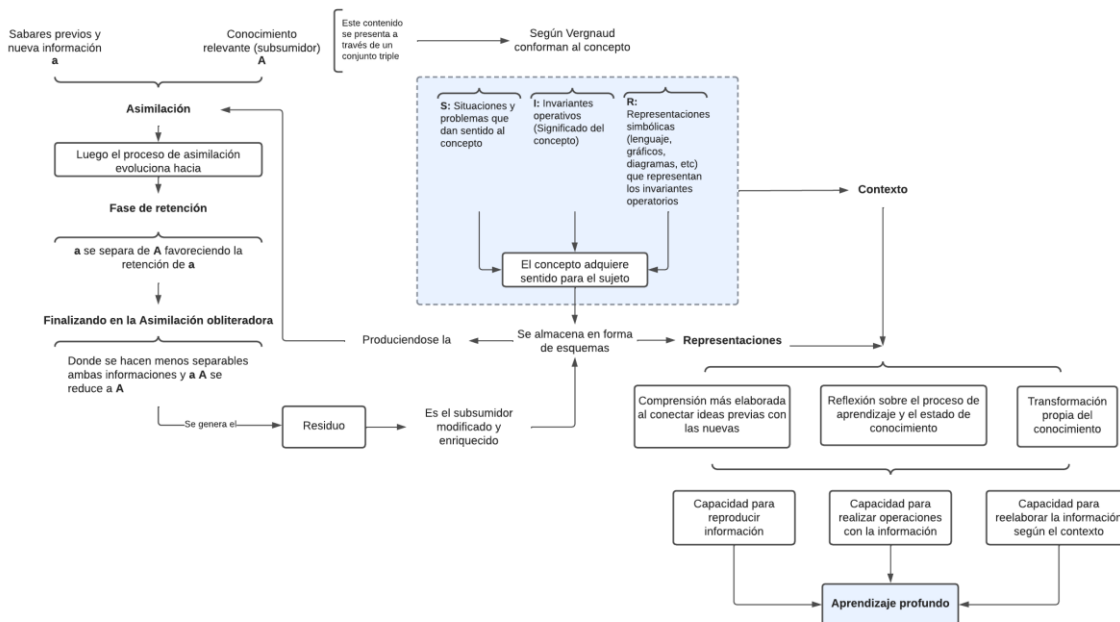
Aspectos que se relacionan directamente con la metacognición, y que Sawyer nombra como reflexión, e implican pensar sobre el proceso de aprendizaje y pensar sobre el conocimiento.

En este orden, y apoyados en las perspectivas de Beas et al. (2001) (como se citó en Valenzuela, 2008), se puede afirmar que el dominio, transformación y utilización del conocimiento para dar solución a problemas reales, en este caso por medio del uso de los conceptos, y sin dejar estas construcciones en la mera asimilación, reproducción o representación por parte de los estudiantes, para pasar a un nivel de comprensión mas elaborado de los contenidos implica un aprendizaje determinado y profundo, que además de conllevar una mayor complejidad incluye la articulación de conocimientos y experiencias previas unidas al conocimiento disciplinar en aprendizaje.

Es por esto que se busca atravesar por diferentes niveles de profundidad en el aprendizaje, que vayan desde la reproducción de la información, pasando por la capacidad de realizar operaciones mentales con el contenido de la misma, hasta la reelaboración personal de la información (en este caso de los conceptos) teniendo en cuenta el contexto que se le facilita al estudiante (Valenzuela, 2008), hasta la reflexión personal sobre el proceso de aprendizaje.

A partir de lo expuesto anteriormente, se permite ver que estos enfoques, se adaptan particularmente a las condiciones prácticas del entorno laboral, facilitando su aplicación y disponiendo de las bases para justificar el aprendizaje conceptual a partir de la interacción de los estudiantes con condiciones que involucran tanto lo teórico como lo práctico, y su aplicación dentro de contextos reales que implican la proposición de soluciones, la utilización de materiales de aprendizaje, y el carácter reflexivo del estudiante frente a su propio proceso, que se dirige finalmente hacia el aprendizaje en profundidad, como se muestra de forma resumida a continuación en la figura 1.

Figura 1. Aprendizaje de conceptos desde diferentes perspectivas.



Nota: Aprendizaje de conceptos desde la perspectiva de Ausubel (2002), Vergnaud (1990), Beas et al. (2001), Biggs (2011) y Sawyer (2014). Fuente: *Elaboración propia*.

3.3 METACOGNICIÓN

El término de metacognición se remonta a los años 70, cuando Flavell (1976) se refirió a esta como, “el conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos”(p.232), y dirigiéndose hacia un modelo en el que se presenta una regulación y monitoreo de los propios procesos cognitivos.

Dicho autor explicitó que el monitoreo de la cognición surge de la interacción de cuatro componentes que influyen en el proceso de las actividades cognitivas. Estos cuatro elementos son: “el conocimiento metacognitivo, las experiencias metacognitivas, los objetivos de las tareas y las acciones o estrategias utilizadas” (Pérez y González, 2020, p.386). Respecto a los cuales, el conocimiento metacognitivo presenta tres componentes importantes que explican el proceso de metacognición, y que según Brown (1982) son:

Conocimiento declarativo. Es un saber qué. Corresponde a todo aquel conocimiento que pueda explicitarse sobre lo que se sabe y lo que no se sabe sobre uno mismo como aprendiz, sobre los factores que influyen en su desempeño.

Conocimiento procedimental. Es un saber cómo. Implica el conocimiento que se tiene sobre cómo utilizar diversas estrategias para abordar una tarea.

Conocimiento condicional. Es un saber cuándo y por qué. Es el conocimiento sobre cuándo y por qué utilizar una determinada estrategia. Estos dos últimos componentes se asocian a lo que Flavell denominó “conocimiento sobre la tarea” y “conocimiento sobre las estrategias”.(Pérez y González, 2020, p.387)

Así mismo, autores como Gusnstone y Mitchel (1998) describen a la metacognición como un concepto multifacético que considera 3 elementos:

El conocimiento metacognitivo. Se refiere a la naturaleza del propio proceso de aprendizaje, las características personales para aprender, así como las estrategias que se usan para lograrlo.

La conciencia metacognitiva. Que incluye las percepciones sobre los propósitos de la actividad que se realiza y sobre los procesos personales para progresar en esta.

El control metacognitivo o regulación metacognitiva. Que se refiere a las decisiones y acciones tomadas durante la actividad.

Y definen a un estudiante metacognitivo como “aquel que se preocupa por articular y monitorear su propio aprendizaje” (p.8).

3.4 REGULACIÓN METACOGNITIVA

En la regulación metacognitiva se dan procesos que llevan al estudiante a vigilar todo su proceso de aprendizaje con el fin de verificar la eficacia de los métodos y estrategias que aplicó para lograrlo, según Valenzuela (2019), la regulación metacognitiva se refiere a:

Mecanismos cognitivos responsables de guiar el pensamiento y la conducta de conformidad con los objetivos e intenciones a través de actividades de planificación, conocimiento de la comprensión y desempeño de tareas, y evaluación de la eficacia de los procesos y del uso de las estrategias de monitoreo. (p.8)

Por lo tanto, la regulación metacognitiva, es un componente de la metacognición

que trata de organizar la ejecución de tareas y aprendizajes, con el fin de facilitar los procesos cognoscitivos que se dan durante todo el desarrollo de actividades, en este caso de asimilación y aprendizaje conceptual.

Para algunos autores como Pérez y González (2020), la regulación metacognitiva es un proceso dinámico, que desde su perspectiva contiene

Aspectos relacionados con la regulación de la cognición que suelen ser relativamente inestables (el sujeto los puede ir modificando, desarrollando y ampliando a través de la tarea lo que los hace dependiente del tipo de tarea), no necesariamente tematizables o verbalizables (la persona puede guiar y controlar sus propios procesos cognitivos sin ser capaz de describirlos o de reflexionar sobre ellos) y relativamente independientes de la edad (niños de diferentes edades y adultos muestran todos ellos procesos de regulación). (p.387)

Razones por las cuales la estructuración de la regulación metacognitiva se da a partir de habilidades, que buscan lograr completar actividades de aprendizaje de forma exitosa (Correa et al., 2002) , y para la cuales se vuelve fundamental el atravesar durante todo el proceso, por las actividades de planeación, monitoreo y evaluación.

Estas actividades que constituyen los componentes de la regulación metacognitiva le permiten al estudiante conocer sobre el saber cómo (el cual está condicionado a la tarea que se debe ejecutar), y las estrategias para lograr los objetivos de una tarea, disponiendo de todos los recursos necesarios para completarla, en palabras de Trisca (2006), “la regulación metacognitiva se constituye mediante tres elementos básicos; (a) desarrollo de un plan de acción; (b) supervisión del plan y (c) evaluación del plan” (p. 89).

Según Brown (1987) y Flavell (1979) la regulación metacognitiva está constituida por los mismos tres elementos, a los cuales denominan la planeación, monitoreo y evaluación, y consisten en:

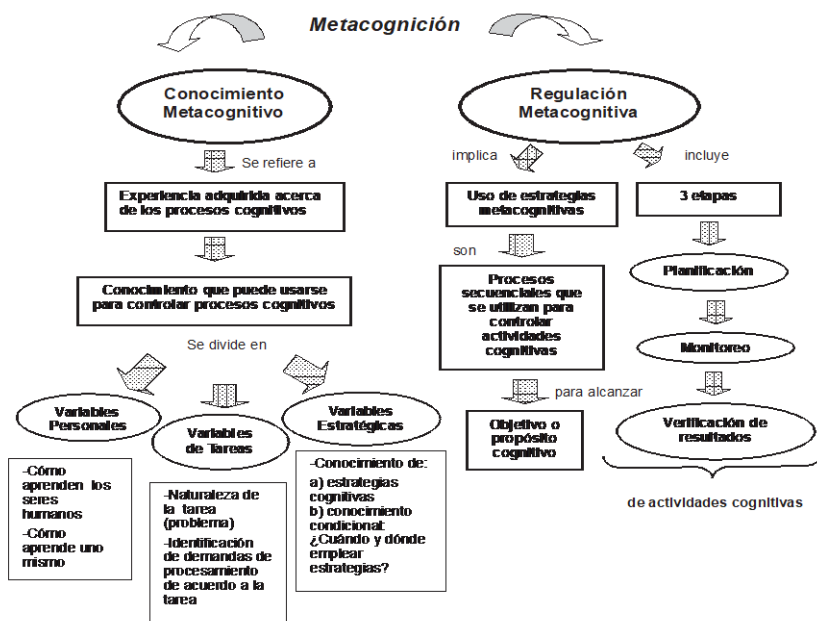
Planeación: se refiere a todos los recursos de los que debe disponer la persona para lograr los objetivos que se propone. En esta etapa se deben seleccionar las estrategias que permitirán el cumplimiento de las tareas, con el fin de anticipar los pasos a seguir, y

demarcar un camino claro a seguir dentro del proceso de aprendizaje.

Monitoreo: se refiere a los procesos que permiten generar conciencia del desempeño mantenido durante la ejecución de las tareas planificadas. Este proceso de supervisión y seguimiento le permite al estudiante ejercer control sobre su proceso de aprendizaje, con el fin de mantenerlo o modificarlo y conocer las estrategias que mejor se adapten a sus características cognitivas y sus procesos de aprendizaje.

Evaluación: se refiere al proceso de evaluación que se ejecuta al finalizar la tarea. En esta se valoran los resultados de la aplicación de todas las estrategias con respecto a los objetivos planteados, cómo se llevó a cabo el proceso, y se hacen reflexiones acerca de los logros de aprendizaje y los resultados obtenidos en términos de efectividad de las soluciones que se aplicaron durante las tareas de aprendizaje.

Figura 2. Resumen de los conceptos de metacognición y regulación metacognitiva.



Nota: La figura presenta de forma resumida ambos conceptos, conocimiento metacognitivo y regulación metacognitiva, los cuales pueden visualizarse a partir de un esquema diseñado por Flavell.
Fuente: (Salazar, 2006, p.56).

A estos procesos metacognitivos se puede agregar el modelo propuesto por Nelson y Narens (1990) quienes hacen aportes valiosos en materia de regulación metacognitiva.

Estos autores proponen dos niveles específicos en los cuales se da este proceso cognitivo, el nivel-meta y nivel-objeto.

El nivel-objeto es el nivel donde se produce el proceso cognitivo, es decir, el pensamiento. A manera de ejemplo en fisioterapia el estudiante debe leer un texto de anatomía y debe pasar por un proceso cognitivo de decodificación para entenderlo, es decir, hace uso de sus propias estrategias cognitivas para alcanzar un objetivo determinado.

El nivel-meta: es donde ocurre el pensamiento sobre el pensamiento, es decir, en este nivel se usan habilidades metacognitivas donde el estudiante hace reflexiones sobre lo que entendió del texto de anatomía por ejemplo, y para esto hace uso del monitoreo.

En el modelo de Nelson y Narens (1990) se especifican dos relaciones de dominancia llamadas control y monitoreo, que se definen en términos de dirección del flujo de información entre los niveles-meta y nivel-objeto, que según ellos consisten en:

El control: el nivel-meta modifica el nivel-objeto, la información que fluye desde el nivel-meta hacia el nivel-objeto cambia el estado de los procesos del nivel-objeto o cambia el proceso del nivel-objeto en sí mismo. Esto produce una acción sobre el nivel-objeto que puede iniciar una acción, continuar una acción o terminar una acción. El control por sí solo no proporciona ninguna información del nivel-objeto, y es por esto que se necesita un monitoreo que es independiente del componente de control. El monitoreo: este consiste en que el nivel-meta sea informado por el nivel-objeto. Esto cambia el estado del modelo del nivel-meta. La herramienta metodológica principal para generar datos sobre el monitoreo metacognitivo consiste en los reportes subjetivos que hace la persona sobre sus introspecciones.
(p.127)

Esto quiere decir que cuando un estudiante piensa sobre que tan bien comprendió por ejemplo, el texto de anatomía, está haciendo monitoreo, al darse cuenta de que tan bien lo entendió podrá tomar acciones como volver a leer si no entendió para comprenderlo mejor, por lo tanto hace control (volver a leer), y este control modifica el proceso cognitivo luego de hacer monitoreo.

Este proceso se ejemplifica en la siguiente figura:

Figura 3. *Modelo de metacognición de Nelson y Narens (1990).*



Nota: Flujo de información según el modelo metacognitivo de Nelson y Narens. Adaptado de Nelson, T.O. (1990).

Este proceso metacognitivo permite explicar cómo se da el proceso cognitivo, en el que por medio de funciones de control el nivel meta modifica las acciones que en este caso el estudiante realiza, y luego es el nivel objeto, el que informa al nivel meta por medio del monitoreo para realizar una retroalimentación constante, es decir un proceso metacognitivo.

3.5 REGULACIÓN METACOGNITIVA Y SU IMPORTANCIA EN EL APRENDIZAJE

En palabras de Tamayo (2015):

La regulación (o control) metacognitiva se refiere al conjunto de actividades que ayudan al estudiante a controlar su aprendizaje, se relaciona con las decisiones del aprendiz antes, durante y después de realizar cierta tarea de aprendizaje. Se asume que la regulación metacognitiva mejora el rendimiento en diferentes formas: mejora el uso de la atención, proporciona una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión y mejora las estrategias ya existentes. (p.128)

En este orden, la regulación metacognitiva incluye involucrar todos los procesos de autopercepción de la propia cognición que realizan los estudiantes a partir de sus habilidades para planear, monitorear y evaluar los conocimientos que desean adquirir, esta regulación permite que los estudiantes controlen de forma consciente su proceso de aprendizaje mejorando como afirma Tamayo (2015), “el uso de la atención, una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión y una mejora en las estrategias ya existentes, que por ende genera un incremento significativo del aprendizaje al incluirla en la enseñanza, la regulación y la comprensión de actividades” (p.128).

Es así, como la regulación metacognitiva contribuye en el proceso de aprendizaje al intervenir como estrategia eficaz relacionada con el mismo, debido a que influye directamente en la organización de la información que recibe el estudiante y el conocimiento que este debe procesar, ya que como afirman Bernal, Castaño, y Gómez, (2021) “la regulación metacognitiva favorece la reflexión, comprensión y búsqueda de soluciones” respecto al aprendizaje y permite superar dificultades relacionadas con el mismo; dificultades que están en su mayoría asociadas con la falta de conocimiento sobre estrategias que permitan dar solución a tareas de diferente índole y al procesamiento de información (p.2).

La importancia de la regulación metacognitiva en el aprendizaje está además influenciada, por las características metacognitivas del sujeto y su propio nivel de conocimientos y habilidades sobre las mismas, pues estas afectan directamente los resultados de aprendizaje y logros de los estudiantes (Trisca, 2006), teniendo un lugar importante, la forma en la que el estudiante organiza la información y plantea las fases de planeación, monitoreo y evaluación en el sentido de que como afirma Martí (como se citó en Santa Cañas, 2018, p.30), “los procesos reguladores aplicados por las personas al abordar una tarea de aprendizaje repercuten sobre el conocimiento que van elaborando y sobre sus propios procesos cognitivos”, aspectos que determinan el aprendizaje, y ayudan a superar dificultades asociadas a la organización de todo el proceso.

Estas premisas que apoyan la regulación metacognitiva como habilidad fundamentada del proceso de aprendizaje, se sustentan en evidencias aportadas por diferentes autores como Ramírez (2016) quien afirma que dichas habilidades que involucran “la planeación, la monitorización y la regulación cognitiva mejoran el

aprendizaje así como el rendimiento académico” (p.15), y además como sugiere Trisca (2006) “sostienen que los estudiantes autorregulados poseen un buen conocimiento de las habilidades metacognitivas y cuando las usan apropiadamente, incrementan su aprendizaje” (p.94), condiciones que explicadas desde la perspectiva de Ramírez (2016) muestran que:

Sin la auto-monitorización, por ejemplo, los estudiantes no se percatarían de que no comprendieron lo suficiente como para alcanzar la meta de aprendizaje, y sin autocontrol tampoco seguirán los pasos necesarios para mejorar este proceso. Si bien las estrategias cognitivas (variedad de herramientas que posee el estudiante para desempeñar una tarea) ayudan a los estudiantes a comprender y retener los contenidos académicos, son los procesos metacognitivos los que aseguran que esto sí se lleve a cabo. (p.15-16)

Es así como se resalta la importancia de poner en juego tanto habilidades de regulación metacognitiva como estrategias didácticas específicas que promuevan formas efectivas de consolidar el proceso de enseñanza y aprendizaje, y promocionen a profundidad la comprensión práctica y académica de los temas y conocimientos tratados.

3.6 CONCEPTOS DE CARGA FÍSICA Y RIESGO ERGONÓMICO

La carga física de trabajo y los riesgos ergonómicos se definen a partir de lo que el cuerpo humano requiere para realizar un trabajo físico, siendo este ejecutado en un entorno laboral o extralaboral.

Respecto a esta, se pueden encontrar tres tipos de demandas principales como mover alguna parte del cuerpo, transportar objetos y mantener la postura del cuerpo y sus segmentos, es así, como nuestro cuerpo utiliza mecanismos de diferente índole que terminan en la contracción muscular y a la respuesta del organismo antes las demandas externas en el entorno laboral la conocemos como carga física de trabajo (Alvarez et al., 2009).

De este modo se hace necesario comprender los conceptos relacionados con la carga física, puesto que, desde el punto de vista de la seguridad y salud en el trabajo, estos presentan una estrecha relación con las demandas a las que se expone el cuerpo humano al estar sometido a un entorno laboral. En este contexto y desde el punto de vista de la

seguridad, los conceptos fundamentales que se deben comprender para relacionar factores de exposición relevantes dentro de los entornos ya mencionados son, los riesgos, peligros, posturas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas.

En este sentido los conceptos fundamentales que encierran a los demás conceptos son:

Riesgo, como “la combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es).”(ICONTEC, 2012, p.3).

Peligro como “la Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos.”(ICONTEC, 2012, p.3).

Esto quiere decir que prácticamente toda actividad o situación tiene inherentemente el **POTENCIAL** de hacer daño o lesionar una persona, y el tipo de riesgo depende de la actividad en sí, ya que el riesgo, ya incluye otras características como la probabilidad de que ocurra este daño y las consecuencias que puede tener.

Para lograr mayor claridad del concepto de peligro ergonómico, este en palabras de Alvarez (2012) se refiere a:

Una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona trabajadora expuesta pueda sufrir con el tiempo un daño musculoesquelético que afecte a su salud. Para valorar si esta exposición es demasiado peligrosa, se deberá evaluar el riesgo. (p.13)

Los peligros que se encuentran en los puestos de trabajo son el levantamiento y transporte manual de cargas, empuje y tracción de cargas, movimientos repetitivos de la extremidad superior, posturas y movimientos forzados y aplicación de fuerzas.

Es importante diferenciarlos ya que un riesgo ergonómico según Alvarez (2012) “es la probabilidad que tiene un peligro ergonómico de generar un trastorno musculoesquelético en las personas trabajadoras que están expuestas al peligro. De igual manera que existen los peligros ergonómicos, estos mismos pueden potencialmente ser riesgos ergonómicos” (Alvarez, 2012, p.14).

Es en este punto donde se hace necesario diferenciar las características básicas de cada uno de los conceptos que acompañan a los peligros que pueden ser riesgosos en los entornos laborales y que explican las características del peligro y riesgo ergonómicos.

La repetitividad o movimientos repetitivos se refieren según el Ministerio de la Protección Social (2007) a “ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50% del ciclo de trabajo), que utilizan pocos músculos” (p.33), y que están concentrados en los miembros superiores.

Respecto al concepto de postura este se contempla como la relación que existe de las diferentes partes del cuerpo con respecto a sí mismo y al espacio, y esta es clasificada según el Ministerio de la Protección Social (2007) de la siguiente manera:

Postura Prolongada: cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas).

Postura Mantenido: cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta (manteniendo los ángulos de confort) por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más. (p. 33)

A estas definiciones específicas de la postura se les agrega la postura estática, que según Alvarez (2012) se refiere a “la posición que adopta un segmento del cuerpo (cuello, tronco, brazo, etc.) con una contracción muscular prolongada sin producir movimiento durante por lo menos cuatro segundos de manera consecutiva” (p.98).

La postura forzada es una postura que se encuentra fuera de los ángulos de movimiento que mantienen en confort (Ministerio de la Protección Social, 2007) y que conducen a el sobreesfuerzo o fatiga muscular, se considera en general que las posturas forzadas son aquellas que sobrepasan el 50% del rango articular (Alvarez, 2012), sin embargo, se hace distinción de ángulos específicos por cada segmento corporal, encontrando según para:

- Cuello: Flexión superior a 40°, inclinación lateral superior a 10° y torsión superior a 45°.
- Tronco: Flexión superior a 20°, inclinación lateral superior a 10° y torsión superior a 10°.
- Hombro: Flexión y abducción superior a 80° y extensión mayor a 20°.
- Codo: Prono-supinación superior a 60° y en movimiento.
- Muñeca: flexo-extensión superior a 45°, desviación radial o cubital superior a 20°. (Alvarez, 2012)

Finalmente el concepto de manipulación manual de carga se refiere a cualquier peso que sea manipulado por una persona de forma manual, este peso puede ser levantado, empujado y/o traccionado, y debe ser mayor de 3 kilogramos para que se considere una manipulación manual de peso (Alvarez, 2012).

Todos estos conceptos asociados a peligros y riesgos tienen además características que son susceptibles de análisis por parte de quien los evalúa, como los requerimientos de la tarea, las características de la persona en cuanto al sexo y edad y la organización del trabajo, es por esto que se hace fundamental conocer a profundidad las características y diferencias marcadas de cada concepto para poder identificarlo con precisión en un contexto real para definir conductas a seguir en el caso de prevención de riesgos y cuidado de la salud en el entorno laboral.

4 METODOLOGÍA

A continuación se describe la metodología empleada en la investigación y los aspectos específicos de la población estudiada. Asimismo, se detallan las categorías y subcategorías de estudio incluidas según los autores específicos de referencia. El diseño de los instrumentos, las fases de la unidad didáctica y el plan seguido para el análisis de los resultados.

4.1 ENFOQUE Y ALCANCE

El trabajo se desarrolla a través de un enfoque cualitativo-descriptivo, el cual permite especificar características y propiedades de los grupos y personas que se someten a análisis. El análisis se da por la medición independiente de los cuestionamientos planteados para la investigación, con el fin de describir un fenómeno, a través de procesos inductivos por medio de la generación de exploraciones y descripciones a partir del análisis de la información, para lograr describir tendencias de un grupo.

El método empleado es a través de estudio de casos con un alcance descriptivo, ya que se busca describir el proceso de regulación metacognitiva de los estudiantes al abordar actividades de aprendizaje de conceptos de riesgo ergonómico y carga física (riesgo, peligro, repetitividad, postura estática, postura mantenida, postura prolongada, postura forzada y manipulación manual de carga); las habilidades de regulación metacognitiva serán aplicadas por medio de una intervención didáctica, con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

Este proceso inductivo busca explorar y describir, para luego generar perspectivas teóricas, para ir de lo particular hacia lo general, es por esto que se analizan los aportes de cada participante para comprender un fenómeno y luego consolidar la información para llegar a una perspectiva más general, con lo que se busca hacer descripciones de una forma teórica y no estadística.

En consecuencia, inicialmente se identificaron las ideas previas de los estudiantes con el fin de caracterizar su conocimiento sobre los conceptos de carga física y riesgo ergonómico, y así mismo se indaga sobre las habilidades de regulación metacognitiva que estos utilizan (si lo hacen o no). Estos aspectos se valoran por medio de una prueba inicial previa a la intervención didáctica. Posteriormente se diseñaron y aplicaron estrategias

dirigidas al empleo de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en el aprendizaje de conceptos sobre carga física y riesgo ergonómico teniendo en cuenta el enfoque de aprendizaje en profundidad.

Por lo tanto, a partir de los datos obtenidos en la intervención didáctica, se llevó a cabo el análisis de la información para identificar cuál es el aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje de los conceptos estudiados dentro de la investigación.

4.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO

La Universidad CES, es una institución autónoma, de carácter privado, no confesional y sin ánimo de lucro ubicada en la Ciudad de Medellín, Colombia en el barrio El Poblado. Busca formar profesionales en pre y posgrado en todas las áreas del conocimiento con énfasis en el área de la salud, con las más altas cualidades humanas, éticas y científicas que estimulan el pluralismo cultural, social, ideológico, político y religioso.

Dentro del plan estratégico de desarrollo se vislumbran diferentes tópicos de interés para la Universidad, como la innovación educativa, la responsabilidad social y ambiental, y el fortalecimiento administrativo. Entre los que se resalta la innovación educativa teniendo en cuenta los esfuerzos por incorporar las TIC en todos los servicios de la Universidad, la simulación y la flexibilidad en los procesos formativos, para fortalecer el ejercicio profesoral desde diferentes perspectivas como el mejoramiento de las competencias y la interdisciplinariedad.

Es en esta institución donde se realizará el estudio dado que alberga a los estudiantes de octavo semestre que cursan su formación en fisioterapia.

Los participantes son estudiantes con edades entre los 20 a 30 años, de todos los estratos socioeconómicos y provenientes de diferentes partes del territorio nacional colombiano, con predominio de la ciudad de Medellín y sus municipios aledaños.

4.3 UNIDAD DE TRABAJO

Corresponde a 6 estudiantes de práctica clínica que rotan por el área de Seguridad y Salud en el trabajo y cursan el octavo semestre en la facultad de fisioterapia de la Universidad CES de Medellín. Para esto se diseñó una unidad didáctica enfocada al aprendizaje de conceptos y mediada por habilidades de regulación metacognitiva.

La selección de los estudiantes se realiza aleatoriamente (debido a que son asignados por la coordinación) y corresponden a los estudiantes que realizan su rotación durante el periodo de 2023-1.

Los estudiantes se eligen presentan las siguientes características:

- Que actualmente se encuentren cursando octavo semestre.
- Que hayan cursado y aprobado el seminario de Seguridad y Salud en el trabajo en sexto semestre.
- Que los estudiantes acepten participar del estudio.

4.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

En la presente investigación se recogieron datos sobre la identidad de los participantes, edades y comentarios personales; para el caso se consideran principios éticos respecto al manejo y tratamiento de la información, así como la protección de esta. Por tales motivos en el anexo 1, se presenta el consentimiento informado de aval por parte de la decanatura de fisioterapia para la realización del estudio dentro de la Universidad, y además en el anexo 2, se presenta el consentimiento informado para los estudiantes participantes del estudio los cuales en su totalidad son mayores de edad. En dicho consentimiento se explican de forma clara y precisa los propósitos de la investigación, beneficios y riesgos de someterse a la misma. El consentimiento garantiza el tratamiento de la información recolectada y la participación voluntaria de los involucrados, así como la certeza de que las partes (Universidad y participantes) estuvieron informados en su totalidad sobre lo concerniente al proceso y desarrollo investigativo.

4.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

Estuvo constituida por la información escrita proporcionada por los estudiantes de la práctica clínica V: Seguridad y Salud en el trabajo, y recolectada a través de los instrumentos diseñados para indagar sobre el uso de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), mediante el desarrollo e implementación de una unidad didáctica para el aprendizaje de conceptos de riesgo ergonómico y carga física relacionados con la Seguridad y Salud en el trabajo y la fisioterapia; con el propósito de reconocer el aporte de la regulación metacognitiva en el

aprendizaje de conceptos de Seguridad y Salud en el trabajo durante la práctica clínica de estudiantes.

La Unidad de análisis está compuesta por las categorías de aprendizaje de conceptos y la regulación metacognitiva, cada una con sus correspondientes subcategorías e indicadores de análisis.

4.5.1 Categorías

Para el presente proyecto se tuvo en cuenta las categorías de análisis de habilidades de regulación metacognitiva basadas en Brown (1987) con los aportes de Tamayo (2015), y el aprendizaje de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física según los aportes de Biggs (2011) y Sawyer (2014) con una orientación a fases desde el enfoque de aprendizaje profundo, entendiendo enfoque como aquel que según Baeten, Kyndt, Struyven y Dochy (2010) (como se citó en (García et al., 2015) “implica tanto la intención como las estrategias de aprendizaje y los procesos llevados a cabo por el estudiante cuando se enfrenta a una tarea” (p. 210). Los indicadores se plantean de forma que el aprendizaje de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física pueda dar cuenta del proceso de uso de habilidades de regulación metacognitiva durante el desarrollo de las actividades propuestas y del mismo proceso de reflexión sobre la propia regulación, como se detalla a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. *Categorías de análisis.*

Categoría de análisis	Subcategorías	Indicadores
Regulación metacognitiva (Tamayo 2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación P1 a P5 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se analiza si los estudiantes planean la solución de las actividades de forma elaborada (tres o más pasos), simple (menos de tres pasos) o simplemente resuelve la actividad. 2. Se analiza si los estudiantes planean las estrategias que le permitan organizar y secuenciar la información para resolver la actividad. 3. Se analiza si los estudiantes realizan atención selectiva de la tarea. 4. Se analiza si los estudiantes anticipan resultados y propone objetivos de aprendizaje. 5. Se analiza si los estudiantes activan conocimientos previos. 6. Se analiza si los estudiantes comprenden la tarea a ejecutar.

	<p>♦ Monitoreo M1 a M6</p>	<p>7. Se analiza si los estudiantes realizan autoevaluación (monitoreo offline) y seguimiento al proceso de resolución de la tarea. 8. Se analiza si los estudiantes reconocen e identifican los elementos que generan dificultades en la ejecución de la tarea. 9. Se analiza si los estudiantes toman acciones correctivas sobre las estrategias de aprendizaje con base en la identificación de dificultades. 10. Se analiza si los estudiantes realizan seguimiento a la planeación inicial. 11. Se analiza si los estudiantes realizan modificación del plan proponiendo nuevas estrategias.</p>
<p>Aprendizaje de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico Adaptado de Biggs (2011) y Sawyer (2014)</p>	<p>▪ Evaluación E1 a E3</p>	<p>12. Se analiza la reflexión que hacen los estudiantes sobre los resultados y el desempeño en sus actividades. 13. Se analiza si los estudiantes evalúan la eficacia del plan ejecutado y las estrategias implementadas para resolver las actividades. 14. Se analiza si los estudiantes reflexionan acerca de los criterios que utilizan para cambiar o mejorar las estrategias que implementa durante el desarrollo de las tareas</p>
	<p>Capacidad para reproducir información I1 e I2</p>	<p>15. Se analiza si los estudiantes explican los conceptos de riesgo ergonómico y carga física con precisión teórica. 16. Se analiza si los estudiantes conectan ideas previas con información nueva sobre los conceptos de carga física y riesgo ergonómico.</p>
	<p>Capacidad para realizar operaciones con la información O1 a O2</p>	<p>17. Se analiza si los estudiantes reflexionan sobre su estado de conocimiento respecto al aprendizaje de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico analizando los componentes de cada concepto. 18. Se analiza si los estudiantes ejemplifican los conceptos de carga física y riesgo ergonómico a través de situaciones problema en el entorno laboral.</p>
<p>Capacidad para reelaborar la información Ree1 y Ree2</p>	<p>19. Se analiza si los estudiantes realizan una transformación propia del conocimiento para facilitar su aprendizaje de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico. 20. Se analiza si los estudiantes reelaboran la información de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico según un contexto laboral.</p>	

Fuente: Tamayo, O., Loaiza, Y., & Zona, R. (2015). El Pensamiento Crítico En La Educación. Algunas Categorías Centrales En Su Estudio. *latinoam.estud.educ. Manizales (Colombia)*.
 Sawyer, R. K. (2014). The Cambridge handbook of the learning sciences, second edition. En *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition*.

Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the student does* (Open University Press (ed.); 4a ed.). McGraw-Hill.

4.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de información de la presente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos.

4.6.1 Instrumento de indagación de ideas previas

Cuestionario para la identificación de ideas previas en relación con cada uno de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física que le competen al fisioterapeuta, además de indagar por las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo, evaluación) que utilizan los estudiantes. Esta actividad se lleva a cabo a través de un instrumento virtual de consignación de información individual con preguntas predefinidas que implican el reporte de información por parte de cada estudiante, con el fin de indagar sobre las ideas previas y las ejemplificaciones que realizan acerca de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física (los cuales incluyen riesgo, peligro, repetitividad, postura estática, postura mantenida, postura prolongada, postura forzada y manipulación manual de carga), así como la forma en que incorporan habilidades de regulación metacognitiva (si están presentes).

En este instrumento se plantearon preguntas para indagar sobre los conceptos descritos, teniendo en cuenta que los estudiantes tienen acercamiento a estos conceptos dentro de una asignatura de Seguridad y Salud en el trabajo en sexto semestre de fisioterapia.

La aplicación del instrumento se realizó inicialmente por medio de una explicación presencial con los participantes, para dar indicaciones y resolver dudas previas a la aplicación de este. Posteriormente se permite a los participantes aplicar el instrumento de forma sincrónica utilizando la herramienta virtual dispuesta para este fin. ([Ver anexo 3](#))

4.6.2 Instrumento para el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva, guía de preguntas metacognitivas

Para cada una de las actividades ejecutadas en el momento de desubicación, se plantearon preguntas que orientan el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva en sus subcategorías de planeación, monitoreo y evaluación con el fin de dar respuesta a sus respectivos indicadores.

Las preguntas de regulación metacognitiva de la guía se incluyen de forma intercalada dentro de cada una de las actividades propuestas para el momento de desubicación, con el propósito de que el estudiante realice la regulación a medida que avanza en el desarrollo de las actividades. ([Ver anexo 3](#)).

4.6.3 Instrumento final

Se aplicó la misma prueba realizada al inicio para indagación de ideas previas y estado inicial de las habilidades de regulación metacognitiva, con el fin de identificar el aprendizaje de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico que fueron estudiados durante la unidad didáctica.

Esta actividad se realiza de forma sincrónica y presencial con los participantes del estudio a través de una herramienta virtual, haciendo una introducción al proceso previo a la contestación. ([Ver anexo 3](#)).

4.6.4 Entrevista semiestructurada

Se diseñó una entrevista semiestructurada direccionada al análisis de los aportes de la regulación metacognitiva en el proceso de aprendizaje, la cual se aplicó después del diligenciamiento de la actividad final propuesta para el momento de reenfoque. Con esta se pretende conocer las apreciaciones y opiniones de los participantes, sus dificultades y aciertos durante el proceso, habilidades desarrolladas, etc.

Esta actividad se realiza de forma sincrónica y presencial con los participantes del estudio a través de una herramienta virtual, haciendo una introducción al proceso previo a la contestación y se acompaña con una breve entrevista oral para complementar las respuestas.

([Ver anexo 3](#)).

4.6.5 Validación de los instrumentos

Los instrumentos se validaron a través de una prueba piloto de aplicación completa de la unidad didáctica con un grupo de 6 estudiantes de forma previa a la aplicación con el grupo de muestra, esto con el fin de identificar posibles errores y ajustes necesarios dentro de los instrumentos y la unidad didáctica antes de la aplicación con el grupo de muestra final. La unidad didáctica se revisó por pares en fisioterapia y didáctica con el fin de ajustar su estructura, el enfoque de las actividades y la pertinencia.

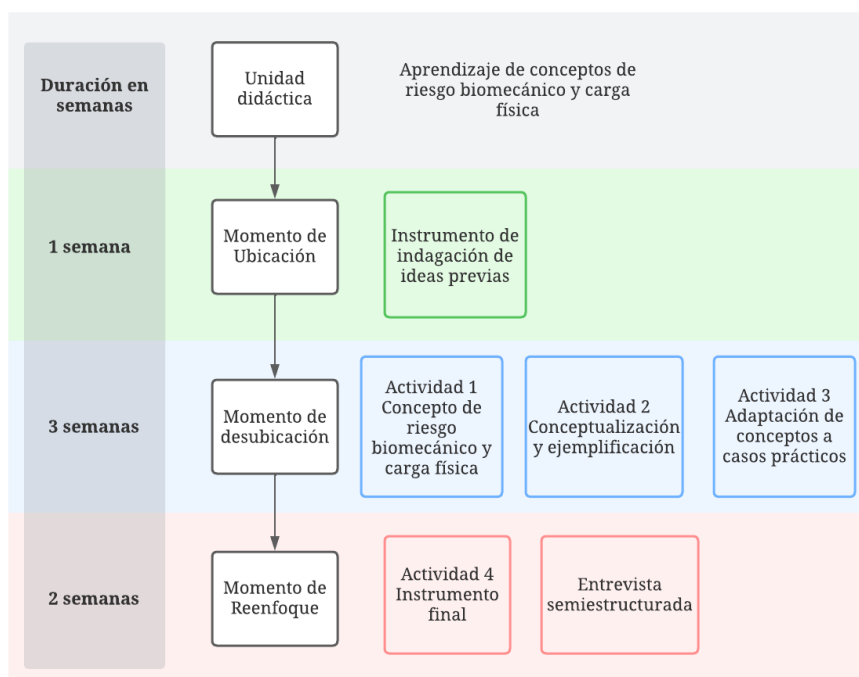
4.7 UNIDAD DIDÁCTICA

Se realizó el diseño de una unidad didáctica (UD) dirigida al aprendizaje de conceptos de riesgo ergonómico y carga física, y que a su vez involucrara habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo, evaluación) en función del aprendizaje de los conceptos.

La unidad didáctica tuvo una duración de 6 semanas en las cuales se realizaron 6 sesiones, todas con una duración sincrónica al inicio de cada semana de 1 hora de duración y un proceso asincrónico de desarrollo durante el resto de la semana completa.

La unidad didáctica fue diseñada en tres momentos específicos en los cuales se desarrolla, estos momentos son el de ubicación, el cual incluye el instrumento de indagación de ideas previas y habilidades de regulación metacognitiva iniciales, y tiene una duración de una semana, luego viene el momento de desubicación que se desarrolla en tres semanas con 1 actividad semanal, implicando actividades que buscan el estudio conceptual de carga física y riesgo ergonómico, la conceptualización y ejemplificación y la adaptación conceptual a casos prácticos, posteriormente se realiza la actividad final en el momento de reenfoque que se ejecuta en un espacio de dos semanas y contiene primero la aplicación del mismo instrumento inicial de indagación de ideas previas y habilidades de regulación metacognitiva, para determinar aspectos de aprendizaje conceptual y uso de habilidades de regulación metacognitiva, y como segunda técnica una entrevista semiestructurada sobre aspectos de regulación metacognitiva y el proceso de aprendizaje. Esta estructura de la unidad didáctica se detalla a continuación en la figura 4.

Figura 4. Estructura de la unidad didáctica



Nota: Estructura completa de la unidad didáctica y los tiempos en los que se desarrolla. Fuente: Elaboración propia.

4.8 DISEÑO METODOLÓGICO

Para llevar a cabo la investigación se desarrollaron diferentes fases como se detalla a continuación:

Primera Fase.

En esta fase se realizó la exploración de ideas previas correspondientes al momento de ubicación (Instrumento de indagación de ideas previas) con los estudiantes; el cual consiste en un cuestionario con preguntas asociadas a las categorías de aprendizaje de conceptos de carga física y riesgo ergonómico y regulación metacognitiva, teniendo en cuenta para la categoría de regulación metacognitiva las subcategorías de planeación, monitoreo y evaluación para verificar los procesos metacognitivos de los estudiantes, y para la categoría de aprendizaje de conceptos las subcategorías de reproducción de la información, operacionalización de la información y aplicación de la información al contexto para verificar los procesos de aprendizaje.

Segunda Fase.

A esta fase se integra la interpretación de las ideas previas de los estudiantes, con el fin de introducir elementos a la unidad didáctica que complementen las actividades a implementar. Se complementa el diseño de la unidad didáctica y se procede con su aplicación.

Tercera fase.

Se realizan 5 sesiones de estudio con una duración de máximo 60 minutos cada una, durante un periodo total de 3 semanas. Durante estas semanas se recolectó la información proveniente del desarrollo de las actividades asignadas para el aprendizaje de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico y el empleo de habilidades de regulación metacognitiva, por medio de los instrumentos diseñados para las actividades 1, 2 y 3 del momento de desubicación.

Cuarta fase.

Esta fase correspondiente al momento de reenfoque tiene una duración de 2 semanas. La primera semana se aplicó el instrumento final, el cual consta de un instrumento que incluye las preguntas del cuestionario inicial con relación a los conceptos trabajados y las preguntas de empleo de habilidades de regulación metacognitiva; la segunda semana se realiza una entrevista semiestructurada con preguntas orientadas a la evaluación de los aportes de la regulación metacognitiva posterior a la aplicación de la unidad didáctica. Esto con el fin de delimitar las diferencias entre las ideas previas y los procesos de planeación, monitoreo y evaluación iniciales con relación al aprendizaje de los conceptos y al aporte de la regulación metacognitiva en el proceso de aprendizaje.

Quinta fase.

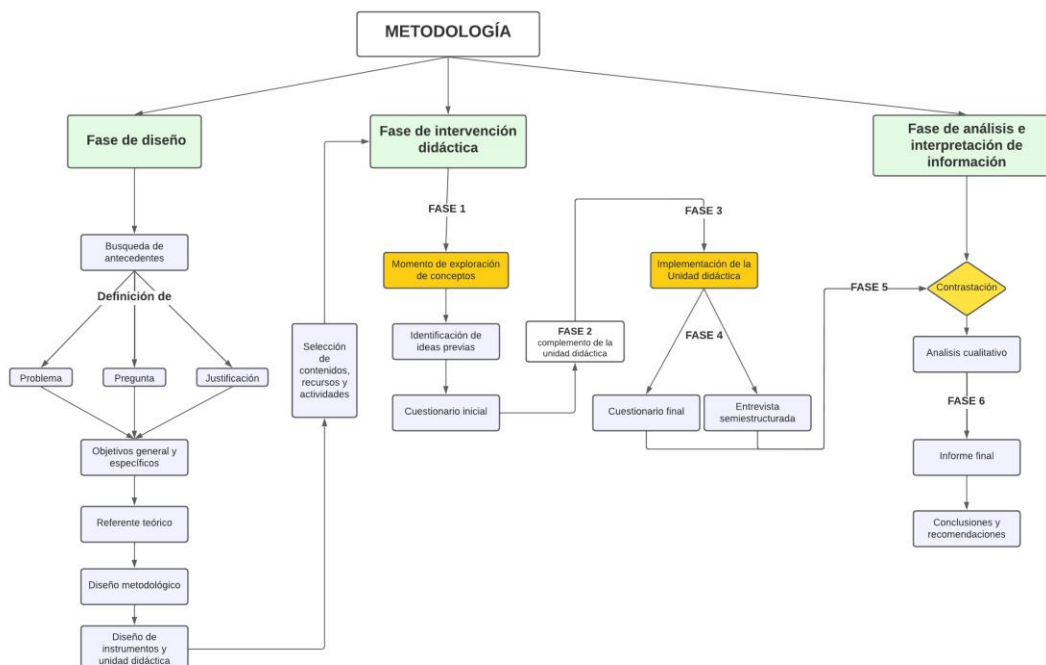
En esta fase se realizó la categorización de la información teniendo en cuenta la matriz de categorías y se clasifica en las dos categorías principales, aprendizaje profundo de conceptos de carga física y riesgo ergonómico y regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) para contrastarla en 3 tiempos: 1. Antes de la unidad didáctica, partiendo del insumo derivado de la indagación de ideas previas y de habilidades de regulación metacognitiva iniciales. 2. Durante la aplicación de la unidad didáctica y 3. Después de la aplicación de la unidad didáctica en el instrumento final.

Sexta fase.

Se construye el informe final producto del análisis de la información recolectada y se reportan los resultados.

En la siguiente figura se detalla el proceso metodológico:

Figura 5. Proceso metodológico seguido durante la ejecución de la investigación.



Fuente. Elaboración propia

4.9 PLAN DE ANÁLISIS

El proceso de triangulación se llevó a cabo mediante un análisis de contenido por medio de la contrastación de la información procedente de los instrumentos (manifestaciones escritas), de la entrevista semiestructurada y de los videos realizados por los estudiantes en la actividad 3 del momento de desubicación. Las preguntas metacognitivas se clasificaron de acuerdo a las categorías de análisis y sus respectivos indicadores.

El análisis se realiza teniendo en cuenta cada uno de los tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque) proyectados en la unidad didáctica. Asimismo, el análisis se realiza teniendo en cuenta las categorías que conforman la unidad de análisis, y por medio

de los resultados obtenidos en el desarrollo de las fases de ubicación, desubicación y reenfoque, a partir de la información recolectada de los estudiantes, los cuales son categorizados como E1, E2, E3, E4, E5 y E6.

La codificación, organización e interpretación de los datos se realizó una matriz según las categorías, subcategorías e indicadores correspondientes, como se muestra a continuación en la tabla 2:

Tabla 2. *Matriz de organización de la información.*

Estudiante X	Categoría	Subcategoría	Indicador	Pregunta	Respuesta (Evidencia)
					X1
					X2
					X3
Interpretación					

Fuente. Elaboración propia

Con el fin de caracterizar los procesos metacognitivos que llevan a cabo los estudiantes e identificar las acciones para el aprendizaje de los conceptos carga física y riesgo ergonómico con el desarrollo de las actividades, se realizó una organización de la información teniendo en cuenta cada uno de los indicadores propuestos en las subcategorías.

Para la sistematización de la información se utilizó una estrategia teórica, con la cual se determinaron las categorías de investigación a partir de los autores definidos en el marco de referencia. A las categorías se le agregaron los indicadores también definidos por autores de referencia que permitieron organizar los instrumentos de forma que todas sus partes dieran respuesta a los diferentes indicadores contenidos en las categorías de estudio.

Para sistematizar se siguieron los pasos a continuación: cada instrumento contiene elementos que dan respuesta a cada categoría de la investigación, estos fueron codificados desde el principio de forma simbólica para identificarlos rápidamente, por lo que se definió para las preguntas asociadas a la categoría de regulación metacognitiva en la subcategoría de planeación un círculo●, para la subcategoría de monitoreo un rombo◆ y para la subcategoría de evaluación un cuadrado■.

De esta forma se identificó desde el principio cuáles preguntas le corresponden a cada subcategoría de la regulación metacognitiva dentro de todos los instrumentos.

Luego se creó un documento para cada participante con el nombre de estudiante 1, estudiante 2, estudiante 3, etc., donde se consignan las respuestas de todos los instrumentos de forma organizada y secuencial según la evolución de la investigación. Esto permite mantener ordenada la información proveniente de cada participante.

Dentro del instrumento se agrega la inicial Inst1, Inst2, Inst3 que significa instrumento 1, instrumento 2, instrumento 3, etc. Para identificar a que instrumento corresponde.

Luego de organizar la información en las matrices de categorías se realiza su interpretación en base a los indicadores por subcategoría en cada instrumento con el fin de establecer conclusiones de primer nivel o preliminares.

Luego se procedió a establecer relación de estas conclusiones basadas en los indicadores, con las subcategorías establecidas en la tabla de categorización, en este caso con planeación, monitoreo, evaluación, capacidad para reproducir la información, capacidad para realizar operaciones con la información y capacidad para reelaborar la información, con el fin de hacer una asociación inter-instrumental de las subcategorías; esto permite generar conclusiones de segundo nivel y enriquecer cada categoría.

Posteriormente la información consignada en las conclusiones por categorías se cruza de forma que se puedan obtener conclusiones de tercer nivel que den respuestas a la pregunta de investigación planteada.

5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Una vez recolectada la información proveniente de los instrumentos incluidos en la unidad didáctica se organizaron los datos obtenidos y se analizaron a partir de las dos categorías fundamentales que son las habilidades de regulación metacognitiva tomando como referente a Tamayo (2015) y el aprendizaje de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico según los indicadores propuestos por el enfoque de Sawyer (2014) y Biggs (2011).

El análisis se encuentra estructurado teniendo en cuenta los momentos de la unidad didáctica, de la siguiente manera:

- **Momento uno:** ubicación, en donde se realiza el análisis del instrumento inicial de exploración de ideas previas.
- **Momento dos:** desubicación, donde se realiza el análisis de los instrumentos 1, 2 y 3 de dicho momento.
- **Momento tres:** reenfoque, donde se realiza el análisis del instrumento 1 posterior a la aplicación de la unidad didáctica y de la entrevista semiestructurada.

Además se tiene en cuenta la propuesta conceptual brindada por el ICONTEC (2012), Alvarez (2012) y el Ministerio de la Protección Social (2007) para determinar las variables asociadas a los componentes de cada concepto.

5.1 MOMENTO UNO UBICACIÓN: INSTRUMENTO INICIAL DE INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS

Se realiza el análisis de ideas previas teniendo en cuenta que son fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje para reconocer las ideas que el estudiante trae sobre un tema específico, ya que permiten identificar las interpretaciones y conocimientos que tienen los estudiantes para explicar un concepto y el nivel de profundidad científico que le dan al mismo, además como lo sugiere Carolina et al. (2019), es importante partir de la exploración de estos conocimientos previos acceder a la nueva información a partir de la observación de la realidad (p. 201).

Se hace la claridad sobre ideas previas para esta investigación, ya que desde la perspectiva de Moreno et al. (2006) estas

Ponen en evidencia el conocimiento que el alumnado posee en forma previa a los procesos de instrucción. Por ideas previas entenderemos entonces, aquellas ideas que posee una persona que va a aprender sobre un tema antes de escuchar las explicaciones del profesor que surgen en la mente del sujeto en su interacción con el medio, sin ninguna influencia especial de la enseñanza. (p. 211)

Esto con el fin de verificar la evolución que demuestran los estudiantes de las mismas, en el transcurso de la unidad didáctica. Estas se vinculan directamente a las propuestas de Biggs, ya que como Chen y Singh (2024) lo mencionan, dicho autor define que su visión del aprendizaje desde un enfoque profundo consiste en “la participación de estrategias como la comprensión crítica de nuevos conceptos y la vinculación de ideas” (p. 126).

Respecto a la identificación de los conceptos dentro del caso expuesto en la unidad didáctica, se pudo apreciar que los estudiantes pudieron, según sus ideas previas, identificar la mayoría de los conceptos, lo que concuerda con el aporte de Tamayo y Vasco (2011) que indican que tienen cierto grado de comprensión científica de los conceptos, sin embargo, se evidencia como menciona Garcés (2018) una “necesidad de transformarlos en conceptos más cercanos a las concepciones científicas”, debido a que sus respuestas no presentaron un alto contenido científico respecto a la precisión teórica.

En este caso todos los estudiantes refirieron poder identificar los conceptos de peligro, riesgo, movimiento repetitivo y manipulación manual de carga, sin embargo, respecto a los conceptos como postura estática, dos (E2 y E3) de los seis estudiantes refirieron no identificarlo, la postura mantenida no fue identificada por tres (E2, E5 y E6) de los seis estudiantes, la postura prolongada no fue identificada por dos (E1 y E3) de los seis estudiantes, y la postura forzada no fue identificada por uno (E6) de los seis estudiantes.

Frente al concepto de peligro cinco estudiantes realizaron algunas asociaciones con respecto a los movimientos repetitivos los cuales son un tipo de peligro ergonómico, sólo

uno de ellos hizo mención de la manipulación manual de carga y otro hizo mención de posturas mantenidas. Esto demuestra que no hay una diferenciación de cada uno de los conceptos para poderlos identificar claramente en el caso expuesto, lo que indica una dificultad para reproducir información que según Biggs (2011) y Sawyer (2014) implica que los estudiantes no presenten precisión teórica. Todos los estudiantes hicieron mención a patologías o desordenes musculoesqueléticos dentro de sus respuestas de peligro, esto indica una clara confusión con el concepto de riesgo, ya que es este último el que puede incluir una asociación directa con una patología o una consecuencia. Por ejemplo, algunos estudiantes afirman:

E2: *“Dolores articulares por posiciones mantenidas o movimientos repetitivos.”*

E3: *“Lumbalgia, fatiga muscular, caída de una caja pesada en los pies, dolores articulares.”*

E6: *“Enfermedad cervical o lumbar por sobrecarga y esfuerzo, afectación de miembros superiores, túnel del carpo por movimientos repetitivos, sobreuso y sobreesfuerzo.”*

Esta imprecisión conceptual se refuerza al analizar las explicaciones que dan los estudiantes, respecto al ¿Por qué?, consideran estas características como propias del concepto. Al tener en cuenta que el concepto de peligro se centra simplemente en la fuente, situación o acto con potencial de causar un daño a la salud de las personas, los estudiantes realizan explicaciones basadas en las consecuencias resultantes de la exposición al peligro como la generación de molestias, dolores, patologías, lesiones, limitaciones, con lo cual se relaciona directamente con el concepto de riesgo. Sin embargo, algunos estudiantes se acercan a la definición precisa al realizar una asociación con afecciones al trabajador y accidentes laborales, como se evidencia en algunas de sus respuestas:

E2: *“Porque es algo que va a afectar al trabajador relacionado con su trabajo.”*

E4: *“Pienso que pueden ser considerados peligros ya que pueden traer consigo el riesgo de provocar una lesión.”*

E6: *“Porque pueden generar un accidente laboral.”*

Estos aspectos son fundamentales en el proceso de aprendizaje ya que como afirma Compiani (1998) nos

Permite inferir ciertas características de la estructura conceptual del alumno y, al mismo tiempo, puede mostrar las concepciones que el alumno hace frente a un problema. O sea, nos muestra aspectos de la estructura cognitiva de un momento dado del contexto interactivo“. (p. 146)

Es importante mencionar que los estudiantes ejemplificaron según el contexto presentado en este caso (video incluido en la unidad didáctica para que los estudiantes lo visualizaran), demostrando que pueden asociar información de sus ideas previas con el contexto para reelaborar la información de acuerdo con Biggs (2011) y Sawyer (2014) y que establece conexiones metacognitivas asociadas al aprendizaje conceptual como lo mencionan Elbyaly y Elfeky (2022) al referirse a que la metacognición permite conectar nuevo conocimiento con el conocimiento previo que los estudiantes ya tenían.

Respecto al concepto de riesgo los estudiantes realizaron mención de algunos peligros, sin asociación con las posibles consecuencias que estos pueden tener, es por esto que se evidencia nuevamente una confusión con el concepto de peligro y riesgo, ya que el primero es simplemente la fuente o situación con potencial de lesionar, y el riesgo la probabilidad de que ocurra un daño, pero además también la severidad o consecuencias que este daño pueda tener. En este caso ninguno de los estudiantes asoció el concepto de riesgo con las consecuencias, lo cual es parte fundamental en su definición, como se evidencia en algunas de sus respuestas:

E1: *“Posturas mantenidas, movimientos repetitivos, posturas forzadas”*

E2: *“Posiciones mantenidas, movimientos repetitivos.”*

E5: *“Manejo de cargas, movimientos repetitivos, posturas dinámicas y posturas prolongadas.”*

E6: *“Movimientos que genera con sus manos para coger las frutas de una parte más superior a la caja donde se deben de almacenar.”*

Al analizar las explicaciones de los estudiantes en su elección respecto al concepto de riesgo, asocian el concepto con la producción de adaptaciones biomecánicas, alteración de rangos de movimiento articular, afección del rendimiento muscular, fuerza y flexibilidad, también con la producción de alteraciones o lesiones osteomusculares y por ende alteraciones a la salud. Sin embargo, no especificaron si estas consecuencias se asociaban a una patología específica, ni tampoco mencionaron si esta consecuencia podría ser leve, moderada o severa, es decir, no mencionan la severidad lo que nuevamente demuestra imprecisión teórica, sin embargo, se puede evidenciar que E4 y E6 realizaron ejemplificaciones adaptadas al contexto (video incluido en la unidad didáctica) lo que según Biggs (2011) y Sawyer (2014) indica una capacidad para reelaborar la información según el contexto, pese a esto, se presentó confusión en todos los estudiantes lo que demuestra incapacidad para reproducir la información asociada a falta de precisión teórica.

Respecto al concepto de movimiento repetitivo todos los estudiantes realizaron asociaciones con los miembros superiores, lo que denota que tienen idea de que estos movimientos solamente se encuentran presentes en los miembros superiores del cuerpo lo que coincide con la definición del Ministerio de la Protección Social (2007). En este caso ninguno de los estudiantes demostró confusión con el concepto y no incluyen elementos de otro concepto en este apartado.

Todos los estudiantes lograron identificar que se realizan movimientos repetitivos en al menos una de las articulaciones del miembro superior, especialmente en el fragmento del ciclo de trabajo donde el trabajador empaca la fruta en la caja (video de la unidad didáctica), lo que demuestra capacidad para reelaborar la información según el contexto Biggs (2011) y Sawyer (2014).

En el momento de analizar las explicaciones dadas por los estudiantes para determinar el por qué asociaban esta parte del caso con movimientos repetitivos todos los estudiantes coinciden en mencionar que los movimientos se repiten muchas veces, por lo cual se demuestra una asociación con el concepto, sin embargo, no conocen específicamente cuánto tiempo se debe realizar el movimiento para considerarse repetitivo, en este caso, un solo estudiante relacionó la realización de los movimientos durante un tiempo prolongado, sin embargo, no especifica a que se refiere este tiempo prolongado, como se evidencia en algunas de sus respuestas:

E1: *“Porque se realizan muchas veces en un tiempo estipulado.”*

E2: *“Porque suceden más de las veces recomendadas en un minuto.”*

E4: *“Pienso que se pueden considerar como movimientos repetitivos ya que los realiza una gran cantidad de veces durante un solo ciclo de trabajo.”*

E5: *“Porque los ejecute muchas veces en el ciclo.”*

Respecto al concepto de postura estática dos estudiantes expresaron no identificarla dentro del caso expuesto y cuatro estudiantes refirieron identificarla. Dos de los tres estudiantes que la identifican expresan que la flexión de tronco es la postura estática que se evidencia en el caso, siendo esto correcto ya que la sostiene durante más de 4 segundos consecutivos. Otro estudiante expresó que la postura estática se evidenció en la flexión de rodillas, sin embargo, este aspecto postural no es evidente dentro del caso; y solo uno explica que la postura estática se da cuando el trabajador pasa las frutas a la caja, sin embargo, no especifica en que parte del cuerpo.

Al analizar las explicaciones los estudiantes refieren que esta postura estática está asociada a la permanencia de la misma durante un tiempo determinado o durante parte del ciclo de trabajo, pero no especifican cuánto tiempo, sin embargo, uno de los estudiantes refirió que la postura era estática porque se mantiene durante más de 4 segundos, lo que es correcto y demuestra alguna clase de conocimiento sobre el tema. Esto demuestra que, a pesar de no tener una precisión teórica completa, los estudiantes logran hacer asociaciones relacionadas con sus ideas previas sobre los conceptos, lo que exhibe cierta capacidad para reproducir la información Biggs (2011) y Sawyer (2014).

E1: *“Porque permanece con la misma inclinación.”*

E4: *“Considero que es una postura estática ya que la mantiene durante casi todo el ciclo de trabajo, excepto cuando va por la cinta.”*

E5: *“Porque permanece así durante una gran cantidad del ciclo.”*

E6: *“Se mantiene por más de 4 segundos.”*

Respecto a la postura mantenida tres estudiantes refirieron no identificarla dentro del caso propuesto, y tres de ellos refirieron identificarla. Dos de los estudiantes que la identifican expresaron que la postura bípeda es la postura mantenida presente en el caso, y

uno de ellos mencionó la inclinación del tronco. Uno de los estudiantes que no la identifica mencionó que la postura mantenida es “*la de empacar las frutas*”, sin embargo, no la relaciona con ningún segmento corporal. Todos los estudiantes que mencionaron al menos una postura coinciden en que es dicha postura debido a que se mantiene por un tiempo determinado, sin embargo, ninguno lo relacionó de forma precisa con el tiempo estipulado por el concepto que es de dos (2) horas o más, o si es biomecánicamente incorrecto por 20 minutos o más de duración, solamente un estudiante refirió un tiempo específico de un minuto, pero este dato es incorrecto. Lo que demuestra nuevamente que ninguno de los seis estudiantes presenta precisión teórica sobre el concepto de postura mantenida.

E1: *“Debido a que la mantiene durante determinado tiempo.”*

E3: *“Porque es una postura la cual se demora más de un minuto en la cual las piernas son estáticas y lo único que se mueve son los miembros superiores.”*

E4: *“considero que es una postura mantenida debido a que es la postura en la que se encuentra durante todo su ciclo de trabajo.”*

Respecto a la postura prolongada tres estudiantes refirieron identificarla dentro del caso y tres estudiantes no la identificaron. Dos de los estudiantes que dicen identificarla mencionaron específicamente la flexión del tronco, y dos mencionaron la flexión del cuello, esto es correcto debido a que el trabajador asume estas posturas al realizar el empaque de las frutas y permite evidenciar que reelaboran la información según el contexto, sin embargo, al revisar la sustentación brindada por los estudiantes hay una asociación directa a la duración de la postura, pero no es específica, es decir, en ningún caso se menciona que esta duración esté asociada a más del 75% de la jornada de trabajo, lo que indica que no hay claridad conceptual sobre la postura prolongada, como se ilustra en algunas de sus respuestas:

E2: *“Porque se mantienen durante casi todo el ciclo de trabajo.”*

E4: *“pienso que es una posición que el paciente mantiene durante todo su ciclo de trabajo, independiente de las desviaciones que realiza.”*

E5: *“porque duran más de la mitad del ciclo en esta postura.”*

Respecto a la postura forzada cinco estudiantes refirieron identificarla dentro del caso propuesto y sólo uno prefirió no identificarla. Cabe aclarar que la postura forzada incluye específicamente ángulos articulares que indican que la persona puede estar en dicha postura. Los estudiantes que identificaron la postura forzada incluyeron la flexión del tronco, flexión de la cadera y la flexión del hombro, sólo un estudiante mencionó el levantamiento de la caja, lo cual no está relacionado con la postura forzada sino con manipulación de cargas. Al revisar las explicaciones brindadas por los estudiantes estos mencionaron una asociación con la dificultad para mantener las posturas y el esfuerzo requerido, solamente un estudiante lo relacionó con la amplitud de movimiento, pero no menciona ángulos articulares específicos. Esto demuestra nuevamente que ninguno de los estudiantes tiene precisión teórica sobre el concepto de postura forzada, como se evidencia en sus respuestas:

E1: *“Porque el trabajador tiene adaptar una postura y a esto se le suma una carga.”*

E2: *“Porque pueden ser difíciles de mantener en el tiempo.”*

E3: *“Porque es una postura la cual requiere un gran esfuerzo y se mantienen por un tiempo considerable.”*

E4: *“Pienso que es una postura que no es natural, y la mantiene durante gran parte del ciclo de trabajo.”*

E5: *“Porque está exagerando la amplitud del movimiento.”*

Respecto a la manipulación manual de carga todos los estudiantes refirieron identificar el concepto dentro del caso expuesto. Todos coincidieron en que el concepto de levantamiento manual de cargas se da en el momento en que el trabajador manipula la caja con frutas para trasladarla, lo cual es correcto y demuestra que hay capacidad para reelaborar la información según el contexto Biggs (2011) y Sawyer (2014). Al revisar la explicación que hacen los estudiantes todos coinciden en que se considera manipulación de carga porque debe movilizar la carga de forma manual o porque es un peso que se manipula, sin embargo, sólo un estudiante hace mención al peso de 20 kg que tiene la caja

llena. Ninguno de los estudiantes mencionó que se considera manipulación manual de carga porque esta supera los 3 Kg de peso, lo cual es fundamental dentro del concepto.

E3: *“Porque está movilizand o una carga de 20 kilos de un lado a otro.”*

E4: *“Las considero manipulaciones de cargas porque son cargas externas y adicionales, independientemente del peso que tenga cada una.”*

5.1.1 Conclusión preliminar aprendizaje de conceptos de carga física y riesgo ergonómico

Respecto a la capacidad para reproducir la información que considera según Sawyer (2014) y Biggs (2011) la precisión teórica y la asociación de ideas previas sobre los conceptos de carga física y riesgo ergonómico, ninguno de los seis estudiantes demostró la inclusión de estas características en las respuestas brindadas en el instrumento respecto a los concepto de peligro, riesgo, postura mantenida, postura prolongada y postura forzada, sin embargo, los seis estudiantes presentan asociaciones claras de ideas previas sobre los conceptos de repetitividad, postura estática y manipulación manual de carga, que si bien no denotan explicaciones precisas dan muestra de preconcepciones, esto coincide con lo que menciona Moreno et al. (2006) al decir que las ideas previas ponen en evidencia el conocimiento que tiene el alumnado de forma previa al proceso de instrucción y que además están dominadas por la percepción.

También denota la importancia de determinar las características de las ideas previas para el diseño y ajuste de la unidad didáctica, tanto en el componente teórico-práctico como en el metacognitivo, ya que como menciona Carolina et al. (2019) que “para que los estudiantes consigan los resultados de una manera razonablemente eficaz, la tarea fundamental del profesor consiste en lograr que los estudiantes lleven a cabo las actividades de aprendizaje que, con mayor probabilidad, lleven a alcanzar esos resultados” (p. 201).

Respecto a la capacidad para realizar operaciones con la información que considera la reflexión de los estudiantes sobre su estado de conocimiento, los componentes de los conceptos y la ejemplificación que hacen sobre los conceptos de carga física y riesgo ergonómico, sólo dos estudiantes realizaron alguna ejemplificación en el concepto de riesgo

los cuatro estudiantes restantes no hicieron ninguna ejemplificación, en el resto de los conceptos ninguno de los seis estudiantes demuestra la inclusión de estas características en las respuestas brindadas en el instrumento pues no hay uso de ejemplificación, reflexión o algún tipo de operación con la información sobre estos.

Respecto a la capacidad para reelaborar la información que considera la transformación del conocimiento para facilitar su aprendizaje y la reelaboración de esta a partir de un contexto, se evidencia que ninguno de los seis estudiantes presenta estas características en los conceptos de peligro, riesgo, postura estática, postura mantenida y postura forzada, sólo dos estudiantes reelaboran la información según el contexto en el concepto de postura prolongada. Los seis estudiantes demuestran la reelaboración según el contexto en los conceptos de repetitividad y manipulación manual de carga.

Estos aspectos evidencian algunas condiciones sobre el aprendizaje de conceptos en relación a los contextos en donde estos son representados, ya que los estudiante presentan dificultades para transformar la teoría en práctica, lo que demostraría una evolución de sus ideas previas, como afirman Camacho y Orozco (2018) “un concepto se desarrolla en el curso de una operación abstracta compleja dirigida hacia la solución de alguna contradicción hipotética o real, vinculada con la vida”, es en este punto donde presentan dificultades.

5.2 ANÁLISIS DE REGULACIÓN METACOGNITIVA: MOMENTO UNO – INSTRUMENTO INICIAL

Al analizar los planes realizados por los estudiantes para la ejecución de la actividad 1 del instrumento inicial, se puede evidenciar que todos los estudiantes realizaron planes elaborados, entendiéndose un plan elaborado según Tamayo (2015) como aquel que está constituido por más de tres pasos. A pesar de que los planes fueron elaborados, el 85% de los estudiantes tuvo problemas en la formulación del plan, en los que se evidenciaron planeaciones mal direccionadas y que no estaban relacionadas directamente con la actividad solicitada, y asimismo implicaba un obstáculo para realizar atención selectiva sobre el énfasis de la actividad que se dirigía a los conceptos de carga física y riesgo ergonómico. Igualmente, ninguno de los estudiantes incluyó dentro de sus pasos la necesidad de identificar elementos conceptuales a partir del caso escrito y presentado en

video dentro de la actividad, lo que indica una dificultad para relacionar la identificación de los conceptos con el video y el caso descrito, esto es importante ya que la correcta ejecución de la actividad está relacionada estrechamente con la regulación metacognitiva, pues esta está direccionada en primera instancia a una función mayormente operativa del desarrollo de las actividades y por lo tanto con el desempeño en las mismas Álzate et al. (2019).

En el 71% de los casos de las actividades, los estudiantes asociaron elementos teóricos o procedimentales que dan cuenta de la activación de conocimientos previos sobre el tema y mencionan la posibilidad de repasar apuntes, mencionar temas que tienen que ver con la medición específica de la carga física que pueden complementar el desarrollo de la actividad que como lo soporta Castro et al. (2015) la construcción de conceptos parte de la base de las ideas previas ya que estas permiten al aprendiz predecir y controlar los sucesos, aumentando la capacidad de adaptación (p. 4).

Respecto al monitoreo que realizan los estudiantes, todos expresan comprender la actividad que deben realizar, sin embargo, sus respuestas para describir la actividad inicial dan cuenta de que los estudiantes comprendieron parcialmente la misma, ya que cuatro estudiantes mencionaron como requisito la lectura del caso escrito y la observación del video para contestar a las preguntas, los dos estudiantes restantes no mencionan este aspecto que es fundamental en el desarrollo de la actividad. Cinco de los estudiantes dan cuenta de que la actividad les solicitaba identificar los riesgos ergonómicos partiendo del caso escrito y del video, lo que indica que hacen una correcta identificación de la actividad que deben realizar, como se muestra en las respuestas de E3 y E5:

E3: *Debo analizar el ciclo completo de trabajo buscando e identificando los riesgos ergonómicos y de carga que pueden afectar la salud del trabajador.*

E5: *analizar y relacionar el caso con el video, sacar información y responder las siguientes preguntas.*

Los estudiantes lograron identificar algunas dificultades para resolver la tarea entre las que destacan la confusión entre los diferentes conceptos y la dificultad para

diferenciarlos entre sí, además de especificar que no cuentan con los conocimientos necesarios para realizarla, lo que puede ser coherente con el momento inicial en el que cuentan sólo con sus ideas previas a la instrucción y la asignatura previa respecto al tema no desarrolla estos conceptos de forma específica, sin embargo, esto demuestra las afirmaciones de Bustingorry y Mora (2008) quienes mencionan que “se practica la metacognición cuando se tiene conciencia de la mayor dificultad para aprender un tema” (p. 191), como lo reflejan los estudiantes de la presente investigación.

Estas respuestas indican que los estudiantes además realizan autoevaluación del proceso de resolución de la tarea (Tamayo, 2015).

Al respecto de la evaluación realizada por los estudiantes cuatro de ellos refirieron que su desempeño en la actividad fue regular y dos que fue bueno, tanto los estudiantes con rendimiento regular como bueno coincidieron en que su desempeño podría mejorar estudiando más los conceptos que se les piden en la actividad, con lo cual se demuestra una reflexión sobre los resultados de la actividad y el desempeño en la misma, como se muestra en algunas de sus respuestas detalladas a continuación:

E1: *Regular. Repasar un poco más los conceptos y de seguro me iría mejor, porque el análisis siento que lo hice bien.*

E3: *Bueno. Repasando nuevamente algunos conceptos específicos.*

E4: *Regular. Repasando los temas involucrados no solo en esta tarea si no en todo el tema de seguridad y salud en el trabajo.*

E5: *Regular. Tener un mejor espacio de estudio, leer sobre el tema previamente y escuchar definiciones de diferentes personas.*

Asimismo, en términos generales tres de los estudiantes refirieron cumplir con lo requerido en la actividad debido a que utilizaron su conocimiento previo sobre el tema aunque tuvieran vacíos teóricos sobre el mismo, uno de los estudiante mencionó que cumplió en parte con lo solicitado ya que tuvo dificultades con la argumentación que daba a los conceptos, además, dos de los estudiantes refirieron no estar satisfechos con su desempeño coincidiendo ambos en que su criterio de falta de éxito estaba asociado con el conocimiento sobre el tema.

5.2.1 Conclusión preliminar sobre regulación metacognitiva – instrumento inicial

Después de revisar las planeaciones realizadas por los estudiantes se puede afirmar que según los criterios propuestos por Tamayo (2015) seis estudiantes realizaron planes elaborados, sin embargo, cinco de estos tuvo problemas con la formulación del plan, lo que no permitió realizar atención selectiva con respecto a la actividad, aunque dentro de los planes se evidencia que el 71% de los planes realizados por los estudiantes plantea la activación de conocimientos previos, procesos que son necesarios ya que como afirma Molina (2019) es necesario que se revise el proceso para verificar que los planes sean coherentes con los conocimientos que el estudiante posee para por medio de la ejecución lograr los resultados esperados.

Ninguno de los seis estudiantes anticipó resultados en la tarea, lo que puede estar relacionado con falta de comprensión sobre la actividad solicitada. Estas acciones ponen de manifiesto la importancia que denotan los postulados de Biggs (2005) (como se citó en Carolina et al., 2019) al mencionar que las planeaciones permiten que los estudiantes transformen su rol, pasando de una actuación pasiva a una interactiva en la que es necesario enfrentarse a escenarios en lo que necesitan reconocer lo que saben y como pueden aplicarlo frente a las demandas de las tareas (p. 204).

El monitoreo es fundamental para revisar y reflexionar sobre los procesos que se llevan a cabo en la solución de una tarea, pues permite identificar dificultades para realizar correcciones o ajustes al proceso.

En las respuestas planteadas se evidencia que cuatro de los estudiantes comprendieron la actividad que se debía realizar lo que indica un buen monitoreo inicial, además lograron identificar dificultades para dar solución a la actividad y los elementos pertenecientes a estas dificultades, como la diferenciación entre los conceptos y la falta de conocimiento sobre los mismos. Ninguno de los seis estudiantes demostró seguimiento del plan inicial ni modificación de las estrategias iniciales planteadas por ellos mismos. Esto permitió evidenciar que hay escasa regulación frente al monitoreo especialmente en dirección a la modificación o adecuación del plan para resolver la tarea, pero también puede indicar que el plan propuesto pudo ser suficiente para dar solución a la actividad.

Aspectos que según Gunstone y Mitchel (1998) no darían cuenta de buenos procesos metacognitivos, ya que estos autores afirman que la metacognición se refleja en estudiantes que monitorean su propio aprendizaje.

En las respuestas planteadas por los estudiantes se evidencia una reflexión sobre el rendimiento, que como lo afirma Ramírez (2016) permiten que el estudiante se percate de que no tuvo comprensión suficiente como para alcanzar la meta de aprendizaje, ya que cuatro estudiantes reportaron un rendimiento regular y dos un rendimiento bueno, asimismo, demuestran reflexión sobre los resultados de la actividad y tres de ellos demostraron conciencia sobre el cumplimiento de lo solicitado en la actividad, lo que permite evidenciar las afirmaciones de Tamayo (2015) quien refiere que las habilidades metacognitivas ayudan al estudiante a controlar su aprendizaje y lo ayudan a tener mayor conciencia de las dificultades presentes al ejecutarla.

5.3 MOMENTO DOS DE DESUBICACIÓN: INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA

El momento de desubicación estuvo conformado por 3 actividades que se desarrollaron en un periodo de 3 semanas, incluyendo una actividad inicial de diferenciación de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico y la búsqueda de precisión teórica; una segunda actividad que buscaba el logro de la ejemplificación por parte de los estudiantes y una tercera actividad final que buscaba el reconocimiento de los conceptos en un contexto real y su adaptación teórica al mismo.

Se compilan los resultados de los tres momentos por cada una de los conceptos con el fin de ilustrar el curso de las actividades del momento dos de desubicación.

Para el concepto de riesgo los seis estudiantes coincidieron en la palabra clave de probabilidad, y dos agregaron las consecuencias, lo que es correcto según la definición del ICONTEC (2012); los seis estudiantes asociaron el riesgo con consecuencia de algún tipo, sin hacer mención explícita a la palabra consecuencias, sin embargo, especificaron relaciones con las demás características que consideran ángulos de las articulaciones (3), la carga soportada (2), el potencial de causar un daño o lesión (3) y el ciclo de trabajo (2), lo que según Sawyer (2014) y Biggs (2011) demuestra una confusión conceptual frente a la

precisión teórica, esto además pone en evidencia lo que afirma Garcés (2018) al mencionar que

Si los estudiantes encuentran información que contradiga sus esquemas representacionales es difícil para ellos aceptarla, porque les parece errónea. En estas condiciones actúan de diversas maneras: la ignoran, la rechazan, no creen en ella, la reinterpretan a la luz de sus propios esquemas representacionales, o bien, llegan a aceptarla haciendo sólo pequeños cambios en sus concepciones. (p. 211)

Cinco estudiantes pudieron colocar el concepto de riesgo en una situación problema específica, demostrando que hay comprensión de que el riesgo está asociado a la exposición a un peligro, a la probabilidad de un daño a la salud y a sus consecuencias como se evidencia en algunas de sus respuestas:

E1: Un trabajador de una planta de químicos, allí el riesgo sería la probabilidad de que la persona pueda sufrir un accidente con los químicos al manipularlos.

E3: un ejemplo de esto puede ser un accidente de atrapamiento con una máquina de empaque.

De los cinco estudiantes que refirieron tener alguna dificultad para aprender el concepto refirieron que estas dificultades están asociadas a evidenciarlo en un contexto real (E1 y E2) y a la dificultad de diferenciarlo con otros conceptos (E3, E4 y E5).

Respecto al video producido por los estudiantes se demuestra que los seis estudiantes lograron explicar adecuadamente el concepto de riesgo dentro del video, sin embargo, dos estudiantes omitieron las consecuencias probables para la salud.

Con respecto al concepto de peligro cinco estudiantes especificaron como palabra clave a la fuente, la cual solamente determina que el peligro tiene una fuente, solamente un estudiante menciona como palabra clave el “potencial” y cuatro estudiantes mencionaron palabras asociadas a daños, lesiones o enfermedades.

Los seis estudiantes lograron definir técnicamente el concepto, como lo indica la definición teórica proporcionada por ICONTEC (2012, p.3).

Con respecto al concepto de peligro los estudiantes conectan como lo propone Sawyer (2014) y Biggs (2011), sus ideas previas con información nueva del concepto, ya que en sus respuestas se puede evidenciar como reflexionan sobre los aspectos conceptuales que sabían antes y las características nuevas que pueden saber sobre este, esto coincide con los hallazgos de Camacho y Orozco (2018) quienes dicen que “una vez que las personas poseen conceptos, es que pueden interrelacionarlos, aplicarlos en la solución de problemas y en la transformación de la realidad, desarrollándose el conocimiento práctico” (p. 13); a continuación, en la tabla 3 se presentan algunas de sus respuestas para ejemplificar:

Tabla 3. *Ejemplo de respuestas de los estudiantes*

Estudiante	¿Qué sabía antes de estudiar?	¿Qué conocimientos nuevos tengo sobre el concepto?
<i>E1</i>	<i>Cosas en el entorno que afectan al trabajador</i>	<i>Fuente que puede afectar al trabajador.</i>
<i>E3</i>	<i>Fuente generadora de un problema, lesión que siempre está presente</i>	<i>Se define como un agente químico, físico o biológico o una serie de condiciones que tienen el potencial de hacer daño, es una fuente de riesgos, pero no un riesgo en sí mismo.</i>
<i>E4</i>	<i>Situación que puede traer una consecuencia negativa.</i>	<i>Condición que puede estar presente o no en un puesto de trabajo, que pueda traer algún mal.</i>

Los estudiantes además reflexionan sobre su estado de conocimiento al argumentar cuáles aspectos del concepto de peligro les faltaba por aprender, lo que indica una mayor capacidad para realizar operaciones con la información disponible. Estos refirieron la necesidad de identificar cuáles son los peligros, lograr ejemplificarlos en situaciones reales, afianzar aún más la diferencia entre riesgo y peligro, diferenciar los peligros por categorías y ahondar en los tipos de peligros. Este análisis propio que hicieron los estudiantes implica que se den cuenta de los aspectos que aún requieren indagación y profundización. Estos hallazgos son fundamentales ya que implican diferentes procesos metacognitivos en función del aprendizaje de los conceptos que como menciona Alzáte et al. (2019) durante el aprendizaje se toman en cuenta las ideas iniciales con respecto al conocimiento científico con el fin de diseñar procesos metodológicos que permitan la modificación gradual de esas ideas desde un desempeño metacognitivo que además permita la autorregulación del aprendizaje por parte del estudiante.

Los estudiantes (E1, E2, E3 y E5) lograron ejemplificar perfectamente el concepto de peligro asociándolo con la fuente del riesgo, mientras que E6 demostró confusión en la ejemplificación ya que definió nuevamente el riesgo, ya que su respuesta no se centra sólo en la fuente sino en las consecuencias que hacen parte del riesgo como tal:

E6: Exposición de trabajadores a sustancias químicas tóxicas, los cuales no usaban adecuadamente los EPP y un adecuado y seguro manejo de sustancias químicas, lo que les genero problemas respiratorios e inmediatamente llevados al hospital.

Respecto a las dificultades que refirieron con el concepto E3 y E4 asociaron sus dificultades con la diferenciación del concepto de riesgo y peligro, mientras que E1 y E2 las asociaron con la dificultad para evidenciar el peligro en un área real, E6 no refiere ninguna dificultad y E5 especifica no tener claro el concepto por lo que podría confundirlo, aspecto que se evidencia en todas sus respuestas respecto al concepto de peligro, lo que indica que hay reflexión metacognitiva frente al proceso.

En la producción del video y su narrativa los seis estudiantes lograron asociar el concepto de peligro con las condiciones intrínsecas del puesto de trabajo, y mencionaron la repetitividad, manipulación de cargas y posturas.

Con respecto al concepto de repetitividad cinco estudiantes mencionaron la palabra clave de frecuencia que puede indicar una concentración de movimientos específicos, solamente dos mencionaron los movimientos como tal y asimismo dos estudiantes mencionaron los miembros superiores. Se dejan por fuera algunos elementos importantes como la duración del ciclo de trabajo y la duración de los movimientos dentro del ciclo de trabajo, que debería corresponder a más del 50% del total del ciclo como lo menciona el Ministerio de la Protección Social (2007).

Los seis estudiantes presentan una clara diferencia de sus ideas iniciales con las definiciones proporcionadas en la actividad e hicieron una reflexión del conocimiento básico e impreciso que tenían anteriormente al expresar su conocimiento nuevo sobre el concepto, lo que implica una reflexión sobre la diferenciación de los que sabían y lo que saben actualmente, se encontró que tres de los seis estudiantes contestaron con precisión teórica sobre el concepto (E4, E5 y E6), los otros tres estudiantes (E1, E2 y E3) incluyeron

aspectos importantes como la relación con el ciclo de trabajo y la jornada. Esto implica que el tres de los estudiantes pudo demostrar con precisión su capacidad para reproducir información como lo indican Biggs (2011) y Sawyer (2014).

Los seis estudiantes ejemplificaron adecuadamente su definición, como se evidencia en algunas de sus respuestas:

E2: Un trabajador en una línea de empaque el cual tiene que llenar cajas de bolsas pequeñas de arroz, tiene que repetir los mismos movimientos muchas veces durante su ciclo de trabajo.

E3: nos podemos referir a un trabajador el cual se encarga de pegar stickers en las cajas puede llegar a pegar más de 25 stickers por minuto.

E5: Trabajador que se desempeña en el área de... que este trabajador le toque pegar diferentes cortes mediante clavos y martillos, este realiza la misma acción más del 50% del ciclo.

Cinco estudiantes (E1, E2, E4, E5 y E6) especificaron que tuvieron en cuenta que los movimientos se realizaran por más del 50% del ciclo de trabajo, sólo E3 especifica que tuvo en cuenta que fueran movimientos constantes generados por el puesto de trabajo sin especificar el porcentaje que deben cumplir.

Todos los estudiantes refirieron que su observación estuvo orientada a determinar gestos o movimientos que el trabajador repitiera constantemente durante el ciclo de trabajo, lo cual es correcto, solamente E6 mencionó que estuvo orientado a la observación de los miembros superiores, lo cual indica mayor precisión conceptual ya que los movimientos repetitivos se miden sólo en miembros superiores.

Dentro del video producido (a los estudiantes se les solicitó producir un video para la actividad) por los estudiantes se logró evidenciar que todos lograron demostrar la comprensión del concepto de repetitividad y mencionar la duración superior al 50% del ciclo de forma correcta.

Respecto a la postura estática los seis estudiantes proporcionaron una definición clara del concepto, ya que todos coinciden en que esta consiste en una postura que se mantiene por más de 4 segundos, por lo que refieren una asociación directa con el tiempo de la

postura, lo que coincide con Álvarez (2012) sobre los conceptos de carga física y riesgo ergonómico, como se evidenció en algunas de sus respuestas:

E2: Porque es una postura prolongada donde hay contracción muscular por más de 4 segundos sin generar movimiento

E3: Las considero palabras claves debido a que las posturas estáticas son aquellas posiciones que adopta un segmento en una contracción constante por más de 4 segundos continuos.

Esto indica que los estudiantes presentan el concepto de postura estática con precisión teórica que como lo indican Biggs (2011) y Sawyer (2014) y demuestran capacidad para reproducir la información.

Los estudiantes además realizaron reflexiones sobre su estado de conocimiento ya que determinaron las necesidades lo que necesitan aprender sobre el concepto en adelante para fortalecer su conocimiento sobre la postura estática, como se evidencia a continuación:

E2: diferenciarlas de las otras posturas en ejemplos de la vida real.

E3: Afiánzame más de este tema y no confundir la descripción con los otros términos de posturas.

E4: El tiempo que diferencia la postura estática de la dinámica.

Los seis estudiantes coincidieron en su característica más importante asociando el concepto en con el tiempo de exposición, lo cual es fundamental ya que este concepto está meramente asociado con el tiempo de duración.

El 100% de los estudiantes ejemplificó adecuadamente este concepto y explicaron que su observación estuvo orientada a las posturas que se sostuvieran por más de 4 segundos, lo que indica una claridad conceptual, como se evidencia en algunas de sus respuestas:

E1: Una persona que trabaja limpiando zapatos, donde mantiene una flexión de tronco por más de 2 minutos sin cambiar de posición.

E5: Trabajador que se desempeña en el área de carpintería... al momento de serruchar mantiene la flexión de tronco por más de 4 segundos.

Con respecto a las dificultades expresadas con el concepto E1 y E3, la asociaron al tiempo para observarla en un entorno real, E2 refirió dificultad para asociarlas con otros conceptos como posturas prolongadas o mantenida ya que estas pueden incorporar a la estática, E4, E5 y E6 no refieren dificultades con la identificación o aprendizaje de este concepto. Los seis estudiantes lograron identificar correctamente las posturas estáticas en el contexto real de la empresa y pudieron demostrarlo en el video explicativo que produjeron.

Respecto al concepto de postura mantenida cinco estudiantes mencionaron palabras asociadas al tiempo de la postura, lo que indica buena claridad teórica del concepto como lo indica el Ministerio de la Protección Social (2007) al sostener que una postura se considera mantenida si se sostiene por 2 horas o más o si es biomecánicamente incorrecta (forzada) se considera mantenida a los 20 minutos de haberla adoptado. Estas características coinciden con las explicaciones brindadas por tres de los estudiantes que asociaron estas palabras, como se evidencia a continuación:

E2: postura que puede ser biomecánicamente correcta o incorrecta y se considera mantenida según el tiempo que pase en esta posición.

E3: Las considero palabras claves debido a que las posturas mantenidas son aquellas que, aunque sean biomecánicamente correctas si se mantienen por más de dos horas ya quedan en esta categoría y además en este lapso no tienen la posibilidad de ningún cambio.

E6: Mantener una postura incorrecta por más de 20 minutos.

Al solicitarles una reflexión sobre lo que sabían actualmente sobre el concepto de postura mantenida, los seis estudiantes fueron capaces de dar definiciones concretas que incluían en cinco de ellos (E1, E2, E3, E5 y E6) todos los aspectos importantes de una postura mantenida, es decir, una postura que se mantiene por 2 horas o más si es biomecánicamente correcta o por 20 minutos o más si es biomecánicamente incorrecta Ministerio de la Protección Social (2007). Esto demuestra una mayor capacidad para

reproducir la información Biggs (2011) y Sawyer (2014) y una reflexión del estudiante de sus ideas previas con la información nueva sobre el concepto.

Además realizan una reflexión sobre su estado de conocimiento sobre el concepto afirmando que es importante, *E1: Ver ejemplos sobre este tipo de posturas, E2: diferenciarlas de las otras posturas en ejemplos de la vida real, E3: Afíanzame más de este tema y no confundir la descripción con los otros términos de posturas, E4: Diferenciar de postura mantenida y postura prolongada, E5: Tener claros los tiempos del concepto, E6: Postura biomecánicamente correcta específicamente como es y lo mismo para la incorrecta.*

Todos los estudiantes asociaron su observación de las áreas con posturas que el trabajador realice durante mucho tiempo o muchas horas con respecto a sus tareas laborales, lo que indica que todos comprenden que aspectos se deben observar para determinar que posturas mantenidas se realizan durante la jornada laboral sean biomecánicamente correctas o forzadas.

Respecto a las dificultades para aprender el concepto E2 y E3 asocian su dificultad con la diferenciación de postura mantenida con postura prolongada, E1 asoció las dificultades con la diferenciación entre una postura correcta o una incorrecta, lo que está más dirigido a la postura forzada. E4 refiere que su dificultad estaba asociada con la determinación del tiempo siendo confuso el establecimiento de una postura que durara más de 20 minutos o más de 2 horas. E5 y E6 refieren que no tienen dificultades con este concepto.

El 100% de los estudiantes logró grabar y explicar adecuadamente el concepto de postura mantenida en el contexto real de la empresa, solamente E5 no mencionó tiempos de duración, pero identificó correctamente la postura.

Con respecto al concepto de postura prolongada cinco de los estudiantes mencionaron como palabras clave la jornada laboral y el porcentaje que está asociado, esto es importante debido a que el concepto considera que una postura es prolongada cuando se mantiene durante una jornada laboral por un total aproximado del 75% de dicha jornada Ministerio de la Protección Social (2007), aspectos que son evidenciados claramente en las explicaciones que dan los estudiantes al argumentar por qué seleccionaron estas palabras y demuestran que la mayoría tiene una idea de que es dicha postura:

E2: Se considera postura prolongada cuando se está más del 75% de la jornada laboral en esta posición

E3: Las considero palabras clave debido a que las posturas prolongadas son aquellas que, aunque no sean continuas son un 75% de la jornada en total.

E6: Postura adoptada en el trabajo, mayor al 75% de la jornada de trabajo.

Los seis estudiantes lograron brindar una definición teórica completa, y además mencionaron que su conocimiento previo sobre el concepto estaba relacionado con posturas que se mantienen, duran o realizan durante mucho tiempo en la jornada de trabajo.

Al analizar las reflexiones que hicieron los estudiantes sobre lo que sabían actualmente sobre este concepto, todos coincidieron en que una postura prolongada es aquella que se mantiene o adopta por un periodo mayor al 75% de la jornada laboral completa, lo que según el Ministerio de la Protección Social (2007) es correcto, y representa una adecuada precisión teórica o capacidad para reproducir la información Biggs (2011) y Sawyer (2014).

Los estudiantes además reflexionaron sobre su estado actual de conocimiento debido a que realizaron aportes de lo que aún les faltaba por afianzar del concepto, como lo demuestran algunas de sus respuestas:

E1: Saber cómo se calcula ese porcentaje de trabajo.

E2: Diferenciarlas de las otras posturas en ejemplos de la vida real.

E4: El porcentaje que define si es postura prolongada, y diferenciarla bien de la postura mantenida.

E6: Correlacionar el concepto con ejemplos reales para afianzarlo.

Los seis estudiantes ejemplificaron adecuadamente su definición con una situación problema, refirieron tener en cuenta que la postura prolongada se realizara por más del 75% de la jornada laboral, y en su observación tuvieron en cuenta que esta postura estuviera presente durante casi toda la jornada laboral, lo que indica comprensión conceptual.

E1, E5 y E6 refirieron no tener dificultad con el aprendizaje de este concepto, mientras que E2 y E3 asocian sus dificultades con el concepto de postura mantenida, E4 asoció su dificultad con la identificación del porcentaje en el contexto real.

Los seis estudiantes lograron mostrar y explicar la postura prolongada en el video producido, lo que indica capacidad para adaptar concepto teórico al contexto real.

Con respecto a la postura forzada los seis estudiantes resaltaron la importancia del rango de movimiento articular, por lo cual demuestran una idea clara de que el concepto se asocia con el rango de movimiento en que se encuentra un segmento determinado, y hacen explicaciones claras que demuestran claridad teórica Biggs (2011) y Sawyer (2014).

La postura forzada presenta una definición general que consiste según Alvarez (2012), en una posición que supere el 50% del rango articular, esta definición fue utilizada por cinco estudiantes de forma precisa, posteriormente se debe tener en cuenta que para cada articulación existen ángulos de referencia que indican si ese segmento específico se encuentra en una postura forzada, en este caso cuatro estudiantes (E1, E2, E5 y E6) especificaron los ángulos que se relacionaban con cada parte del cuerpo y dos estudiantes (E3 y E4) solamente mencionaron que la postura forzada es aquella que supera el 50% del rango articular y E4: “*es una posición que supere los ángulos planteados para cada articulación*”. Por lo cual se queda incompleta su respuesta.

Cuatro estudiantes (E1, E2, E3 y E5) realizaron ejemplificaciones adecuadas del concepto, como se evidencia en algunas respuestas a continuación:

E1: Una persona que trabaja en una fábrica y su función es recoger materiales de cuero de una máquina, por lo que debe flexionar su tronco a 45°.

E3: Podríamos dar el ejemplo de un albañil el cual tiene que hacer huecos con un taladro a la altura de sus ojos, lo cual obliga a tener una desviación de muñeca mayor a 10° debido a que la altura es mucho mayor a la recomendada para hacer esta labor.

Respecto a las dificultades con el concepto E1, E2 y E3 asocian sus dificultades con la identificación de rangos de movimiento según los segmentos para considerar posturas forzadas, lo que indica que los estudiantes pueden requerir mayor énfasis en los rangos de movimiento articular forzados de cada segmento al momento de identificarlos en el contexto

real, como lo especifica E3 quien menciona que “*falta de estudiar y memorizar los rangos de movilidad articular*”. E4, E5 y E6 no refirieron dificultades con el concepto.

Todos los estudiantes tuvieron en cuenta en su observación que se ejecutaran acciones técnicas que implicaran movimientos mayores al 50% del rango de movimiento articular según el segmento, mencionando zonas corporales como el cuello, tronco y hombros. Los seis estudiantes lograron identificar correctamente una postura forzada en el contexto real, grabarla y argumentar según la teoría su elección de postura.

Con respecto al concepto de manipulación manual de carga los seis estudiantes refirieron palabras claves asociadas al peso, manipulación o carga, lo que indica una clara relación con la manipulación de peso, tres estudiantes refirieron una asociación con los agarres y un estudiante con las características de las personas, aspectos que indican que hay claridad en que el concepto se refiere a manipulación manual (realizado por una persona) y no por medio de algún dispositivo o herramienta.

Los seis estudiantes mencionaron en sus saberes previos una asociación a manipular un peso o una carga, sin embargo, no demuestran especificidad en los criterios del concepto, sólo dos estudiantes (E1 y E2) especificaron la manipulación de carga asociándola a un peso de 3 kg, que como lo indica el concepto la manipulación manual de carga se refiere a la movilización de una carga superior a los 3k levantándola, transportándola, empujándola y/o traccionándola de forma manual (Alvarez, 2012). Asimismo, los estudiantes demuestran una reflexión sobre su estado de conocimiento al mencionar los aspectos que necesitan mejorar con respecto al concepto de manipulación de carga, estableciendo que deben, *E1: Mirar ejemplos de esta manipulación de cargas, E2: Comprender el concepto en algunos ejemplos de la vida real en los cuales hay duda, E3: Identificar que más descripciones o actividades entran en este término, E4: Profundizar en el concepto general que no lo tengo claro, E5: Saber cuáles son las cargas que se pueden tener, E6: Saber más a profundidad sobre qué cargas se pueden incluir acá.*

Los seis estudiantes logran establecer ejemplos relacionados con levantar, empujar, traccionar o transportar cargas, y dos estudiantes mencionaron pesos específicos. Los seis estudiantes asociaron la observación de esta actividad con el transporte, empuje o tracción de cargas dentro de las acciones técnicas que ejecutaba el trabajador y las asociaron con la manipulación manual de cajas.

Respecto a las dificultades que identificaron E1 las asocia con la calificación del tipo de agarre que hace el trabajador, lo que está más orientado a la valoración cuantitativa y cualitativa del riesgo más no con el concepto como tal, E2 asoció sus dificultades con la identificación de manipulaciones diferentes al levantamiento de la carga, E3, E4, E5 Y E6 no refieren dificultades con el concepto.

Se pudo evidenciar que los seis estudiantes lograron identificar correctamente el concepto en el contexto real, explicándolo y grabándolo para el video podcast. 3 de ellos (E1, E3 y E6) mencionaron pesos específicos mayor a 3 kg, los otros tres estudiantes (E2, E4 y E5) aunque no mencionaron pesos específicos claramente eligieron actividades con cargas que claramente superaban los 3 kg.

5.3.1 Conclusión preliminar momento dos de desubicación – conceptos de carga física y riesgo ergonómico

Durante el desarrollo de las actividades del momento de desubicación, los estudiantes atravesaron por diferentes fases en las que se logró evidenciar cambios en el aprendizaje de los conceptos a través de las respuestas brindadas en los instrumentos.

En el momento inicial de la actividad con respecto a la precisión teórica se evidenció que cuatro estudiantes comprendieron el concepto de riesgo, uno que comprendió bien el concepto de peligro, ninguno tienen total claridad sobre repetitividad, cuatro tienen claridad sobre postura estática, cinco tienen claridad sobre postura mantenida y prolongada y los seis tienen claridad sobre postura forzada y manipulación manual de cargas. Esto nos indica que el porcentaje general de precisión conceptual respecto a su comprensión se sitúa en alrededor del 64%.

Estos datos son importantes ya que nos indica que los estudiantes realizaron algunos procesos de interpretación importantes que permiten evidenciar lo que sugiere Rodríguez (2010) quien menciona que el aprendizaje de los conceptos se da por abstracción, además está relacionado directamente con la metacognición como se encuentra en un estudio similar realizado por Medina (2023) en el que demostraron que a través de estas estrategias se logró mejorar el dominio que los estudiantes tuvieron sobre los contenidos expuestos.

Durante el transcurso de las actividades dentro de la fase de ejemplificación los seis estudiantes demostraron claridad en las asociaciones conceptuales y ejemplificaciones que hacen del concepto de riesgo y analizan los componentes del concepto, lo que podría estar relacionado con la estrategia metacognitiva ya que coincide con los hallazgos de Zepeda et al. (2019) quienes encontraron en un análisis de la base de datos de Medidas de enseñanza efectiva longitudinal (METLDB) que la metacognición como medida incluida en el aula y en el discurso del docente está “relacionada positivamente con el crecimiento conceptual en este caso del aprendizaje de las matemáticas” (p. 12), aspectos que se evidenciaron específicamente cuando los docentes hacían más personalizada la enseñanza, monitoreaban, evaluaban y direccionaban las acciones.

Los estudiantes además especifican los elementos que les falta aprender, por lo cual reflexionan sobre su estado de conocimiento ya que todos especificaron dentro de cada uno de los conceptos los aspectos en los que deben profundizar para lograr un mayor grado de comprensión de estos, precisiones que apoya Biggs (2011), al mencionar que poseer una base sólida de conocimientos previos o relevantes permite que los estudiantes puedan aprender aspectos detallados a posteriori, y estos asimismo a partir del panorama general le permiten estructurar nuevos conocimientos, que como definen Pozo y Simonetti (2020) (como se citaron en Huamán y Prieto, 2023) el aprendizaje profundo funciona como:

“Una transformación metacognitiva donde el estudiante desaprenda como punto de partida para la aprehensión de nuevos conocimientos en escenarios o situaciones desconocidas donde refleje actitud crítica, capacidad de autogestionar su aprendizaje, asumir desafíos, trabajar en equipo, ser reflexivo, comunicativo asertivo; propiciando constantemente en el estudiante potenciar sus habilidades al máximo”. (p. 350)

Respecto a los conceptos de riesgo, peligro, postura estática, postura prolongada y postura forzada, los seis estudiantes muestran en esta etapa precisión teórica al solicitarles la explicación conceptual, mientras que en el concepto de repetitividad tres presentan precisión conceptual y tres aún demuestran ambigüedad; respecto a la postura mantenida cinco presentan también precisión teórica y frente a la manipulación manual de cargas dos

logran dicha precisión, sin embargo, frente a este último concepto los seis estudiantes tienen idea general de qué es manipular manualmente una carga.

Teniendo en cuenta el logro global de estos aspectos mencionados se puede dar a entender que el porcentaje global alcanzado frente a la claridad y precisión conceptual en esta etapa es de aproximadamente el 83% en cuanto al reconocimiento de los elementos clave importantes de cada uno de los conceptos, esto se relaciona directamente con el proceso metacognitivo involucrado en las actividades ya que se involucra una reflexión constante tanto de los conocimientos adquiridos y de su uso, lo que también indica desde los procesos metacognitivos, como lo apoya Medina (2023) una mejoría en las capacidades de “reflexión, análisis crítico, comprensión, recopilación de la información y capacidad de síntesis, que favorecen la comprensión y retención a largo plazo” (p. 865), y por ende, se comporta como evidencia de la evolución de ideas previas de los estudiantes a partir de los procesos metacognitivos, además se puede vincular con los hallazgos de Albarrán y Claudio (2022) en población universitaria de medicina quienes investigaron metodologías activas y encontraron que este tipo de aprendizaje “permite unificar e interrelacionar conocimientos previos con los nuevos conceptos, comprometiendo su aplicación a un contexto real o situado” (p. 15) y este favorece el aprendizaje conceptual “con un mayor grado de reflexión” (p. 2). Frente a estos procesos en el uso de habilidades también se presenta una mejoría en los pasos de organización que realizaron los estudiantes para aprender los conceptos, esto es fundamental ya que las habilidades del proceso de regulación (planificación, monitoreo y evaluación) en la ejecución de una tarea permiten un aprendizaje profundo y transferible en este caso al contexto (Álzate et al., 2019).

En la tercera parte de la actividad en las respuestas de los estudiantes se puede evidenciar que realizan asociaciones de los elementos de cada uno de los conceptos de forma teórica con mayor precisión, demostrando una identificación de elementos que conforman cada uno de los conceptos para reconocer el uso que se le debe dar, y asimismo comprenderlos, estos hallazgos coinciden con los reportados por Elbyaly y Elfeky (2022) quienes estudiaron el rol de la metacognición en el aprendizaje profundo en cursos masivos abiertos online, encontrando que en los estudiantes que aplicaban la metacognición promueve en los estudiantes el pensamiento crítico, la conexión de nuevo conocimiento con el previo, conexión entre conceptos, creación de nuevos conceptos y aprendizaje profundo.

Lo cual coincide con las afirmaciones de Bruner (1988, 1997) quien menciona que para adquirir un concepto se debe tener la capacidad de darle significado, comprenderlo, asimilarlo, generalizarlo, realizar abstracciones y saberlo usar en relación con otros conceptos y complementado con las palabras de Medina (2023) es cuando se puede afirmar que los estudiantes “muestran un elevado manejo de las estrategias metacognitivas habiéndose dado un aprendizaje profundo metacognitivo” (p. 865), sin olvidar que, para llegar a este nivel de reflexión James et al. (2022) (como se citó en Medina 2023) el estudiante tuvo que “partir del conocimiento previo y el conocimiento que debe construir” (p. 865).

También es importante notar que a pesar de que los estudiantes lograron identificar en todos los casos los elementos fundamentales de los conceptos, aún presentan confusión en todos, ya que no logran diferenciar el por qué, algunos componentes brindados no forman parte del concepto como tal, lo que indica que se debe mejorar la comprensión y no tanto la memorización, como lo indica Talizina (1984), quien afirma que un concepto no puede ser memorizado, sino comprendido y utilizado.

Estos hallazgos determinan que los seis estudiantes tienen hasta el momento mayores niveles de precisión teórica, que indican una mayor capacidad para reproducir la información, pero una menor capacidad para realizar operaciones con la información debido a que se les dificulta la diferenciación de los componentes de cada concepto al enfrentarlos entre sí. Esto indica que los estudiantes presentan un nivel de aprendizaje que no es profundo ya que en este punto de la unidad didáctica no estuvieron en un nivel que demuestre su capacidad para regular la información adquirida, su síntesis y emisión; por lo tanto como asegura Medina, (2023) no logran hacer múltiples operaciones con los contenidos para realizar conexiones en profundidad de estos Haz clic o pulse aquí para escribir texto., y es donde aparece la necesidad de continuar con los procesos definidos para la unidad buscando una de las premisas de Sawyer (2014) (como se citó en Kuhn et al., 2020) al mencionar que el aprendizaje profundo “se obtiene al generalizar conocimientos a contextos más amplios, cuando el aprendizaje se produce en un contexto auténtico, práctico y en entornos del mundo real”, por lo que las actividades fueron diseñadas para exigir a los estudiantes en estos aspectos.

Posteriormente en la unidad didáctica, en el momento de ejemplificación uno de los estudiantes no realiza ejemplificaciones, sino definiciones teóricas de los conceptos, lo que demuestra falta de comprensión en la solicitud realizada para la actividad. Los cinco estudiantes restantes logran ejemplificar adecuadamente los conceptos de riesgo, repetitividad, postura estática, postura prolongada y manipulación manual de cargas, y cuatro estudiantes logran ejemplificar adecuadamente los conceptos de peligro, postura mantenida y postura forzada. Esto es muy importante ya que demuestra un progreso de los estudiantes hacia la concepción de situaciones problema para realizar operaciones con la información y adaptarla a un contexto hipotético creado por ellos mismos lo que implica como afirman Biggs (2011) y Sawyer (2014) una capacidad para reelaborar la información, esto se puede soportar en que como dicen Melgar y Guzmán (2021) los conceptos no están formados por simples definiciones, sino que la operacionalidad y el uso de significantes explícitos son necesarios en el proceso de conceptualización, como se evidencia en las respuestas aportadas por los estudiantes, ya que hay un acercamiento a la ubicación de cada uno de los conceptos con una situación real, que como indica Vergnaud (1990) dicha conceptualización está regulada por la interacción entre la información contenida en las situaciones (en este caso los ejemplos generados por los estudiantes) y la estructura conceptual de la persona. Estos hallazgos se asocian en relación con la metacognición frente a lo encontrado por Elbyaly y Elfeky (2022) quienes comparando dos grupos de estudiantes lograron encontrar una “diferencia significativa entre los grupos que aplicaban estrategias metacognitivas y los que no, respecto a la capacidad para crear nuevos conceptos” (p. 9), lo que demuestra que la metacognición y sus estrategias son fundamentales en el proceso de ajuste de los conceptos a diferentes contextos y en este caso sobre la ejemplificación como estrategia demostrativa de aprendizaje.

En este punto se logra observar una evolución clara de las ideas previas de los estudiantes en el que se constata una mayor profundidad en el aprendizaje debido a que como menciona Medina (2023) este aprendizaje profundo se demuestra cuando el estudiante es capaz de “establecer analogías, resolver problemas de la vida diaria, dar explicaciones sobre el conocimiento teórico o práctico, mostrar evidencias de las actuaciones prácticas y ser creativo” (p. 861), además, este último aspecto de la creatividad se demuestra especialmente en el momento en que los estudiantes crearon sus propios

ejemplos a partir de los conocimientos previos, y soporta aún más el aprendizaje ya que como afirma González et al. (2023), este aprendizaje ocurre “mediante la generación intencionada de interconexiones de conocimientos y experiencias nuevas y previas” (p. 30).

Todos estos hallazgos se encausan desde los procesos de regulación metacognitiva involucrados dentro de la unidad didáctica ya que permitieron evidenciar las reflexiones que realizaron los estudiante frente a su proceso de conocimiento al responder adecuadamente a la solicitud de las actividades, estos se relacionan estrechamente con los resultados de Medina (2023) en los cuales afirma que el aprendizaje profundo metacognitivo evidencia la reflexión de los estudiante sobre lo que aprendieron, demuestra su capacidad de análisis y contraste, con el fin de generar sus propios conceptos a través de la regulación de la información, y soporta las afirmaciones de Valle et al. (2009) (como se citó en (García et al., 2015) quien menciona que para que:

Los estudiantes tengan éxito, necesitan no solo entender y conocer estas estrategias, sino también ponerlas en práctica con precisión. Este aspecto tiene una importante implicación, que es la necesidad de proporcionar a los estudiantes situaciones de aprendizaje y tareas que promuevan el desarrollo de estas habilidades metacognitivas (p. 222).

Estos hallazgos concuerdan con los de Pérez et al. (2013) en un grupo de 344 estudiantes universitarios de diferentes carreras en Chile, en el cual se afirma que “los estudiantes que utilizan en forma predominante un enfoque profundo ocupan también estrategias más elaboradas de carácter metacognitivo, manifestando una mayor evaluación y toma de conciencia de sus procesos de estudio y de los resultados obtenidos” (p. 144) y por tanto orientan su atención hacia la comprensión de lo que estudian, por lo que los autores concuerdan además en que el aprendizaje no se limita a la adquisición de información, sino que implica una comprensión más profunda de los conceptos, como se evidencia en los seis estudiantes del presente estudio.

5.4 ANÁLISIS DE REGULACIÓN METACOGNITIVA: MOMENTO DOS DE DESUBICACIÓN

5.4.1 Análisis de la planeación momento de desubicación

Durante las tres actividades del momento de desubicación los seis estudiantes realizaron planes elaborados según los indicadores propuestos por Tamayo (2015), ya que incluyen tres o más pasos en los mismos y los plantean de forma lógica, secuencial y estructurada.

Los seis estudiantes se plantearon diferentes objetivos de aprendizaje dentro de la planeación para la ejecución de la actividad, entre los que se destaca el de aprender y diferenciar los conceptos, y además todos anticiparon resultados, como la mejoría en la comprensión y conocimiento sobre los conceptos y la resolución efectiva de la actividad, esto es fundamental para lograr buenos resultados ya que según Pozo et al. (2006) (como se citó en Klimenko et al., 2014) afirma que “lo que necesitan los alumnos de la educación no es tanto más información, que pueden sin duda necesitarla, como sobre todo la capacidad de organizarla e interpretarla, de darle sentido”, en este caso un objetivo claro a partir de la organización que se propusieron.

En la primera actividad los seis estudiantes presentan atención selectiva en la tarea, en la segunda actividad, E1, E3, E4 y E6 presentan atención selectiva en la tarea ya que mencionan aspectos sobre el logro de la diferenciación de los conceptos y su ejemplificación como objetivo de la tarea. Los estudiantes E2 y E5 no presentan atención selectiva en la tarea ya que no mencionan ningún aspecto relacionado con la ejemplificación de los conceptos en la actividad, mientras que en la tercera actividad, cuatro estudiantes (E1, E2, E3 y E6) demuestran atención selectiva en la tarea ya que hacen mención de la necesidad de producir un video para la actividad, mientras que dos estudiantes (E4 y E5) no mencionan estas condiciones solicitadas por la actividad para dar solución.

Los seis estudiantes se plantean diferentes objetivos de aprendizaje dentro de la planeación para la ejecución de la actividad, destacando el de aprender y diferenciar los

conceptos, y además todos anticipan resultados, como la mejoría en la comprensión y conocimiento sobre los conceptos y la resolución efectiva de la actividad.

Los estudiantes E1 y E4 hacen mención de activación de conocimientos previos dentro del plan de la actividad 1, con el fin de buscar relación de este con la lectura propuesta, en la actividad dos los estudiantes E1 y E4 mencionan de forma explícita la activación de conocimientos previos para ejecutar la actividad haciendo revisión de apuntes de actividades previas, intentar definirlos en la mente para establecer diferencias y repasar los conceptos de la actividad, por el contrario los estudiantes E2, E3, E5 y E6 no mencionan ninguna característica dentro de sus planes que dé cuenta de la activación de conocimientos previos, mientras que en la actividad 3 los 6 estudiantes coinciden en que se necesitan conocimientos previos para realizar la actividad.

Cinco estudiantes (E1, E2, E3 y E4) proponen estrategias específicas que les permiten organizar la información o estrategias para lograr la resolución de la tarea de forma efectiva y dan explicaciones sobre las mismas relacionadas con estrategias que les han funcionado anteriormente, los otros dos estudiantes mencionan estrategias, pero no establecen una intención con las mismas, como se detalla en algunas de sus respuestas a continuación:

E1: Realizarlo de manera organizada según el tema, poniendo títulos y subtítulos, además de resaltar la información más importante

E3: La comparación de datos dados por las diapositivas y por el de las revistas en los apuntes y cuadros comparativos.

E4: Personalmente siento que me sirve mucho ver ejemplos como por ejemplo videos explicativos, repasar el cuadro comparativo planteado con todas las definiciones para intentar diferenciar y comparar los conceptos.

Los seis estudiantes anticiparon algunos resultados específicamente orientados al aprendizaje como se ejemplifica en lagunas de sus respuestas:

E1: Seguir repasando cada uno de los conceptos e ir despejando las dudas que me vayan surgiendo.

E2: El entender mejor estos conceptos y poderlos identificar más fácilmente en diferentes trabajos.

E3: Mejorar la identificación de todos estos conceptos en casos reales y llevarlos más a lo práctico.

5.4.2 Conclusión preliminar de planeación

A nivel global se puede notar que los seis estudiantes realizan planeaciones elaboradas, lógicas en su secuencia y orientación para dar solución a las actividades propuestas en el momento de desubicación, en las tres actividades los estudiantes presentan un 77% global de atención selectiva en la actividad que deben realizar con mayor énfasis en la actividad 1 del momento de desubicación donde la especificidad se evidencia en las respuestas de los estudiantes ya que todos hacen mención de la solicitud específica de la actividad.

A nivel global dentro del momento de desubicación los planes de los estudiantes muestran un 55% de respuestas que evidencian dentro de estos, alguna activación de conocimientos previos para dar solución a las actividades, sin embargo, en la tercera actividad del momento de desubicación fue en la que todos los estudiantes tuvieron en cuenta la necesidad de activar estos conocimientos dentro de sus planeaciones, estos hallazgos coinciden con los de Díaz y Pérez (2013) quienes investigaron el aprendizaje profundo en una muestra de 400 estudiantes de diferentes carreras universitarias en Chile, y afirman que “el enfoque profundo se caracteriza por un alto interés y grado de implicación en lo que se está aprendiendo, orientándose a descubrir significados y estableciendo relaciones con conocimientos previos relevantes” (p. 343), estos autores además concuerdan en que estas características se comparten con estudiantes de Estados Unidos, Europa y Asia y afirman que estas características son propias de estudiantes autorregulados.

Respecto a la anticipación de resultados los estudiantes demuestran un porcentaje aproximado de 66% de propuestas dentro de sus planes, sin embargo, es fundamental decir que en la actividad 2 fue en la que ninguno anticipó resultados siendo la actividad 1 y 3 en las cuales el todos los estudiantes anticiparon resultados en el desarrollo de las actividades.

Finalmente, en la actividad 1 del momento de desubicación los seis estudiantes propusieron objetivos de aprendizaje, ya que se les solicitaba hacerlo, y en la actividad 2 el

cinco de los estudiantes propuso estrategias que les permitieron organizar la información o estrategias para lograr la solución efectiva de la misma, estos hallazgos se pueden apoyar por la investigación de Zepeda et al. (2019) sobre el aprendizaje conceptual en matemáticas, quien afirman que la habilidad de planeación depende en gran medida del conocimiento condicional de los estudiantes, lo que puede ser difícil para ellos pues se requiere cierta cantidad de conocimientos previos.

Estos procesos son importantes dentro de la investigación ya que demuestran las necesidades de ajuste que realizaron los estudiantes para proyectar la solución de la actividad, y concuerdan con lo que señala Molina (2019) al mencionar que “los procesos metacognitivos permitirían que una persona sea capaz de planificar la resolución de un problema considerando el conocimiento que tenga tanto de sí mismo como de la tarea (p. 135), y se vinculan con las conclusiones de Stephanou y Mpiontini (2017) con una muestra de 1504 estudiantes universitarios sobre la efectividad del empleo de conocimiento metacognitivo en el aprendizaje, en el cual mencionan que "al mejorar el conocimiento metacognitivo de los estudiantes, podemos empoderarlos para que tomen decisiones más informadas sobre las estrategias más apropiadas para aplicar en diferentes contextos de aprendizaje" (p. 7). Esto indica que una mayor conciencia metacognitiva permite a los estudiantes elegir estrategias que son más efectivas para su aprendizaje.

Haciendo un análisis total hubo una inclusión de todos los indicadores de planeación del 79,6% en el total de las actividades del momento de desubicación por parte de los seis estudiantes. Esto permite evidenciar un avance en la forma de gestionar el desarrollo de las actividades y soporta lo que mencionan Klimenko et al. (2014) respecto a las demandas de la educación en las que se debe buscar mejorar las “capacidades de gestión del conocimiento, o si se prefiere, de gestión metacognitiva, ya que sólo así, más allá de la adquisición de conocimientos concretos, podrán enfrentarse a las tareas y a los retos que les esperan en la sociedad de conocimiento” (p. 50), además es fundamental que dentro del proceso de aprendizaje de los conceptos se presenten espacios de reflexión que impliquen la planeación con el fin de promoverlo, ya que como afirman Huamán y Prieto (2023) “la metacognición requiere que el estudiante sea sujeto activo de la experiencia de aprendizaje.

Para ello debe reflexionar concretamente sobre las tareas, metas y estrategias de aprendizaje que se generan en el aula” (p. 350).

5.4.3 Análisis del monitoreo momento de desubicación

Respecto al monitoreo se evidencia que los seis estudiantes consideraron que en las tres actividades el plan desarrollado para dar solución a la actividad fue el indicado, dando explicaciones como la posibilidad de dar solución adecuada a las preguntas y lograr fluidez y claridad en los conceptos.

En la actividad 1 E1, E2, E3 y E6 hicieron cambios en el plan, explicando que lo requirieron para finalizar adecuadamente la actividad, en la actividad 2, cinco estudiantes (E1, E2, E3, E5 y E6) refirieron que no hicieron cambios en el plan para desarrollar la tarea, debido a que les permitió realizarla bien, sólo E4 refirió que realizó cambios ya que *“No pude seguir los pasos que planteé debido a que me enredo mucho con los términos entonces me toca devolverme mucho en los pasos planteados”*, mientras que en la actividad 3, cinco de ellos (E1, E2, E4, E5 y E6) no realizaron ningún cambio a los pasos planteados ya que consideraron que estos les permitieron dar solución a la actividad de forma adecuada, mientras que E3 refiere que realizó cambios en el orden de los pasos para dar solución a la tarea, lo que demuestra que toma acciones correctivas durante el proceso, además demuestra que todos hacen seguimiento al plan inicial como lo sugiere Tamayo (2015).

Los seis estudiantes hacen seguimiento al proceso de solución de la tarea, mientras que E2, E4 y E6 no explican cómo, los demás estudiantes refieren que:

E1: Si, porque voy paso por paso, realizando cada pregunta.

E3: Creo que entendí de forma correcta la actividad y he tomado las palabras mas descriptivas de cada tema.

E6: Si, al responder las preguntas, me doy cuenta de que tan clara me quedo la lectura y que términos no tanto.

Los seis estudiantes hicieron autoevaluación del proceso ya que cinco de ellos (E1, E2, E3, E4 y E6) indicaron una identificación de preguntas durante la ejecución de la

actividad, y a pesar de que E5 refiere no presentar dudas en la actividad implicó que haga autoevaluación del proceso para identificarlo, esto coincide con las afirmaciones de Klimenko et al. (2014) en las que defiende que un estudiante con enfoque profundo de aprendizaje “utiliza estrategias cognitivas y metacognitivas para autoadministrar su propio proceso de aprendizaje, obteniendo un alto nivel cualitativo de aprendizaje y un entendimiento comprensivo de los saberes” (p. 132).

Tres estudiantes (E1, E3 y E6) no identificaron ninguna dificultad para realizar la tarea, mientras que los otros tres (E2, E4 y E5) identificaron diferentes dificultades como:

E2: Dificultades en cuanto el significado de algunos conceptos, su relación, o como ejemplificarlos.

E3: Me enrede muchas veces con los conceptos los cuadros y el podcast, me tocaba volver a leer cada concepto incluso 3 y 4 veces

E5: Confusión de definiciones.

Esto indica que reconocen elementos que generan dificultades en la ejecución de la tarea.

5.4.4 Conclusión preliminar de monitoreo

Respecto al monitoreo, dentro del momento de desubicación los seis estudiantes realizaron seguimiento al plan inicial, en dos de las actividades los estudiantes realizaron modificaciones al plan inicial con el fin de resolver problemas en la resolución de las tareas, alcanzando un aproximado de 83% acumulado de estudiantes que hicieron alguna modificación a los planes iniciales durante la resolución del momento de desubicación lo que indica que tomaron acciones correctivas como lo indica Tamayo (2015), sin embargo, se evidencia en las respuestas de los estudiantes que seis de estos hicieron seguimiento a los pasos planteados para resolver la tarea.

Cuatro estudiantes presentaron dudas durante la ejecución de las actividades especialmente referida hacia la claridad de los conceptos, y seis de estos hicieron seguimiento a todo el proceso de resolución de la tarea, lo que se enlaza con los hallazgos de Zepeda et al. (2019) en la enseñanza de conceptos matemáticos, quienes afirman que

monitorear provee a los estudiantes de oportunidades para comprometerse con otros procesos constructivos como el uso de la autoexplicación o establecer medidas que fortalecen el aprendizaje.

Esto indica que los estudiantes siguieron a través de la resolución de las actividades un enfoque de aprendizaje profundo, el cual está estrechamente relacionado con los procesos metacognitivos, ya que como señala Biggs (1987) (como se citó en García et al., 2015), este enfoque de aprendizaje implica reflexión sobre lo leído y el establecimiento de vínculos entre la información presentada y los conocimientos previos, asimismo, como estos aspectos requieren tiempo y esfuerzo cognitivo, se relacionan con la habilidad para monitorizar los propios procesos de aprendizaje. Sin embargo, al revisar los hallazgos de la presente investigación, es posible afirmar que los estudiantes presentan dificultades en sus momentos de planeación de actividades, lo que coincide con los hallazgos de Bran (2024) quien encontró en una muestra de 852 estudiantes universitarios en Guatemala, que incluyó estudiantes del área de la salud, que “los resultados indican una prevalencia significativa de habilidades metacognitivas bajas en los estudiantes universitarios, especialmente en las áreas de planificación y monitoreo” (p. 155), lo que no es ajeno a los resultados demostrados durante la Unidad didáctica.

5.4.5 Análisis de la evaluación momento de desubicación

Los seis estudiantes demostraron reflexión sobre las estrategias utilizadas para dar solución a la tarea ya que determinaron que su plan fue exitoso y les permitió dar solución a la actividad, como lo demuestran sus respuestas:

E1: es un buen método para entender documentos.

E2: pude entender la mayoría del tema, y realizar la actividad de forma cómoda, creo que de igual forma falta poner estos conceptos en práctica y ejemplificarlos de mejor manera para entenderlos aún mejor.

E3: Si ya que sentí que las respuestas estaban completas y al volverlas a revisar no encontré ninguna corrección necesaria.

E4: Sí debido a que se me hizo fácil responder las preguntas a pesar de mi dificultad para redactar bien.

E5: Si, porque siempre fue pensando en lo que hacía y lo que respondía.

E6: Respondí desde lo que consideré aprendí de la lectura.

Cinco estudiantes (E1, E2, E3, E5 y E6) hicieron reflexión sobre la eficacia del plan creado para dar solución a la actividad dando explicaciones como que el plan fue una buena manera de aprender y retener la información, que la tarea se pudo realizar de forma satisfactoria y le permitió comprender los conceptos, les facilitó la realización de la tarea y les fue efectivo. Esto es fundamental ya que como afirman diferentes autores, la evaluación en las actividades invitan a los estudiantes a pensar y relacionar los conceptos aprendidos, retroalimenta las actividades y las aprovecha para reforzar los aprendizajes (Klimenko et al., 2014).

Sólo E4 refirió que el plan no funcionó, pero no hizo reflexiones al respecto, sin embargo, todos hicieron reflexión sobre la eficacia del mismo ya que determinaron si su plan fue o no efectivo para finalizar la tarea, se ejemplifican las respuestas de E1 y E2:

E1: Porque es una forma que me ayuda a retener los conceptos y poder aplicarlos a la práctica.

E2: Porque me ayudo a desarrollar la tarea de una forma cómoda y entendiendo bien lo que estaba haciendo.

Respecto a las estrategias que utilizaron para dar solución a las tareas (las 3 actividades del momento de desubicación), tres estudiantes no realizaron mejoras (E4, E5 y E6) y tres estudiantes si realizaron mejoras (E1, E2 y E3), sin embargo, todos reflexionan sobre estas estrategias y su mejora.

Respecto al desempeño cinco estudiantes determinaron que su desempeño en la tarea fue bueno y E4 determinó que fue regular, y además reflexionan sobre este afirmando, *E4: Regular, He tenido muchas dificultades con el video y el guion;* además los seis estudiantes afirmaron que el desempeño en la tarea les permitió tener una buena comprensión de los conceptos estudiados.

5.4.6 Conclusión preliminar de evaluación

Frente a la evaluación, los seis estudiantes realizaron reflexiones sobre la planificación propuesta para dar solución a las actividades y la eficacia de la misma, cinco estudiantes no realizaron cambios al plan inicial pues consideraron que el plan fue adecuado para cumplir con las actividades, sin embargo, a pesar de que los pasos siguieron siendo los mismos, tres estudiantes reportaron haber hecho mejoras a los mismos puntos para cumplir con las estrategias planteadas dentro del plan propuesto.

Seis de los estudiantes reflexionaron sobre el desempeño obtenido dentro de la actividad, además reportan en general que esto les permitió lograr una buena comprensión de lo que estaban estudiando, estos hallazgos se relacionan con los reportes de Zepeda et al. (2019) en su estudio sobre procesos metacognitivos en las aulas de clase respecto al aprendizaje de matemáticas, en el cual observaron que los procesos de aula donde se presentaba mayor aprendizaje conceptual eran las aulas en las que se incluían los procesos de monitoreo y evaluación metacognitiva, ya que según los reportes de la literatura estas dos habilidades ayudan a los estudiantes a regular efectivamente la resolución de problemas.

Estos procesos de los estudiantes son importantes ya que permiten evidenciar la conexión del proceso de regulación en función del aprendizaje de los conceptos en el momento de responder a las actividades y generar sus propios procesos teóricos y prácticos, ya que como afirma García et al. (2015) un enfoque profundo de aprendizaje implica integrar nueva información con los conocimientos previos y posibilita al estudiante organizar nuevas ideas, relacionarlas y monitorizar su propia comprensión con el fin de mejorar su rendimiento, además como lo menciona Medina (2022) “el proceso de aprendizaje se enriquece cuando se agregan procesos de evaluación que fomentan la autonomía en los estudiantes y estos pueden cuantificar su progreso, reconociendo sus dificultades y estableciendo compromisos que regulan el quehacer educativo” (p. 51).

Estos hallazgos se asocian con los de Díaz y Pérez (2013) quienes en una muestra de 400 estudiantes de diferentes carreras en Chile, encontraron que “el grado en que los estudiantes se orientan hacia el aprendizaje de dominio (enfoque profundo); muestran creencias positivas acerca de sus habilidades, organizan su material de estudio tratando de relacionarlo con sus aprendizajes previos, controlan su tiempo y ambiente de estudio y

perseveran a pesar de las dificultades, explican en un alto grado la autorregulación metacognitiva" (p. 344). Como se pudo evidenciar en los estudiantes de fisioterapia, tanto en la mejoría de sus planeaciones, como en el seguimiento y le evaluación que hicieron del proceso de forma reflexiva.

5.5 MOMENTO TRES DE REENFOQUE: INSTRUMENTO FINAL

El instrumento final contaba con la aplicación del mismo instrumento inicial con el fin de contrastar las diferencias del proceso inicial con el final, además se incluyó una entrevista semiestructurada que buscaba poner en evidencia la reflexión de los estudiantes con respecto a las actividades realizadas, su percepción de la utilidad de las mismas y el desempeño alcanzado.

Análisis sobre los conceptos de carga física y riesgo ergonómico

Con respecto al concepto de peligro, los seis estudiantes lograron mencionar específicamente peligros presentes en el caso expuesto para el ejercicio, haciendo mención específica de movimientos repetitivos, movimientos forzados, posturas forzadas y manipulación de cargas, además mencionan la posibilidad o potencial de generar daños lo cual indica una asociación correcta con el concepto como tal. Estos resultados demuestran que los estudiantes presentaron una evolución de sus ideas previas en las que se podían encontrar asociaciones iniciales con trastornos musculoesqueléticos, lo que ya no ocurre en el ejercicio final donde lo asocian correctamente con los daños.

Al analizar nuevamente las explicaciones que dan sobre el porqué los consideran peligros los seis estudiantes hacen asociaciones muy claras respecto a que los peligros son las fuentes generadoras de riesgo y que pueden tener consecuencias o cuentan con el potencial para causar un daño, difiriendo de las repuestas iniciales donde los estudiantes demostraban claramente asociaciones con patologías específicas que ya nos hablan como tal de las consecuencias y no de las posibles consecuencias. Esto demuestra que respecto al peligro lograron tener mayor claridad de que son simplemente las fuentes y los potenciales de estas fuentes de generar el daño. A continuación, se muestran algunas de sus respuestas:

E1: Porque son "fuentes" o "eventos", las cuales pueden generar al trabajador una alteración.

E2: Porque son la razón o la fuente que le puede generar un daño o lesión al trabajador.

E5: porque estos pueden generar daño o lesión.

Con respecto al concepto de riesgo, cuatro estudiantes (E2, E3, E4 y E6) demostraron tener claridad del concepto al identificar posibles consecuencias para la salud, mientras que E1 menciona aspectos relacionados con la carga manipulada y las exigencias del miembro superior (lo que no indica claramente una consecuencia) y E5 no contesta la pregunta. Sin embargo, al revisar las explicaciones E1 realiza claramente asociaciones con la probabilidad de lesiones lo que indica que comprende el concepto. Con el resto de los estudiantes E2, E3, E4 se exhibió claridad en su asociación con la probabilidad, mientras que E5 y E6 no dieron explicaciones claras de su asociación con el concepto de riesgo. Llama la atención que E5 no contesta la pregunta inicial que busca la mención de la identificación de los riesgos, pero si da una explicación, la cual está más asociada con el peligro que con el riesgo (*E5: porque la combinación de todos estos pueden generar algún evento o exposición peligrosa al trabajador*).

Por lo tanto, es posible asegurar que cinco estudiantes (E1, E2, E3, E4 y E6) tuvieron claridad sobre el concepto de riesgo, hallazgos que contrastados con el ejercicio inicial en el cual ninguno de los estudiantes pudo identificar claramente el concepto nos demuestra un avance en las ideas iniciales de los estudiantes.

Respecto a la repetitividad los seis estudiantes presentan asociaciones correctas, al igual que en el ejercicio de indagación de ideas previas, ya que todos describen que se realizan en el momento del empaque de frutas dentro de las cajas, sin embargo, se aprecia una marcada diferencia con respecto al ejercicio inicial ya que dentro de la explicación que dan para su asociación los seis estudiantes incluyen la duración de los movimientos al hacer mención de que estos se realizan por más del 50% del ciclo total de trabajo, lo que demuestra un cambio, ya que en el ejercicio inicial ninguno de los estudiantes pudo mencionar este aspecto, como se evidencia en algunas de sus respuestas:

E1: Porque supera el 50% del ciclo de trabajo.

E2: Porque son movimientos que tiene que realizar por más del 50% de su ciclo de trabajo.

E3: Debido a que en esta acción se mantiene un movimiento constante de miembros superiores por un tiempo determinado, además este movimiento está ocupando más del 50% de la tarea.

Respecto a la postura estática los seis estudiantes lograron identificarla claramente dentro del caso de la unidad didáctica, además todos hacen mención de partes específicas del cuerpo lo que demuestra que pueden observar las diferentes zonas corporales para identificar cuáles se encuentran en postura estática, además dentro de sus explicaciones los seis estudiantes mencionan específicamente el tiempo de duración. Estos hallazgos contrastan con la medición inicial en la cual sólo tres estudiantes mencionaron poder identificar la postura estática pero solamente dos lo hicieron correctamente, mientras que en las explicaciones sólo uno logró dar una explicación teóricamente correcta, ya en este ejercicio final todos lograron identificarla correctamente y dar explicaciones acertadas, como se evidencia en sus respuestas:

E1: Porque el trabajador mantiene esta misma posición durante más de 4 segundos en su ciclo de trabajo.

E2: Porque estas son mantenidas por más de 4 segundos.

E3: Ya que mantienen sin ningún movimiento por mucho mas de 4 segundos continuos.

E4: debido a que son posturas que el trabajador adopta durante más de 4 segundos continuos.

E5: Está en la misma posición por más de 4 segundos.

E6: Porque tienen una duración de más de 4 segundos.

Frente a la postura mantenida en este ejercicio final los seis estudiantes logran hacer mención de partes del cuerpo que pueden estar en postura mantenida dentro del caso, lo que difiere del instrumento de indagación de ideas previas donde tres estudiantes refirieron

identificarla, pero solamente dos lo hicieron correctamente. Es fundamental también mencionar que al verificar las explicaciones brindadas por los estudiantes todos dieron explicaciones acertadas respecto a la asociación que realizaron, que en contraste con el ejercicio inicial se puede identificar un avance importante ya que ninguno de los seis pudo dar una explicación inicial de por qué la consideraron postura mantenida. A continuación, se muestran algunas respuestas del ejercicio final:

E1: La postura que adquiere el tronco cuando realiza la introducción de las frutas en la caja, Porque es biomecánicamente incorrecta y la realiza por más de 20 minutos.

E2: La postura de las piernas, Por que el trabajador tiene que estar en esta posición por más de 2 horas.

E3: La postura de bipedestación, la cual se mantiene durante toda la jornada (más de dos horas continuas) de forma biomecánicamente correcta.

E5: flexión de cabeza. Tronco, porque están por más de 20 minutos en una posición biomecánicamente incorrecta.

Respecto al concepto de postura prolongada, todos los estudiantes mencionaron posturas o movimientos que se pueden considerar prolongados, a diferencia del ejercicio inicial en el cual sólo tres mencionaron su identificación; también se logra apreciar una diferencia debido a que en el ejercicio inicial ninguno de los estudiantes pudo explicar adecuadamente por qué podía ser considerada prolongada dicha postura, mientras que en el ejercicio final todos pudieron mencionar posturas que realmente el trabajador por su actividad laboral debía sostener o realizar por más del 75% de la jornada laboral y su explicación fue específica hacia este aspecto como se ilustra a partir de algunas de sus respuestas:

E2: Por que en estas posiciones tiene que estar el trabajador por más del 75% de su jornada laboral.

E3: Ya que lo mantiene todo el ciclo lo cual es más del 75% y el ciclo se repite por toda la jornada de trabajo.

E5: porque esto lo realiza durante el 75% de la jornada laboral.

E6: Porque se mantiene por más del 75 por ciento de la jornada laboral.

Frente a la postura forzada los seis estudiantes mencionaron segmentos corporales que claramente pueden estar en ángulos forzados dentro del caso propuesto en la unidad didáctica. En el ejercicio inicial cinco estudiantes dieron explicaciones de su asociación con el esfuerzo requerido y la dificultad para mantener las posturas, mientras que en el ejercicio final todos lo asociaron con límites articulares o rangos de movimiento aspectos que son correctos. En el ejercicio inicial E5 fue el único que mencionó alguna asociación con amplitud de movimiento, y en el ejercicio final ya menciona que estos movimientos son forzados porque superan el 50% de arco de movimiento articular lo cual es correcto.

Solo E3 hace mención específica de rangos de movimiento que se consideran forzados ya que el trabajador los supera al realizar sus acciones como se evidencia en su respuesta E3: *Ya que el cuello tiene más de 40° y la cadera por más de 20° lo cual ya se toma como postura forzada.*

Respecto a la manipulación manual de carga al igual que en el ejercicio inicial, todos los estudiantes lograron identificar claramente que el concepto se evidenciaba en el caso en el momento en que el trabajador manipulaba la caja con fruta para llevarla a la banda transportadora. Todos los estudiantes coinciden en que se relaciona con este concepto ya que debe trasladar la caja de un lado al otro, sin embargo, sólo dos estudiantes mencionan aspectos relacionados con el límite de peso que son 3 kg o más, el cual en el instrumento inicial fue mencionado por E3 y en este ejercicio final fue mencionado por E1 y E6.

En este caso la evolución de las ideas previas es apreciable a partir del contenido producido por los estudiantes, en el cual se logra evidenciar un progreso global respecto a las ideas iniciales que presentaron en el mismo instrumento, esto se soporta en las afirmaciones de Compiani (1998) quien menciona que “para discutir el aprendizaje de los alumnos a la luz de las influencias de enseñanza, es necesario relacionar sus producciones (cuestionarios, experiencias, experimentos, investigaciones, dibujos, etc.) con los determinantes de la instrucción dada y con sus ideas previas” (p. 148).

5.5.1 Conclusión preliminar conceptos de carga física y riesgo ergonómico.

En el ejercicio final los seis estudiantes, lograron identificar correctamente y definir los conceptos de peligro, repetitividad, postura estática, postura mantenida, postura prolongada, postura forzada y manipulación manual de cargas, lo que indica un aumento evidente en la claridad que demuestran los estudiantes sobre cada uno de estos conceptos respecto al ejercicio inicial, y este aumento está estrechamente relacionado con los procesos metacognitivos llevados a cabo en toda la unidad didáctica, se encuentran resultados similares en la investigación de Khosa y Volet (2014) en 15 grupos de estudiantes de veterinaria en Australia, quienes encontraron que "los grupos que mostraron un mayor nivel de regulación metacognitiva también lograron una mejor comprensión de los conceptos involucrados" (p. 4). Esto sugiere que la metacognición no solo facilita el aprendizaje, sino que también está directamente relacionada con la calidad de la comprensión conceptual como se evidenció en el grupo de estudiantes investigados.

Los estudiantes lograron demostrar mayor dominio al expandir la información conceptual sobre cada uno de estos al mencionar características específicas que cada concepto considera, esto demuestra capacidad para reproducir la información, hacer operaciones con la misma y reelaborarla según el contexto presentado como lo indican Biggs (2011) y Sawyer (2014) y se relaciona con los mencionado por Medina (2022) al afirmar que "los alumnos suelen entender mejor lo enseñado cuando guarda relación con su entorno" (p. 45). También nos confirma los hallazgos de Compiani (1998) quien nos dice que:

La construcción de un concepto no puede ser estudiada como un proceso lineal de generalización o concretización y sí, como una construcción progresiva y, muchas veces, conflictuosa en que varios factores interfieren, determinan y constituyen el propio acto constructivo, como el propio contexto interactivo, las tramas discursivas en el aula y la mediación del profesor. (p. 146)

El concepto de riesgo es el que más confusión presentó durante toda la ejecución de la unidad didáctica, logrando en este ejercicio final que cinco estudiantes tuvieran claridad del mismo, y sólo uno presentara confusión. Es importante mencionar que dentro de toda la

unidad didáctica los estudiantes refirieron en diferentes ocasiones presentar confusión de este concepto con respecto a los demás, especialmente con el peligro. Estos hallazgos se pueden correlacionar con lo encontrado por Wang et al. (2023) respecto al uso de habilidades metacognitivas, en dónde en un grupo de estudiantes de medicina se logró evidenciar que la metacognición aparecía como una competencia relevante debido a que tanto estudiantes novatos como avanzados podían resolver problemas clínicos de manera más efectiva que otros, incluso con un conocimiento conceptual similar. Esto sugiere que la metacognición juega un papel crucial en la aplicación del conocimiento conceptual en situaciones prácticas como las planeadas en la unidad didáctica del presente estudio.

Al articular las tres subcategorías de aprendizaje de conceptos, es posible señalar que se evidencia una clara orientación hacia un enfoque profundo de aprendizaje, que está en estrecha relación con las habilidades de regulación metacognitiva, así como lo indica Biggs (1993) (como se citó en García et al., 2015) que es solamente este enfoque es que se centra en la tarea, ya que los estudiantes perseguirán llegar al significado de lo que aprenden e integrarán el conocimiento para obtener mejores resultados, además concuerda con los hallazgos de Santelices et al. (2014) quien menciona que las metodologías orientadas desde la metacognición demostraron “favorecer el aprendizaje de conceptos científicos claves” (p. 378).

5.6 ANÁLISIS DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA: INSTRUMENTO FINAL

Planeación instrumento final:

Los seis estudiantes afirmaron asociar elementos del video propuesto en la actividad, así como de la descripción del caso con su conocimiento sobre los conceptos de carga física y riesgo ergonómico, en sus respuestas claramente se aprecia la descripción de dichos elementos de forma concisa y completa, a continuación, se ilustra con las respuestas de E1 y E5:

E1: Se pueden identificar movimientos repetitivos de miembro inferior, postura estática y mantenida de miembro inferior, además de levantamiento y manipulación manual de carga, junto con el tipo de agarre.

E5: en el video se logran apreciar posturas forzadas en miembros superiores como lo es el hombro, flexión de ronco, también repetitividad y posturas prolongada.

Lo anterior, demuestra la activación de conocimientos previos en la realización de la actividad como lo proponen Tamayo (2015), Biggs (2011) y Sawyer (2014) y se soporta en las afirmaciones de Klimenko et al. (2014) quienes mencionan que “lo que necesitan los alumnos de la educación no es tanto más información, que pueden sin duda necesitarla, como sobre todo la capacidad de organizarla e interpretarla, de darle sentido” (p. 48).

Los seis estudiantes realizaron planes elaborados según Tamayo (2015) ya que cuentan con tres pasos o más y evidencian atención selectiva en la tarea ya que todos relacionaron el logro de la solución a esta por medio del video expuesto en el caso. Dos estudiantes (E3 y E4) plantearon estrategias claras para organizar y secuenciar la información para resolver la actividad, como se evidencia en sus planes:

E3: Paso 1: Revisar todas las descripciones (video, subactividades, notas importantes...) identificando todos los conceptos ergonómicos posibles.

Paso 2: Ya con los conceptos identificados dar un pequeño repaso para dar la mejor descripción posible de cada uno de ellos y el por qué.

Paso 3: Diligenciar el taller de forma detallada para que quede lo más claro posible y no omitir ningún dato

Paso 4: Revisar nuevamente todo los puntos para encontrar errores o mejoras necesarias tanto gramaticales, conceptuales u ortográficas.

E4: Paso 1: ver el video una primera vez mirando detenidamente que movimientos generales realiza el trabajador

Paso 2: leer las preguntas planteadas en la actividad para saber que me pide responder puntualmente

Paso 3: volver a ver el video intentando identificar puntualmente los conceptos que se presentan en la actividad

Paso 4: responder las preguntas con los conceptos aprendidos previamente

Paso 5: leer de nuevo la definición de los conceptos

Paso 6: comparar las respuestas que di con mis conocimientos vs la teoría dada en clase

Estos aspectos son semejantes a los hallazgos de Wang et al. (2023) en estudiantes de medicina, quienes establecen una relación entre la planeación, el monitoreo y la evaluación con el aprendizaje conceptual, a través de la importancia de estas dimensiones en el proceso de resolución de problemas diagnósticos. Se menciona que "la comprensión del problema influye en la planificación de tareas y la ejecución, lo que implica ensamblar los pasos, enfoques y estrategias necesarios para el diagnóstico" (p. 3). Esto sugiere que una buena planeación es esencial para aplicar el conocimiento conceptual de manera efectiva, como se corrobora en el presente estudio.

Monitoreo instrumento final:

Los seis estudiantes refirieron comprender la actividad que deben realizar, condición que se evidenció ya que todos mencionaron de forma explícita la necesidad de identificar los riesgos ergonómicos que se presentan en el trabajador utilizado de ejemplo en el caso y el video (incluido en la unidad didáctica), lo que permitió validar que todos comprendieron adecuadamente lo que solicitaba la tarea y demuestra un proceso reflexivo frente a la actividad, y justifica la aplicación de la metacognición en el proceso, esto se soporta en las afirmaciones de Medina (2022) quien dice que el proceso de aprendizaje que considera la reflexión del proceso de aprendizaje y sus experiencias fomenta el autocontrol, la evaluación de los avances y la flexibilidad cognitiva (p. 51), además demuestra que tienen una mayor dominio del tema de estudio ya que pueden ejecutar las actividades con mayor precisión y facilidad, esto confirma nuevamente Medina (2023) al mencionar que "los alumnos dominan el conocimiento y la comprensión de la asignatura y tienen habilidades de metacognición trans-situacionales y transferibles a la vida cotidiana; además de alto nivel de planificación, clave para alcanzar el metaconocimiento" (p. 865), en este caso con el uso de habilidades de regulación metacognitiva.

Los seis estudiantes tuvieron la percepción de estar realizando bien la actividad y reflexionaron sobre esto como se identificó a continuación en sus respuestas:

E1: Ya que estoy analizando de manera detallada cada evento que realiza el trabajador.

E2: Si, Por que siento que tengo el conocimiento necesario para lograr identificar los conceptos en el caso planteado.

E3: Si, Porque entendí de forma clara la actividad y estoy desarrollando lo solicitado en cada punto.

E4: Si, estoy relacionando los conceptos previos que tengo con lo planteado en el video, tratando de relacionarlos.

E5: Si, creo que estoy dando lo mejor de mí, realizando la actividad a conciencia.

E6: Si, creo que lo estoy haciendo bien.

Los seis estudiantes refirieron no presentar dificultades para resolver la actividad, lo que indica que hicieron seguimiento al proceso, como se evidencia en las respuestas de E1 y E2 que se toman como ejemplo:

E1: Se me ha facilitado, ya que hemos venido trabajando todos estos conceptos.

E2: Porque ya he podido tener una base de conocimiento sobre estos conceptos lo que me ha ayudado a resolver la tarea.

Evaluación instrumento final:

Respecto al desempeño en la actividad los seis estudiantes hicieron reflexiones, cinco de ellos (E1, E2, E4, E5 y E6) consideraron tener un buen desempeño, mientras que E3 consideró tener un rendimiento regular, cinco estudiantes (E1, E2, E4, E4 y E5) hacen sus reflexiones sobre cómo podrían mejorar este desempeño se muestran a continuación:

E1: Practicar mucho más en la vida real, para que se vuelvan mucho más fuertes estos conocimientos.

E2: Estudiando aún más sobre este tema y estos conceptos en específico para aclarar pequeñas dudas sobre estos para casos determinados.

E3: Mejorando el tiempo de trabajo y la organización.

E4: Intentar dejar de confundirme tanto con algunos conceptos.

E5: Ser u poco más ordenado con los tiempos.

5.6.1 Conclusión preliminar regulación metacognitiva instrumento final y entrevista semiestructurada.

Al finalizar las actividades de la unidad didáctica se realizó una entrevista semiestructurada a los seis estudiantes participantes en el estudio. En la entrevista se indagó acerca de la efectividad y el desarrollo de las actividades enfocadas hacia el aprendizaje de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico y la aplicación de las habilidades de regulación metacognitivas de planeación, monitoreo y evaluación que utilizaron para resolver las actividades. Sus respuestas se asociaron a algunos elementos que permiten enriquecer el análisis de las categorías de regulación metacognitiva a la luz de la reflexión de los estudiantes como protagonistas del proceso metacognitivo llevado a cabo, y asimismo, complementan la comprensión de la importancia de esta estrategia en el aprendizaje.

Los seis estudiantes realizaron planes elaborados con orientación y atención selectiva en la tarea con un claro enfoque sobre la solicitud de la misma como lo especifica Tamayo (2015), dos estudiantes plantearon además estrategias para organizar y secuenciar la información, esto fue fundamental ya que como se evidencia en la entrevista realizada a los estudiantes sobre la importancia de tener una planeación para la ejecución de las actividades, los seis determinaron que “sí” era importante para lograr resolver cualquier actividad y expresaron en sus respuestas condiciones como:

E1: me ayudará a organizar el método de estudio y por tanto, me ayudará a facilitar el aprendizaje y las ideas.

E2: Porque esto hace que el abordaje al aprendizaje sea más ordenado y con una meta

E3: Porque al tener un método de aprendizaje se tiene una forma ya establecida de conocimiento y de esta forma es más fácil recordar y apropiarse del tema.

E4: debido a que planear me permite seguir los pasos de una manera ordenada para llegar al fin de la actividad de una manera más clara.

E5: Esto es importante porque al planificar el proceso todo se va resolviendo de una manera ordenada, si surgen dudas pueden ser resueltas y cuando llegas a una actividad final ya tienes un porcentaje muy grande de estudio realizado.

E6: Por supuesto, da mucha luz en el camino tener un plan, obvio este puede estar presto a modificaciones en la marcha, pero teniendo una planeación se aborda más amplio y se profundiza en lo que se quiere aprender.

Los seis estudiantes reflexionaron sobre la actividad que realizaron con el fin de identificar adecuadamente las soluciones que se les solicitaron, en este punto los seis refirieron no tener dificultades para dar solución a la actividad lo que indica que hicieron seguimiento al proceso completo para poder identificar este aspecto, estos hallazgos son fundamentales ya que confirman los señalamientos de diferentes autores como Hernández et al. (2010), Biggs (1999), Salas (1998), García (2000), Ramírez (2005), Valle et al. (2000) (como se citaron en Klimenko et al., 2014) quienes afirman que los estudiantes que utilizan un enfoque profundo de aprendizaje, “tratan de comprender el material de estudio y relacionarlo con sus experiencias y saberes previos, buscan sentido a los nuevos conocimientos dándoles una estructura a los contenidos” (p. 132).

Estos resultados se asocian con lo encontrado por Joshi et al. (2022) en una muestra de 86 estudiantes de ingeniería biomédica en Estados Unidos quienes afirman que la reflexión, facilita “la evaluación de la propia organización del conocimiento, haciéndola evidente para uno mismo y para los demás, y promoviendo el análisis de cómo el nuevo conocimiento puede integrarse con sus estructuras de conocimiento existentes” (p. 299) en los estudiantes involucrados. Estos resultados coinciden con las respuestas brindadas por los estudiantes en la entrevista en la cual consignaron los aspectos en los que deben profundizar luego de realizar una reflexión sobre el proceso de regulación, lo que señala que los estudiantes hicieron como lo indica Tamayo (2015) un seguimiento durante todo el proceso y determinaron los aspectos importantes a seguir o modificar dentro del plan global de ejecución de la actividad, como se evidencia en sus respuestas sobre los aspectos en los que consideran deben profundizar:

E1: En buscar más ejemplos aplicados a la vida real y no sólo quedarme en la teoría.

E2: En la planificación ya que me parece lo más difícil, el empezar a planificar como va a ser mi abordaje a un tema nuevo y que es lo que quiero aprender me cuesta trabajo.

E3: Planificación, ya que siempre modificaba los planes en alguna parte del proceso.

E4: siento que debo profundizar más en el monitoreo, ya que siento que debo interiorizar más los conceptos para lograr diferenciarlos al 100%.

E5: En el monitoreo, creo que en ese aspecto me falta profundizar más h hacerlo de manera más consiente y organizada.

E6: En la parte de no confiar en lo que sé, como me paso en las evaluaciones que cambie muchas de las respuestas al final, y los perdí.

Los seis estudiantes realizaron evaluación sobre su desempeño global dentro de la actividad, lo que indica reflexiones sobre la ejecución, en este sentido cinco estudiantes (E1, E2, E4, E5 y E6) refirieron evaluar su proceso de aprendizaje, en contraparte con los objetivos que se propusieron al inicio de la unidad didáctica, como se evidencia en sus respuestas:

E1: Se hace una comparación y el resultado es muy significativo, quedo muy satisfecho con el aprendizaje, ya que al principio era muy poco el conocimiento que tenía.

E2: Si, Ya que me doy cuenta de lo importante que es plantearse objetivos antes de aprender un tema ya que ayudan a tener una ruta en cuanto a que es lo que se quiero aprender y de qué forma quiero aprender sobre este tema para cumplir con mis objetivos.

E4: Si, intento siempre repasar en mi mente los conceptos hasta lograr interiorizarlos.

E5: Si, Me hace plantear diferentes interrogantes para los procesos de aprendizaje... que hacer y no hacer y cómo desarrollarlo.

E6: Si, Ya para mi es mucho más claro los conceptos, podría explicarlos y ejemplificarlos.

Este proceso es fundamental ya que facilita el aprendizaje de los estudiantes, hallazgos que se pueden contrastar con lo encontrado por Martínez et al. (2022) quienes aseguran que “la regulación metacognitiva contribuye a la construcción de un aprendizaje más significativo, ya que los estudiantes pueden evaluar y ajustar sus métodos de estudio de acuerdo con sus necesidades y objetivos” (p. 57).

Dentro del proceso de entrevista se indagó con los estudiantes su apreciación frente al proceso de aprendizaje de los conceptos por medio de la regulación metacognitiva, en la que los estudiantes establecieron el uso de estas habilidades como estrategia importante al momento de abordar conceptos, como se evidenció en algunas de sus respuestas:

E1: En comparación a cuando inicié, tengo los conceptos muy claros y fue gracias a este método.

E5: No era un tema en el que tuviera mucho contenido aprendido y me desenvolviera fácilmente, al aplicar este proceso me siento con mayor habilidad y confianza con los temas.

E6: Si fue algo que reforzaba, aclaraba y notaba uno que cada vez era más claro los conceptos y el tema.

Esto es importante ya que como afirma Kuhn et al. (2020), el aprendizaje profundo ocurre a través del establecimiento de interconexiones entre el conocimiento y la experiencia nueva y previa, mientras que el conocimiento se construye a través de este aprendizaje profundo (p. 107).

Además de que pudieron establecer la importancia de la facilitación del aprendizaje profundo en relación con dicha regulación, como refirieron algunas de sus respuestas:

E1: Si, ya que cada vez profundizaba más, desde la parte teórica, hasta una parte un poco más práctica.

E2: Si, Ya que estas reflexiones me hicieron abordar las actividades de una manera más consiente y en pro del aprendizaje.

E4: me ayudaron a buscar el aprendizaje de diferentes maneras y no quedarme solo en una.

E6: Totalmente como ya lo mencione anteriormente, cada actividad contribuía a que se ahondara más en los temas y conceptos, dejando ver falencias y puntos a favor para mejorar.

Esto coincide con las afirmaciones de Alzáte y Tamayo (2019) quienes mencionan que la incorporación de la metacognición en actividades de aprendizaje permite al estudiante reconocer el éxito en su proceso de aprendizaje, mejora su rendimiento y aporta al aprendizaje en profundidad (p. 10).

Otra de las preguntas indagó sobre la reflexión que les permitió hacer la regulación metacognitiva sobre el proceso de aprendizaje, en la cual se obtuvieron las siguientes respuestas:

E1: Me ayudó a mirar otra forma de estructurar mi forma de estudiar, para que sea más efectiva.

E2: Me hizo darme cuenta de que la forma en la que estaba llevando mi proceso de aprendizaje en ocasiones no era la mejor y me brindo herramientas para mejorarla.

E3: Me di cuenta que no tenía el mejor método de estudio y siempre me quedaban vacíos.

E4: si, debido a que me permitió corroborar de cuales maneras puedo adquirir más fácil el conocimiento y en cuales debo hacer más énfasis para aprenderlo.

E5: Si, Me ayudo a saber en qué estaba con un nivel más bajo, en qué aspectos debo profundizar más durante mi proceso de aprendizaje.

E6: Si, Si, por que obligaba a tener un plan, hacer una estrategia de como trabajar y aprender.

Todas las respuestas brindadas dentro de la actividad final y las actividades de regulación metacognitiva permitieron evidenciar la estrecha relación existente entre la propuesta de Tamayo (2015) debido a que demostraron el proceso de monitoreo

estructurado desde la reflexión, la planeación regulada para dar solución a las actividades y la revisión y corrección constante que hicieron dentro del proceso de la unidad didáctica.

Esto coincide con lo declarado por Santelices et al. (2014), cuando afirma que un proceso de aprendizaje profundo requiere de un nivel de autoconciencia o metacognición, en la que el estudiante convierte la tarea de aprender en un objeto consciente de su actividad para determinar las estrategias que le permitirán lograrla.

Los seis estudiantes consideraron que fue importante para su proceso, aprender a utilizar habilidades de regulación metacognitiva, ya que les permitió consolidar mejor sus aprendizajes, aprender de forma más rápida, ahorrar tiempo y comprender mejor las tareas a ejecutar. Hallazgos que se relacionan con lo señalado por Strategy et al. (2018), quien afirma que dotar a los estudiantes con estrategias metacognitivas mejora la transferencia de los aprendizajes y provee un medio idóneo para el aprendizaje profundo y la conciencia para la autorregulación del aprendizaje, lo cual también está en estrecha relación con la satisfacción que refieren sobre su aprendizaje (p. 47), y además con los hallazgos de Álzate y Tamayo (2019) quienes afirman que una buena planeación y selección de estrategias para la solución de actividades aporta favorablemente al aprendizaje, hace que el estudio sea más organizado y permite el logro de mejores resultados. Estas afirmaciones se complementan con lo encontrado por Welter et al. (2022) quienes en un grupo de 73 estudiantes universitarios de biología, lograron demostrar que los participantes que no pasan por un proceso de retroalimentación y formación adicional tienden a sobreestimar su conocimiento conceptual, por lo cual el proceso de regulación metacognitiva y la retroalimentación son cruciales para una evaluación precisa del aprendizaje.

Los estudiantes también refirieron que estas habilidades de regulación metacognitiva, les permitieron modificar su forma de abordar aprendizajes orientados a los conceptos como se evidenció en algunas de sus respuestas:

E1: En que yo solo miraba el concepto una o dos veces, por el contrario con este método, pude aprender más fácil, a través de la profundización de cada término.

E2: Se diferencian en que son una forma más extensa de aprender ya que se va aprendiendo por etapas y con el tiempo, también a medida que se van realizando los diferentes momentos se van generando preguntas que nos ayudan a tener un

mejor aprendizaje del tema y de los conceptos en específico en que con esta técnica a medida que se va aprendiendo también se va descubriendo cuales son los vacíos que se tienen respecto al tema, ayuda a darse cuenta en que aspectos del tema uno se debe enfocar más.

E5: *En la manera de aplicar, leer y sacar contenido del tema en estudio, repetir varias veces hasta memorizar y aplicar de manera ágil. No tener que leer y re leer todos los documentos. Diferentes ayudas externas.*

E6: *Se amplía la forma de aprendizaje, porque se hicieron muchas actividades que reforzaban la anterior y se usaron herramientas varias para abordar y profundizar mejor los conceptos y el aprendizaje.*

Estos hallazgos se relacionan con las afirmaciones de Zorzoli et al. (1999) (como se citó en Ossa y Aedo., 2014) quienes indican que las capacidades metacognitivas del alumno condicionan su aprovechamiento en las tareas de aprendizaje, lo que implica mejores indicios de rendimiento académico. Además, este proceso metacognitivo requiere una declaración consciente del procesamiento de información, en este caso los conceptos de carga física y riesgo ergonómico, para, como afirman Cornejo y Saravia (2014) poder estructurar tanto los procesos de conocimiento del aprendizaje como los procesos de control. Esto demuestra una de las formas características de lograr aprendizajes profundos, que, según Sawyer (2014), implican que los estudiantes reflexionen sobre su propia comprensión y proceso de aprendizaje.

Estos datos se ajustan a lo encontrado por Khosa y Volet (2014) en estudiantes de veterinaria, quienes afirman que los procesos metacognitivos, en este caso la discusión en grupo que ellos utilizaron como proceso reflexivo “implicó intentos de participar en una comprensión conceptual de alto nivel, elaboración y justificación del material de contenido o, alternativamente, la recopilación reflexiva de conocimientos fácticos” (p. 19).

Queda en evidencia que este proceso de regulación, influye positivamente en la forma en que los estudiante abordan sus actividades de aprendizaje de conceptos, les proporciona un orden claro para el cumplimiento de las actividades y fomenta al uso real de los conceptos estudiados en la unidad didáctica, además soporta lo encontrado por

Klimenko et al. (2014) al especificar que las estrategias de mediación metacognitiva representan “gran importancia para el fomento de enfoque profundo de aprendizaje, ya que permite proporcionar al estudiante las herramientas que le ayudan a desarrollar diferentes estrategias para una organización y autoadministración del aprendizaje” (p. 140-141). Estas afirmaciones coinciden con lo reportado por Erlin et al. (2020) quienes estudiaron un grupo de estudiantes de microbiología para verificar su aprendizaje con estrategias de regulación metacognitiva, encontrando que la metacognición puede influir en la comprensión de conceptos complejos al mencionar que puede ser usada para realzar el entendimiento de los principiantes en temas complejos, si estos son entrenados para regular su aprendizaje (p. 1). También al afirmar que según sus resultados se demostró “que hubo diferencias en el aumento del logro académico de los estudiantes entre aquellos que utilizaron estrategias de regulación metacognitiva y aquellos que no las utilizaron” (p. 5).

Por tanto, según los hallazgos mencionados anteriormente es posible afirmar que el uso de la regulación metacognitiva en el aprendizaje de conceptos constituye una estrategia importante en la facilitación del aprendizaje, que dirige a los estudiantes incluso hacia un aprendizaje en profundidad y coincide con los aportes de Camacho y Orozco (2018) quienes mencionan que “el desarrollo de la metacognición para el desarrollo de conceptos constituye uno de los postulados más innovadores de los que forman parte de esta teoría” (p. 14), refiriéndose al aprendizaje de conceptos, además de que la metacognición implica procesos de orden superior que permiten a los estudiantes el logro de aprendizajes más profundos, como lo encontraron Díaz y Pérez (2013) en un grupo de 400 estudiantes de diferentes carreras en Chile al aseverar que, “el enfoque profundo se caracteriza por un alto interés y grado de implicación en lo que se está aprendiendo, orientándose a descubrir significados y estableciendo relaciones con conocimientos previos relevantes” (p. 343).

6 CONCLUSIONES

Con relación al objetivo específico de identificar las ideas previas respecto a los conceptos de riesgo ergonómico y carga física y las habilidades de regulación metacognitiva iniciales que tienen los estudiantes, se concluye que dentro del marco del aprendizaje concebido como el enriquecimiento conceptual de las ideas iniciales respecto a las finales que tuvieron los estudiantes dentro del transcurso de la unidad didáctica, fue posible evidenciar que ningunos de los estudiantes presentaba claridad ni precisión teórica y/o práctica de los conceptos en sus ideas iniciales teniendo como base sus respuestas, a la vez que presentaron confusión entre los diferentes conceptos y su identificación precisa en un contexto determinado; con respecto a las habilidades de regulación metacognitiva iniciales, se pudo determinar que los estudiantes tuvieron dificultades respecto a la atención selectiva en la tarea ya que no enfocaron adecuadamente sus planes según la solicitud específica de la actividad, pese a que estos fueron elaborados, asimismo, tuvieron una tendencia a no revisar los planes iniciales para la solución de la actividad a pesar de que identificaron dificultades para lograrla, también se pudo evidenciar que todos reflexionaron sobre su rendimiento inicial teniendo en cuenta la comprensión de la actividad y la apreciación personal frente a los resultados obtenidos, lo que confirma el uso de habilidades metacognitivas de regulación.

Frente al segundo objetivo sobre evaluar el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva de los estudiantes en el aprendizaje de conceptos de carga física y riesgo ergonómico, se pudo evidenciar que los procesos de desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la ejecución de la unidad didáctica, los estudiantes tuvieron mayor asertividad en el diseño de planes orientados a una tarea específica y a su atención selectiva en la misma, a la vez que lograron implementar ajustes relacionados con el proceso de solución de la actividad, e incluyeron además objetivos propios de aprendizaje. También evaluaron de forma concreta los resultados obtenidos con base a los objetivos de desarrollo y aprendizaje propuestos. Los estudiantes consideraron que la estrategia les permitió aprender mucho más rápido y comprender mejor las tareas que debían realizar para el aprendizaje específico de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico.

Con respecto al tercer objetivo de evaluar el aprendizaje de los estudiantes respecto a los conceptos de riesgo ergonómico y carga física después de la intervención, se pudo confirmar que se presentó una evolución de las ideas iniciales en relación a dichos conceptos, respecto al uso del lenguaje y la precisión teórica de los estudiantes para definir y mencionar características específicas de cada uno; esto se evidenció por medio de la declaración escrita y narrada de los estudiantes sobre los conceptos extraídos del contexto real, además, se presentó una mejoría en la inclusión de los componentes de todos los conceptos con una mayor capacidad para reelaborarlos y transferirlos según la necesidad de uso y el contexto específico, igualmente, se evidenció que hubo una menor demostración de errores o confusiones en el reconocimiento y asignación de los conceptos, en relación a cada una de las situaciones de análisis propuestas en las actividades de la unidad didáctica.

En esta investigación se pudo evidenciar que la regulación metacognitiva si aportó en el proceso de aprendizaje de los conceptos, ya que permitió que los estudiantes mejoraran la atención selectiva en la tarea al permitir orientar la solución de manera efectiva y precisa, además favoreció el monitoreo de la solución propuesta, al tener en cuenta sus conocimientos y la reflexión que hicieron de los mismos en las diferentes situaciones expuestas en las actividades, características que efectivamente se pudieron verificar en la asertividad de las respuestas brindadas en la solución de las mismas y de su proceso de planeación, monitoreo y evaluación en cada tarea. Se pudo determinar que la regulación metacognitiva tiene una influencia directa en el proceso de aprendizaje debido a que, durante la reflexión constante para la ejecución de las tareas, los estudiantes mostraron a través de la revisión permanente de sus respuestas y la solicitud específica del control metacognitivo que hacían, una mejoría y corrección de las respuestas en el desarrollo de las actividades, fortaleciendo su asertividad y la propiedad para referirse al tema.

Finalmente, es importante mencionar que todos los estudiantes reconocieron la regulación metacognitiva como una forma de favorecer y organizar la ejecución y realización de tareas, y lograr metas de aprendizaje con mayor profundidad en consecuencia con los objetivos de aprendizaje que ellos mismos se plantearon respecto a los conceptos de carga física y riesgo ergonómico. Estas reflexiones son importantes debido a que hacen parte de la aplicación funcional de la metacognición al hacer conciencia de los

procesos cognitivos que llevan al logro satisfactorio en la resolución de tareas, y permiten a quienes la realizan establecer medidas de control metacognitivo sobre los procesos de regulación y su habilidad para implementarla.

7 RECOMENDACIONES

Se recomienda la incorporación de habilidades de regulación metacognitiva en actividades relacionadas con el aprendizaje de conceptos, con el fin de promover el aprendizaje en las diferentes fases de las unidades didácticas relacionadas con el tema de estudio, ya que promueven en los estudiantes un aprendizaje que involucra diferentes procesos reflexivos, potencian la evolución de sus ideas y facilitan la comprensión de las actividades que se realizan.

Se recomienda para futuros investigadores realizar estudios que permitan incluir las habilidades de regulación metacognitiva en áreas concernientes a las ciencias de la salud, y en el aprendizaje asociado a diferentes tipos de saberes, estos incluyendo aspectos teóricos y prácticos, con el fin de promover las capacidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes dentro de los procesos de aprendizaje.

Se recomienda realizar estudios con un mayor número de participantes y una intervención didáctica con un tiempo de duración superior a las 6 semanas, con el fin de obtener resultados que puedan extrapolarse al resto de la población, y, asimismo, conocer los procesos de diseño de unidades didácticas orientados a disciplinas específicas.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarrán, F., & Claudio, D. (2022). Metodologías activas, desarrollo del aprendizaje conceptual y trabajo colaborativo en estudiantes universitarios de Medicina. *EDUMECENTRO*. <https://orcid.org/0000-0002-6927-4291>
- Alvarez, E. (2012). *Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos dirigida a los delegados de prevención*.
- Alvarez, E., Sandoval, S., & Hernández, A. (2009). *Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos*.
- Alzate, O. A., & Tamayo, O. E. (2019). Metacognición en el Aprendizaje de la Anatomía. *International Journal of Morphology*, 37(1), 7–11. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000100007>
- Alzate, Ó. E. T., Alzate, V. C., & Londoño, D. M. M. (2019). Metacognitive analysis in elementary school students during the resolution of two experimental situations in science class. *Revista Colombiana de Educacion*, 1(76), 117–141. <https://doi.org/10.17227/rce.num76-4188>
- Archer-Kuhn, B., Wiedeman, D., & Chalifoux, J. (2020). Student Engagement and Deep Learning in Higher Education: Reflections on Inquiry-Based Learning on Our Group Study Program Course in the UK. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 24(2), 107–122.
- Arias, A. V., Cabanach, R. G., Carlos, J., Pérez, N., Manuel, J., Riveiro, S., Piñeiro, I., & Rodríguez, S. (2000). *Enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios*.
- Barradell, S. (2017). Moving forth: Imagining physiotherapy education differently. *Physiotherapy Theory and Practice*, 33(6), 439–447. <https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1323361>
- Bello Garcés, S. (2018). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación Química*, 15(3), 210. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178>
- Berríos Molina, C. (2019). Creencias epistémicas, metacognición y cambio conceptual. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 18(37), 129–140. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191837berrios3>
- Bernal, M. E., Castaño, M., & Gómez, M. del P. (2021). Análisis De La Regulación

- Metacognitiva En Estudiantes De Ingeniería Durante El Aprendizaje De La Resolución De Problemas. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.
[https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1634%0Afiles/618/Loaiza et al_2021_ANÁLISIS DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DURANTE EL.pdf](https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1634%0Afiles/618/Loaiza%20et%20al_2021_AN%C3%81LISIS_DE_LA_REGULACI%C3%93N_METACOGNITIVA_EN_ESTUDIANTES_DE_INGENIER%C3%8DA_DURANTE_EL.pdf)
- Bran, J. E. (2024). Estudio descriptivo transversal de funciones metacognitivas en estudiantes universitarios. *Revista Científica Internacional*, 7(1), 154–166.
<https://doi.org/10.46734/revcientifica.v7i1.85>
- Bustingorry, S. O., & Mora, S. J. (2008). Metacognicion: Un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagogicos*, 34(1), 187–197. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the student does* (Open University Press (ed.); 4a ed.). McGraw-Hill.
- Biggs, John. (1999). *What the Student Does : teaching for enhanced learning*. 18(1976).
- Bran, C. N., & Balaş, E. C. (2011). Metacognitive regulation and in-depth learning. A study on the students preparing to become teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 11(June 2007), 107–111. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.01.043>
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. *Weinert, F. E., & Kluwe, R., Metacognition, motivation and understanding, London: La.*
- Camacho, C., & Orozco, E. (2018). EL APRENDIZAJE CONCEPTUAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. UNA EVIDENCIA DESDE EL xMOOC. REVISTA ELECTRÓNICA DESAFÍOS EDUCATIVOS - redec, 8–20.
<http://revista.ciinsev.com/assets/pdf/revistas/REVISTA3/01.pdf>
- Carolina, D., Orbea, R., Cecilia, M., & Montoya, G. (2019). Una propuesta para enseñar argumentación desde el modelo de Biggs. 24(2), 199–210.
- Castro, G., Clara, A., & Nouvelière, M. (2015). Concepciones Alternativas Sobre Evolución En Estudiantes De Secundaria. IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 1–10.

- Chávez-Ciau, I. D., & López-Gamboa, G. E. (2024). A proposal for teaching and learning in clinical practices of physiotherapy students. *Investigacion en Educacion Medica*, 13(49), 53–64. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2024.49.23515>
- Chen, J., & Singh, C. K. S. (2024). A Systematic Review on Deep Learning in Education: Concepts, Factors, Models and Measurements. *Journal of Education and Educational Research*, 7(1), 125–129. <https://doi.org/10.54097/gzk2yd38>
- Compiani, M. (1998). Ideas previas y construcción de conocimiento en aula. Enseñanza de las ciencias de la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 6(2), 145–153.
- Correa, M. E., Castro-Rubilar, F., & Lira-Ramos, H. (2002). HACIA UNA CONCEPTUALIZACION DE LA METACOGNICION Y SUS ÁMBITOS DE DESARROLLO. *Horizontes Educativas*, 7, 58–63. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97917885008>
- Cristi-González, R., Mella-Huenul, Y., Fuentealba-Ortiz, C., Soto-Salcedo, A., & García-Hormazábal, R. (2023). Competencias docentes para el aprendizaje profundo en estudiantes universitarios: una revisión sistemática. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 22(50), 28–46. <https://doi.org/10.21703/rexe.v22i50.1686>
- Dart, B., & Boulton, G. (1998). *Teaching and learning in higher education: From theory to practice*. Australian Council for Educational Research.
- Díaz, A., & Pérez, M. (2013). AUTOEFICACIA, ENFOQUE DE APRENDIZAJE PROFUNDO Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 341–346. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349852173023>
- Elbyaly, M. Y. H., & Elfeky, A. I. M. (2022). The role of metacognition in promoting deep learning in MOOCs during COVID-19 pandemic. *PeerJ Computer Science*, 8. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.945>
- Erlin, E., Rahmat, A., & Rejeki, S. (2020). Use of metacognitive regulation strategies to increase student academic achievement in microbiology course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042016>
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive Aspects of Problem Solving. In L. B. Resnick (ed.), *The nature of Intelligence*, 231-236. Erlbaum.

- Flavell, John H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Garcés, S. (2018). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación Química*, 15(3), 210.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178>
- García, T., Cueli, M., Rodríguez, C., Krawec, J., & González-Castro, P. (2015). Metacognitive knowledge and skills in students with deep approach to learning. Evidence from mathematical problem solving. *Revista de Psicodidáctica*, 20(2), 209–226. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.13060>
- Giler-Medina, P. (2022). Reflexión metacognitiva en el aprendizaje de Química Orgánica en estudiantes de Bachillerato. *Prometeo Conocimiento Científico*, 3(1), 43–55.
<https://doi.org/10.55204/pcc.v3i1.16>
- González-Moreno, C. X. (2017). Efectos de la enseñanza en la autorregulación del aprendizaje de conceptos científicos en estudiantes universitarios. *Summa Psicológica*, 14(2), 1–13. <https://doi.org/10.18774/448x.2017.14.336>
- Graham, C. L. (1996). Conceptual learning processes in physical therapy students. *Physical Therapy*, 76(8), 856–865. <https://doi.org/10.1093/ptj/76.8.856>
- Gunstone, R. F., & Mitchell, I. J. (2005). Metacognition and Conceptual Change. En *Teaching Science for Understanding* (Número December).
<https://doi.org/10.1016/B978-012498360-1/50006-4>
- Gutiérrez, C. F. (2021). *Metacognición : un fenómeno estratégico para la enseñanza y el aprendizaje*. 3(1), 164–184.
- Huamán, D. R. L., & Prieto, C. A. A. (2023). Deep Learning: new avant-garde challenge of the 21st century. 349–355.
- ICONTEC. (2012). *Guía técnica Colombiana 45, Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. 571, 34.
- Jaramillo, L., & Simbaña, V. (2014). Metacognition and its application in virtual tools from teaching practice. *Sophia*, 16(16), 299–313.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846097014>
- Joshi, R., Hadley, D., Nuthikattu, S., Fok, S., Goldbloom-Helzner, L., & Curtis, M. (2022). Concept Mapping as a Metacognition Tool in a Problem-Solving-Based BME Course

- During In-Person and Online Instruction. *Biomedical Engineering Education*, 2(2), 281–303. <https://doi.org/10.1007/s43683-022-00066-3>
- Khosa, D. K., & Volet, S. E. (2014). Productive group engagement in cognitive activity and metacognitive regulation during collaborative learning: can it explain differences in students' conceptual understanding? *Metacognition and Learning*, 9(3), 287–307. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9117-z>
- Klimenko, O., García Jiménez, H. A., Ramírez, B. L., & Muñoz, N. A. (2014). Fomento del aprendizaje profundo desde las prácticas de enseñanza en algunas facultades de una institución de educación superior en Medellín, Colombia. *Psicoespacios*, 8(12), 127–154. <https://doi.org/10.25057/21452776.297>
- Longarezi, A. M., & Puentes, R. V. (2021). *Ensino desenvolvimental: Sistema Galperin-Talízina*.
- Martínez, Y., Quintero, A., & Mancebo, M. (2022). LA REGULACIÓN METACOGNITIVA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DESDE LOS ENTORNOS VIRTUALES. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 10, 54–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.34070>
- McPhee, B., & Boucaut, R. (2022). Educating physiotherapists to work in occupational health and safety (OHS). *Physiotherapy (United Kingdom)*, 117, 22–24. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2022.05.002>
- Medina, N. (2023). *Evaluación del aprendizaje profundo metacognitivo y autodeterminado en estudiantes universitarios*. 2041, 861–872. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8869819>
- Melgar, V., & Guzmán, P. (2021). LA TEORÍA DE CAMPOS CONCEPTUALES Y SU CONEXIÓN CON LA CARRERA DE MEDICINA. 8, 49–64.
- Ministerio de la Protección Social. (2007). *Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo*. 120. <https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/es/bib/128174.do>

- Moreno, R. De, Amanda, E., Rodríguez, C., Lache, M., & Cristobal, S. (2006). Ideas previas en el proceso de aprendizaje de la historia. Caso: estudiantes de primer año de secundaria, Chile. 13.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A Theoretical Framework and New Findings. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*, 26(C), 125–173. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60053-5](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60053-5)
- Ossa Cornejo, C., & Aedo Saravia, J. (2014). Enfoques De Aprendizaje, Autodeterminación Y Estrategias Metacognitivas En Estudiantes De Pedagogía De Una Universidad Chilena. *Ciencias Psicológicas*, 1, 79–88. <https://doi.org/10.22235/cp.v8i1.1042>
- Pérez, G., & González Galli, L. M. (2020). A possible definition of metacognition for the teaching of sciences. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*, 25(1), 385–404. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.IENCI2020V25N1P384>
- Pérez, V., Castellanos, M., González, J., Díaz, A., & Núñez, J. (2013). Dificultades de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año. *Atenea*, 135–150.
- Pozo Municio, J. I., & Gómez Crespo, M. Á. (1998). *Aprender y enseñar ciencia : del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid : Morata, 1998. <http://hdl.handle.net/11162/58222>
- Ramírez, L., & Tamayo, Ó. E. (2011). APRENDIZAJE PROFUNDO EN SEMIOLOGÍA NEUROLÓGICA MEDIANTE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 16, 109–120. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126696008>
- Ramírez, M. (2016). La metacognición y la motivación en el rendimiento académico de estudiantes de 11 grado. *UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA UNIR*, 45.
- Rodríguez, M. L. (2010). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. En *Editorial Octaedro* (1a ed.). Octaedro.
- Rojas, J. G., Fuster-Guillén, D., Flores, J. R. C., & Hernandez, R. M. (2024). Successful Practices in the Teaching Learning of Physical Therapy. *Health Education and Health Promotion*, 12(1), 91–104. <https://doi.org/10.58209/hehp.12.1.91>
- Rúa, D. L. A., Goenaga, I. A. Y., Olite, J. L. M., Márquez, J. S. H., & Molina, R. E. F. (2009). Los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de

- conceptos de biología celular en estudiantes de ciencias de la salud. *Salud Uninorte*, 25(2), 220–231.
- Salazar, L. (2006). *Procesos metacognitivos , constructivismo y enseñanza de lenguas extranjeras Meta-Cognitive Processes , Constructivism and Foreign Languages Teaching*. 13(1), 49–69.
- Santa Cañas, O. (2018). Rol de la regulación metacognitiva en el aprendizaje del concepto de germinadores de café en estudiantes de grado séptimo. (*Tesis de maestría*). <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?EbscoContent=dGJyMNLe80Sep7Q4y9f3OLCmr1Gep7JSsKy4Sa6WxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGptk%2B3rLJNuePfgexx43zx1%2B6B&T=P&P=AN&S=R&D=buh&K=134748798%0Ahttp://amg.um.dk/~media/amg/Documents/Policies and Strategies/S>
- Santelices, L., Williams, C., Soto, M., & Dougnac, A. (2014). Efecto del enfoque de autorregulación del aprendizaje en la enseñanza de conceptos científicos en estudiantes universitarios en ciencias de la salud. *Revista Medica de Chile*, 142(3), 375–381. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000300013>
- Sawyer, R. K. (2014). The Cambridge handbook of the learning sciences, second edition. En *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526>
- Silva Ortiz, S. R., & Torres Merchán, N. Y. (2012). Significado del aprendizaje y la enseñanza de la anatomía: contribuciones desde las percepciones de los estudiantes. *Zona Próxima*, 17, 24–37. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85324721003>
- Simón Medina, N. (2023). Evaluación del aprendizaje profundo metacognitivo y autodeterminado en estudiantes universitarios. 2041, 861–872. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8869819>
- Soloaga, M. A., Córdoba, P. A., & Torres Ochoa, S. R. (2019). Assessment of cognitive assimilation of basic concepts of microbiology at biochemistry and pharmacy students. *Educacion Medica*, 20(1), 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.11.003>
- Solovieva, Y., & Rojas, L. Q. (2021). *La Teoría De La Actividad Para El Aprendizaje Desde La Concepción De Nina F. Talizina*. 142–166. <https://doi.org/10.37885/210705490>

- Stephanou, G., & Mpiontini, M.-H. (2017). Metacognitive Knowledge and Metacognitive Regulation in Self-Regulatory Learning Style, and in Its Effects on Performance Expectation and Subsequent Performance across Diverse School Subjects. *Psychology*, 08(12), 1941–1975. <https://doi.org/10.4236/psych.2017.812125>
- Strategy, E., Learning, D., & Doctors, R. (2018). Estrategia educativa para la auto regulación y el aprendizaje profundo en médicos residentes. *Revista de Educación y Desarrollo*, 44, 39–48.
- Tamayo, et al. (2015). El Pensamiento Crítico En La Educación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 2, 111–133.
file:///C:/Users/Asus/Downloads/134146842006 (1).pdf
- Tamayo, Ó., Cadavid, V., & Montoya, D. (2019). Metacognitive analysis in elementary school students during the resolution of two experimental situations in science class. *Revista Colombiana de Educacion*, 1(76), 117–141.
<https://doi.org/10.17227/rce.num76-4188>
- Tamayo, O., & Vasco, C. E. (2011). *La Clase Multimodal Y La Formación Y Evolución De Los Conceptos Científicos Mediante El Uso De Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación. June 2021.*
https://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/LEB0102/documentos/la_clase_multimodal.pdf
- Trisca, J. O. (2006). La regulación metacognitiva en el aprendizaje en línea. *RIEE / Revista Internacional de Estudios en Educación*, 6(2), 84–98.
<https://doi.org/10.37354/riee.2006.063>
- Valenzuela, Á. (2019). ¿Qué hay de nuevo en la metacognición? Revisión del concepto, sus componentes y términos afines. *Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, ISSN-e 1678-4634, Vol. 45, Nº. 1, 2019*, 45(1), 39. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945187571>
- Valenzuela, J. (2008). Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(7), 1–9.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie4671914>
- Vergnaud, G. (1990). LA TEORÍA DE LOS CAMPOS CONCEPTUALES Gérard Vergnaud 1. *Recherches en Didáctique des Mathématiques*, 10(3), 133–170.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/122730/mod_resource/content/1/art_vergnaud

_espanhol.pdf

- Vernaza Pinzón, Paola ; Álvarez Bravo, G. (2011). Producción científica Latinoamericana de fisioterapia / kinesiología. *Aquichan*, 11, 94–107.
<http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v11n1/v11n1a08.pdf>
- Wang, C. Y., Chen, S., & Huang, M. Y. (2023). Exploring medical students' metacognitive and regulatory dimensions of diagnostic problem solving. *Medical Education Online*, 28(1). <https://doi.org/10.1080/10872981.2023.2210804>
- Welter, V. D. E., Becker, L. B., & Großschedl, J. (2022). Helping Learners Become Their Own Teachers: The Beneficial Impact of Trained Concept-Mapping-Strategy Use on Metacognitive Regulation in Learning. *Education Sciences*, 12(5).
<https://doi.org/10.3390/educsci12050325>
- Yasien, M., Elbyaly, H., Ibrahim, A., & Elfeky, M. (2022). *The role of metacognition in promoting deep learning in MOOCs during COVID-19 pandemic*. 19.
<https://doi.org/10.7717/peerj-cs.945>
- Zapata Castañeda, P. N., Cárdenas Salgado, F. A., & Rendón, M. R. (2010). La asimilación de conceptos: un modelo basado en procesos cognitivos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 27, 8–24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265301002>
- Zepeda, C. D., Hlutkowsky, C. O., Partika, A. C., & Nokes-Malach, T. J. (2019). Identifying teachers' supports of metacognition through classroom talk and its relation to growth in conceptual learning. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 522–541.
<https://doi.org/10.1037/edu0000300>

9 ANEXOS

9.1 ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Universidad CES
Medellín – Antioquia
23 de enero 2023

Cordial saludo

Yo, Mauricio Cataño Isaza, como estudiante de la Maestría en la enseñanza de las ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales, solicito amablemente ante usted, permiso para desarrollar dentro de su institución educativa y específicamente en la facultad de Fisioterapia con los estudiantes de octavo semestre, la propuesta de investigación denominada, HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA COMO APOYO EN EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS TEÓRICOS DE RIESGO ERGONÓMICO Y CARGA FÍSICA RELACIONADOS CON LA FISIOTERAPIA.

Para el desarrollo de la investigación, se recolectará información a través de instrumentos de lápiz y papel, herramientas virtuales, cuestionarios, etc. Resaltando que la información se utilizará únicamente con fines investigativos y se mantendrá la confidencialidad de esta. De igual forma me comprometo dar a conocer los resultados a la comunidad académica una vez concluido el proyecto.

Atentamente,
Mauricio Cataño Isaza
Estudiante de maestría en La Enseñanza de las Ciencias

Autorizó:
Claudia Liliana Daza Saray

Firma: _____

9.2 ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE DEL ESTUDIO

Apreciado Estudiante

Soy Mauricio Cataño Isaza estudiante del Programa de la maestría en la Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales y actualmente estoy llevando a cabo una investigación sobre "HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA COMO APOYO EN EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS TEÓRICOS DE RIESGO ERGONÓMICO Y CARGA FÍSICA RELACIONADOS CON LA FISIOTERAPIA", como requisito de grados de la maestría.

Por medio de la presente le solicito su autorización voluntaria como participante voluntario en este estudio, teniendo en cuenta que para la sustentación de este se necesitarán imágenes y videos que serán tratados de acuerdo y en conformidad con la ley 1581 de 2012 y el decreto 1074 de 2015 sobre protección de datos personales.

El estudio contiene información sobre su perfil como estudiante y un cuestionario el cual contiene una serie de preguntas relacionadas con las actividades a realizar. El proceso será estrictamente confidencial y su nombre real no será utilizado.

La participación es voluntaria. Usted tiene derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no implica ningún riesgo ni se recibe ningún beneficio a cambio. No recibirá ninguna compensación por participar. Los resultados grupales estarán disponibles si así desea solicitarlos en algún momento.

Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el investigador al 3192566122 o con mi directora de investigación Claudia Liliana Daza Saray al 3103290312.

Si desea participar, proceda con la firma de autorización al final de este documento.

AUTORIZACIÓN: He leído el procedimiento descrito arriba. El investigador me ha explicado el estudio, sus implicaciones y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar y me comprometo con el cumplimiento de las actividades requeridas para el logro exitoso de mi participación, en la investigación de Mauricio Cataño Isaza sobre HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA COMO APOYO EN EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS TEÓRICOS DE RIESGO ERGONÓMICO Y CARGA FÍSICA RELACIONADOS CON LA FISIOTERAPIA".

Firma del participante: _____ Documento de identidad: _____

Fecha: _____

9.3 ANEXO 3 - INSTRUMENTOS

MOMENTO 1: UBICACIÓN

INSTRUMENTO DE INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS

NOMBRE: _____ FECHA: _____

PROPÓSITOS:

- Identificar las ideas previas de los estudiantes respecto a los conceptos de riesgo ergonómico y carga física.
- Identificar las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), que aplican los estudiantes en la resolución de actividades de conceptualización.

METODOLOGIA:

En el primer momento de ubicación se realizará una sesión sincrónica donde se aplica el instrumento de indagación de ideas previas.

Se inicia con una introducción a la unidad didáctica explicando a los estudiantes los objetivos de aprendizaje propuestos, las actividades incluidas en la unidad, las responsabilidades tanto de estudiantes como del profesor, las temáticas a trabajar (conceptos de carga física y riesgo ergonómico y regulación metacognitiva) y la metodología y cronograma de las actividades.

Luego se procede con la aplicación del instrumento inicial de indagación de ideas previas con acompañamiento del profesor para dudas sobre el procedimiento más no sobre las respuestas que deben dar los estudiantes.

A continuación se detalla el instrumento:

Al inicio de la actividad como docente doy una explicación detallada de la actividad que se debe realizar, en donde se explicita paso a paso en que consiste el instrumento inicial, las temáticas que se van a trabajar y cómo lo deben resolver.

A continuación el estudiante procede a leer la actividad y resolver el instrumento:

A continuación va a resolver la primera actividad relacionada con los conceptos de riesgo ergonómico y carga física.

Por favor revisa muy bien todos los puntos de la actividad antes de iniciarla.

Proceda a leer el caso presentado a continuación y visualice el video dispuesto en siguiente link:

<https://youtu.be/-mOnPipV66A>



Descripción del caso:

En el puesto de trabajo tenemos un trabajador encargado de empacar fruta en cajas de cartón para su distribución posterior a puntos de venta.

El trabajador realiza 4 subactividades dentro del ciclo de trabajo el cual tiene una duración total de 1 minuto y 16 segundos.

Las subactividades son:

Subactividad	Tiempo invertido	% de tiempo que invierte en el turno
Agarrar la caja pre-armada y ajustar las pestañas	5 segundos	Invierte 27 minutos equivalentes al 7%
Introducir fruta en la caja hasta llenarla	58 segundos	Invierte 320 minutos equivalentes al 76%
Marcar la caja con adhesivo	9 segundos	Invierte 50 minutos equivalentes al 12%
Trasladar la caja con fruta a la banda transportadora	4 segundos	Invierte 22 minutos equivalentes al 5%

El trabajador se ubica en posición bípeda frente a la estantería con fruta, agarra una caja pre-armada con el miembro superior izquierdo desde la parte superior de la estantería y la ubica sobre la superficie de empacado, para esto realiza una flexión de hombro de 120°.

Luego procede a agarrar la fruta utilizando ambas manos a la vez, y la organiza dentro de la caja, para esto utiliza un agarre a mano llena, sin embargo en ocasiones agarra una sola fruta con cada mano y en otras agarra hasta dos. Para esta subactividad el trabajador asume una flexión del tronco de 26° y una inclinación de 9°, el cuello presenta una flexión de 48°, además el trabajador se mantiene en posición bípeda con apoyo de ambos miembros inferiores.

Al terminar el empaque de la fruta el trabajador se dirige caminando hacia la máquina impresora del adhesivo de registro del producto, acciona los pulsadores con el miembro

superior izquierdo para imprimir el recibo, lo agarra de la máquina con la mano izquierda y se dirige hacia la caja para pegarlo utilizando la mano derecha.

Posteriormente el trabajador realiza una flexión del tronco de 50°, una rotación de 15° y una inclinación de 10° y agarra la caja con ambos miembros superiores para levantar manualmente la caja y trasladarla desde la superficie de empaque hasta la banda transportadora que está ubicada en la zona posterior de empaque.

En este momento finaliza el ciclo de trabajo.

Notas importantes:

- El tiempo contratado del trabajador son 480 minutos que corresponden a 8 horas.
- El trabajador tiene un tiempo oficial de descanso de 60 minutos durante su jornada laboral para almuerzo.
- El trabajador realiza esta tarea durante todo el turno de trabajo, sin cambios ni modificaciones y se expone diariamente a la misma tarea.
- La carga tiene un peso de 20 Kg.
- El trabajador ha referido sentir fatiga de sus miembros superiores durante la jornada laboral y un dolor leve en la zona lumbar.

Luego de ver el video y leer a profundidad su descripción, procede a resolver las siguientes preguntas:

◆ Antes de iniciar, ¿Comprendiste la actividad que debes realizar?

Si ___ ¿Explique con sus propias palabras lo que debe hacer?

No ___ ¿Explique por qué y qué no entendió de la actividad que debe realizar?

● ¿Qué resultados crees que puedes lograr en la tarea asignada?

¿Por qué?

Luego de analizar la actividad realizada por el trabajador:

- ¿Puedes asociar elementos del caso que leíste y el video que viste con conocimientos que tienes sobre riesgo ergonómico y carga física?

Si ____

¿Qué elementos lograste identificar con base a lo que ya sabes?

No ____

¿Por qué consideras que no asocias ningún elemento del video y el caso descrito con lo que sabes sobre riesgo ergonómico y carga física?

- En base a la respuesta de la pregunta anterior, propón un plan por pasos que te permita organizar qué y cómo debes abordar tu aprendizaje sobre este tema. Involucra los elementos que identificaste, sino identificaste ningún elemento, igualmente construye un plan.

Paso 1:

Paso 2:

Paso 3:

Paso 4:

Paso 5:

Agrega más si así lo requieres.

A continuación vuelve a revisar el caso descrito y visualiza el video, luego procede a contestar:

¿Puedes identificar algún peligro? Si ____ No ____

Cuál o cuáles identificas: _____

¿Por qué los consideras peligros? _____

¿Puedes identificar algún riesgo ergonómico? Si ____ No ____

Cuál o cuáles identificas: _____

¿Por qué los consideras riesgos ergonómicos? _____

¿Puedes identificar algún movimiento repetitivo? Si ___ No ___

Cuál o cuáles identificas: _____

¿Por qué los consideras movimientos repetitivos? _____

¿Puedes identificar alguna postura estática? Si ___ No ___

Cuál o cuáles identificas: _____

¿Por qué las consideras posturas estáticas? _____

◆ Hasta el momento, ¿Crees que lo estás haciendo bien?

Si ___ ¿Por qué?

No ___ ¿Por qué?

¿Puedes identificar alguna postura mantenida? Si ___ No ___

Cuál o cuáles identificas: _____

¿Por qué las consideras posturas mantenidas? _____

¿Puedes identificar alguna postura prolongada? Si ___ No ___

Cuál o cuáles identificas: _____

¿Por qué las consideras posturas prolongadas? _____

¿Puedes identificar alguna postura forzada? Si ___ No ___

Cuál o cuáles identificas: _____

¿Por qué las consideras posturas forzadas? _____

¿Puedes identificar alguna manipulación manual de carga? Si ___ No ___

Cuál o cuáles identificas: _____

¿Por qué las consideras manipulaciones manuales de carga? _____

◆ ¿Has presentado dificultades para resolver las tareas?

Si ___ ¿Por qué?

No ___ ¿Por qué?

¿Cuáles son las dificultades que has presentado?

• ¿Considera que su conocimiento previo sobre el tema de estudio es suficiente para abordarlo?

Si ___ ¿Por qué?

No__ ¿Por qué?

Si la respuesta es Sí, ¿cuáles conocimientos necesitas?

Si la respuesta es No, explica ¿Por qué no?

- ¿Su desempeño durante el desarrollo de la tarea fue?
Bueno__ Regular__ Deficiente__ Malo__. ¿Cómo podría mejorar su desempeño para que fuera excelente?

- La tarea que presentó lo deja satisfecho, ¿siente que cumplió con lo requerido?
Sí__ ¿por qué?

No__ ¿por qué?

Si tu respuesta es no, ¿qué requerimientos no cumpliste y por qué consideras que no los cumpliste?

MOMENTO 2: DESUBICACIÓN

ACTIVIDAD 1. Conceptos de riesgo ergonómico y carga física

Estudio de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física a partir de un material escrito, y la aplicación de un instrumento que le permita a los estudiantes el reconocimiento de aspectos clave dentro de la definición de cada uno.

PROPÓSITOS:

Reconocer los elementos fundamentales en la definición de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física.

METODOLOGIA:

La primera actividad del momento de ubicación se desarrolla en un periodo de una semana de forma asincrónica en la que los estudiantes deben realizar el estudio de un material escrito y diligenciar de forma virtual la plantilla de preguntas diseñada para esta actividad.

Apreciado/a estudiante:

A continuación se va a presentar un material escrito con los conceptos de riesgo ergonómico y carga física, el cual debe estudiar para posteriormente dar respuesta a una segunda actividad de selección de palabras clave de los conceptos.

Recuerde que esta actividad es su aproximación inicial a la definición de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física, en esta actividad vamos a utilizar la planificación, el monitoreo y le evaluación.

Las habilidades de regulación se aplicarán a medida que respondas y ejecutes la actividad por lo cual debes preocuparte simplemente por responder toda la actividad.

La actividad que va a realizar implica que estudie a conciencia las definiciones de los conceptos para encontrar aspectos claves que los constituyen, lograr hacer una definición personal de estos, y transformar el conocimiento para usted mismo/a de forma que sea más fácil aprenderlo.

- Proponga mínimo 3 y máximo 5 objetivos de aprendizaje que quieras lograr con respecto al estudio de los conceptos de carga física y riesgo ergonómico (haga énfasis en el para qué desea aprenderlos, qué utilidad tiene aprenderlos, con qué fin desea aprenderlos):

Objetivo 1:

Objetivo 2:

Objetivo 3:

Objetivo 4:

Objetivo 5:

A continuación, debe estudiar el material dispuesto en: https://drive.google.com/file/d/1_f-pb7tw-8CLMFvc3HAMNM9b8yMn-pXu/view

En este material se encuentran las definiciones específicas de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física (Riesgo, peligro, etc).

Luego de estudiar el material proporcionado sobre los conceptos en estudio, proceda a resolver las siguientes preguntas.

Especifique el paso a paso que va a seguir para desarrollar la tarea solicitada de manera exitosa (Enumere y explique los pasos, e incluya tanto los recursos organizativos como mentales y las estrategias que desea utilizar):

Agregue más si así lo requiere.

- ¿Qué resultados crees que puedes lograr en la tarea asignada?

¿Por qué crees que puedes lograr estos resultados?

1. Qué palabras claves resaltas del concepto de riesgo:

Explica por qué las consideras palabras claves para definir el concepto.

2. Qué palabras claves resaltas del concepto de peligro:

Explica por qué las consideras palabras claves para definir el concepto.

3. Qué palabras claves resaltas del concepto de repetitividad:

Explica por qué las consideras palabras claves para definir el concepto.

4. Qué palabras claves resaltas del concepto de riesgo por postura estática:

Explica por qué las consideras palabras claves para definir el concepto.

◆ ¿Crees que lo estás haciendo bien?

Si ___ ¿Por qué?

No ___ ¿Por qué?

5. Qué palabras claves resaltas del concepto de riesgo por postura mantenida:

Explica por qué las consideras palabras claves para definir el concepto.

6. Qué palabras claves resaltas del concepto de riesgo por postura prolongada:

Explica por qué las consideras palabras claves para definir el concepto.

7. Qué palabras claves resaltas del concepto de riesgo por postura forzada:

Explica por qué las consideras palabras claves para definir el concepto.

Respecto a la postura forzada de los segmentos corporales, especifique los ángulos o condiciones que se consideran forzados para cada uno:

TRONCO: Flexión_____ Inclinación _____ Rotaciones _____

CUELLO: Flexión_____ Inclinación _____ Rotaciones _____

HOMBRO: Abducción_____ Flexión_____ Extensión _____

CODO: _____

MUÑECA: Flexión_____ Extensión _____ Desviación cubital _____ Desviación radial _____

MANO: _____

8. ¿Qué palabras claves resaltas del concepto de riesgo por manipulación manual de carga?

Explica por qué las consideras palabras claves para definir el concepto.

◆ ¿Cree que el esquema de pasos que planteó es el adecuado para desarrollar la tarea?
Sí ___ ¿Por qué?

No ___ ¿Por qué?

▪ ¿Consideras que el plan o tu paso a paso funcionó?

Sí ___ ¿por qué?

No__ ¿por qué?

- ¿Si realizaste cambios en el paso a paso durante la ejecución de la tarea, que tuviste en cuenta para hacerlos?

¿Por qué?

Si no realizaste cambios, ¿Por qué no los hizo?

- ¿Cree que tomó las mejores decisiones para dar respuesta a la tarea?

Sí__ ¿por qué?

No__ ¿por qué?

ACTIVIDAD 2. Conceptualización y ejemplificación

PROPÓSITOS: Establecer comparaciones sobre los elementos clave en las definiciones de los conceptos de riesgo ergonómico y carga física.

Apreciado/a estudiante:

A continuación va a resolver una actividad que involucra algunos contenidos estudiados con anterioridad. Esta actividad se centrará en las definiciones que usted puede proporcionar sobre los conceptos estudiados, las diferencias que puede encontrar sobre las características de los mismos y la ejemplificación de sus definiciones en contextos determinados.

- **Antes de iniciar por favor revisa por completo la actividad que debes resolver punto por punto y procede con la solución de la misma.**

- ◆ ¿Comprendiste la actividad que debes realizar?

Si ___ Explique con sus propias palabras lo que debe hacer?

No___ ¿Explique por qué y qué no entendió de la actividad que debe realizar?

- En el siguiente cuadro vas a encontrar dos casillas comparativas sobre los conceptos de carga física y riesgo ergonómico, en una debes consignar lo que sabías antes de estudiar sobre el concepto, y en la otra lo que consideras nuevo conocimiento adquirido sobre el concepto. Además, debes agregar lo que consideras aún debes profundizar o afianzar en el estudio de estos conceptos.

Procede a desarrollarlo a continuación:

Concepto	¿Qué sabía antes de estudiar?	¿Qué conocimientos nuevos tengo sobre el concepto?	Lo que aún debo profundizar o afianzar
Riesgo			
Peligro			
Repetitividad			
Postura estática			
Postura mantenida			
Postura prolongada			
Postura forzada			
Manipulación manual de cargas			

- Teniendo en cuenta el cuadro que realizaste previamente, procede a verificar en qué puntos debes centrar tu aprendizaje sobre los conceptos, y también considera lo que aún te falta por aprender, revisar o precisar. Así, continúa con especificar el paso a paso que vas a seguir para desarrollar el resto de la tarea solicitada de manera exitosa, siempre teniendo en cuenta lo que consideras aún debes afianzar y profundizar a partir del análisis que hiciste en el cuadro anterior. (Enumere y explique los pasos):

Agregue más si así lo requiere.

- ¿Qué estrategias o recursos crees que puedes utilizar para organizar la información de forma que puedas lograr resolver la tarea asignada?

- ¿Por qué considera que es la mejor forma para usted de organizar o transformar la información para aprenderla?

A continuación, debes definir de forma escrita los conceptos estudiados empleando en lo posible un lenguaje técnico para describirlos, trate de utilizar las palabras clave que resaltó en las actividades previas.

Defina riesgo

Defina peligro

Defina repetitividad

Defina postura estática

Defina postura mantenida

Defina postura prolongada

Defina postura forzada y especifique sus características y condiciones por segmentos corporales

Defina manipulación manual de cargas

Luego de la definición proceda a diligenciar el siguiente cuadro comparativo. Responda con SI o NO, si los elementos descritos forman parte del concepto. (Recuerde debe contestar tanto SI como NO dependiendo de los criterios de cada concepto y llenar todos los espacios).

	Riesgo	Peligro	Repetitividad	Postura estática	Postura mantenida	Postura prolongada	Postura forzada	Manipulación manual de cargas
Considera la probabilidad de que ocurra un daño								
Considera ángulos de las articulaciones								

Considera tiempo de exposición								
Considera la carga soportada								
Considera el potencial de causar un daño o lesión								
Considera las consecuencias sobre la salud								
Tiene en cuenta el ciclo de trabajo								

- ◆ ¿Estas teniendo en cuenta y revisando los pasos que definiste para ejecutar la tarea?

Si ___ ¿Qué revisas de estos pasos y por qué?

No ___ ¿Por qué?

- ◆ ¿Te han surgido preguntas al resolver la tarea?

Si ___ ¿Por qué?

No ___ ¿Por qué?

En caso de que la respuesta sea SI,
¿Qué preguntas te surgieron?

¿Por qué crees que tiene estas preguntas?

◆ ¿Crees que lo estás haciendo bien?

Si ____ ¿Por qué?

No ____ ¿Por qué?

Posterior a las actividades previas, debe realizar un podcast en el cual debe ejemplificar de forma verbal cada uno de los conceptos consignados en el punto anterior. Para esto trate de incorporar situaciones cotidianas que dejen clara la representación que usted tiene del concepto, y que permita evidenciar su incorporación en la descripción de la situación propuesta.

Para el podcast usted debe crear un guion escrito con los ejemplos que está proponiendo. Para la entrega debe adjuntar tanto el audio como el guion escrito que utilizó para la grabación.

Especificaciones:

Para el guion utilice el siguiente formato:

- Defina con un ejemplo riesgo
- Defina con un ejemplo peligro
- Defina con un ejemplo repetitividad
- Defina con un ejemplo postura estática
- Defina con un ejemplo postura mantenida
- Defina con un ejemplo postura prolongada
- Defina con un ejemplo postura forzada y especifique sus características y condiciones por segmentos corporales
- Defina con un ejemplo manipulación manual de cargas

Para el podcast tenga en cuenta:

- Realice la grabación en un lugar tranquilo y silencioso.
- Utilice dispositivos en buen estado que permitan obtener un sonido claro y sin ruidos.
- Puedes visualizar el siguiente tutorial para la producción del podcast:
<https://hotmart.com/es/blog/como-crear-un-podcast>

◆ ¿Hiciste algún cambio en el paso a paso mientras desarrollabas la tarea?

Si ___ ¿Por qué?

No ___ ¿Por qué?

◆ ¿Has presentado dificultades para resolver las tareas?

Si ___ ¿Por qué?

No__ ¿Por qué?

En caso de responder SI, ¿Cuáles son las dificultades que has presentado?

En caso de responder SI, ¿Cómo resolviste las dificultades que se te presentaron?

En caso de responder SI, ¿Estas dificultades que se te presentaron generaron alguna acción correctiva en las estrategias que utilizaste para el aprendizaje?

SI__ ¿Por qué?

No__ ¿Por qué?

- ¿Consideras que el plan o tu paso a paso funcionó?

Sí__ ¿por qué?

No__ ¿por qué?

- La tarea que presentó lo deja satisfecho, ¿siente que cumplió con lo requerido?

Sí__ ¿por qué?

No__ ¿por qué?

ACTIVIDAD 3. Adaptación de conceptos a casos prácticos

PROPÓSITOS: Identificar y explicar los conceptos de riesgo ergonómico y carga física utilizando como medio un contexto real.

Apreciado estudiante:

A continuación, debe realizar la siguiente actividad:

- **Recuerda responder a todas las preguntas incluidas en la actividad.**
- **Es fundamental que revise toda la actividad antes de iniciar a resolverla.**
- Primero identifique un área productiva dentro del sitio de práctica en el cual se encuentren presentes cada uno de los conceptos estudiados, luego de la identificación proceda a realizar las siguientes actividades:
- ◆ Diligencie el siguiente cuadro en referencia a los conceptos de carga física y riesgo

ergonómico teniendo en cuenta:

- ¿Qué elementos teóricos del concepto tuvo en cuenta en la observación de esta área productiva?
- ¿Qué elementos de la práctica laboral relacionados con el concepto lograste evidenciar en esta área laboral?
- ¿Cuáles de estos elementos tanto teóricos como prácticos consideras que se te dificulta aprender?
- ¿Por qué consideras que se te dificulta aprender estos elementos del concepto?

Concepto	Aspectos teóricos del concepto que tuvo en cuenta en la observación de esta área productiva	Aspectos de la práctica laboral relacionados con el concepto que lograste evidenciar en esta área laboral	¿Cuáles de estos elementos consideras que se te dificultan en tu aprendizaje?	¿Por qué consideras que se te dificulta aprender estos elementos?
Riesgo				
Peligro				
Repetitividad				
Postura estática				
Postura mantenida				
Postura prolongada				
Postura forzada				
Manipulación manual de cargas				

- Teniendo en cuenta los elementos descritos en el recuadro anterior, proceda a especificar

paso a paso el plan que va a seguir para desarrollar la tarea solicitada. Para esto preste especial atención a los elementos de los conceptos en los que considera tener dificultades en su aprendizaje, e incluya también aquellos en los que desea profundizar más. (Enumere y explique los pasos)

Agregue más si así lo requiere.

A continuación, proceda a realizar una grabación en video del área seleccionada, esta grabación se debe hacer considerando que en el video se puedan apreciar cada uno de los conceptos estudiados dentro de la práctica (Riesgo, peligro, repetitividad, postura estática, postura mantenida, postura prolongada, postura forzada con sus características y condiciones por segmentos corporales y manipulación manual de cargas). Trate de que sea muy claro para usted en que partes del video está grabando una representación de cada uno de los conceptos, y no olvide ninguno.

Características del video:

- Realice un video en formato horizontal.
- Resolución HD de mínimo 720p.
- No importa el audio ya que será reemplazado por la voz del estudiante.
- Debe generar un guion escrito de la descripción utilizada para la narración del video utilizando unas preguntas guía que se especifican más abajo.

Para la entrega debe adjuntar tanto el guion con sus descripciones escritas como el video que lo acompaña.

- ¿Considera que su conocimiento previo sobre el tema de estudio es suficiente para abordarlo?

Si ____ ¿Por qué?

No___ ¿Por qué?

Si la respuesta es Sí, ¿cuáles conocimientos necesitas?

Si la respuesta es No, explica ¿Por qué no?

- ¿Qué resultados crees que puedes lograr en la tarea asignada?

¿Por qué?

Una vez tenga el video proceda a realizar un guion en el que conteste a cada una de las siguientes preguntas para hablar de cada concepto:

1. ¿Describa brevemente dónde identificó las características del concepto de riesgo?
Según su criterio, ¿Qué características de esta tarea definen el concepto de riesgo?
2. ¿Describa brevemente dónde identificó las características del concepto de peligro?

Según su criterio, ¿Qué características de esta tarea definen el concepto de peligro?

3. ¿Describa brevemente dónde identificó las características del concepto de repetitividad?
Según su criterio, ¿Qué características de esta tarea definen el concepto de repetitividad?

4. ¿Crees que lo estás haciendo bien?

Si ____ ¿Por qué?

No ____ ¿Por qué?

5. ¿Describa brevemente dónde identificó las características del concepto de postura estática?
Según su criterio, ¿Qué características de esta tarea definen el concepto de postura estática?

6. ¿Describa brevemente dónde identificó las características del concepto de postura mantenida?
Según su criterio, ¿Qué características de esta tarea definen el concepto de postura mantenida?

7. ¿Describa brevemente dónde identificó las características del concepto de postura prolongada?
Según su criterio, ¿Qué características de esta tarea definen el concepto de postura prolongada?

8. ¿Describa brevemente dónde identificó las características del concepto de postura forzada?
Según su criterio, ¿Qué características de esta tarea definen el concepto de postura forzada?

9. ¿Describa brevemente dónde identificó las características del concepto de manipulación manual de carga?

Según su criterio, ¿Qué características de esta tarea definen el concepto de manipulación manual de carga?

- ◆ ¿Te han surgido preguntas al resolver la tarea?

Si ____ ¿Por qué?

No ____ ¿Por qué?

En caso de que la respuesta sea SI, ¿Qué preguntas te surgieron?

¿Por qué crees que tiene estas preguntas?

- ◆ ¿Cree que el esquema de pasos que planteó es el adecuado para desarrollar la tarea?

Si ____ ¿Por qué?

No ___ ¿Por qué?

- ◆ ¿Hiciste algún cambio en el paso a paso mientras desarrollabas la tarea?

Si ___ ¿Por qué?

No ___ ¿Por qué?

- ¿Mejoraste tus estrategias para cumplir con la tarea a medida que la ejecutabas?

Si ___ ¿Por qué consideras que lo que hiciste fueron mejoras y por qué las hiciste?

No ___ ¿Por qué no hiciste mejoras?

- ¿Consideras que el plan o tu paso a paso funcionó?

Sí___ ¿por qué?

No___ ¿por qué?

- ¿Su desempeño durante el desarrollo de la tarea fue?

Bueno___ Regular___ Deficiente___ Malo___.

¿Por qué?

- ¿Cree que su desempeño en el desarrollo de las tareas le ha permitido comprender los conceptos de carga física y riesgo ergonómico tanto en lo teórico como en lo práctico?

Sí___ ¿por qué?

No___ ¿por qué?

- ¿Crees que cumpliste con los objetivos de aprendizaje que te planteaste con las actividades?

Si ____

Explica con qué objetivos cumpliste y por qué consideras que los cumpliste.

No__

Explica con cuáles objetivos no cumpliste y por qué consideras que no los cumpliste.

MOMENTO 3: REENFOQUE

ACTIVIDAD 4. instrumento final

PROPÓSITO:

Analizar el aporte de la regulación metacognitiva respecto a las habilidades de planeación, monitoreo y evaluación en el aprendizaje de conceptos relacionados con riesgo ergonómico y carga física.

METODOLOGIA:

El momento de reenfoque se realizará en 2 actividades de la siguiente manera:

- En la primera actividad los estudiantes deben resolver el mismo problema planteado en el instrumento inicial, esto con el fin de analizar la evolución de ideas previas con respecto a la actividad inicial en cuanto a las categorías de la investigación.
- En la segunda actividad se realizará una actividad de reflexión metacognitiva a través de una entrevista semiestructurada que permita que los estudiantes hagan un contraste del antes y después de las actividades de la UD.

Actividad 4. Entrevista semiestructurada

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

1. Antes de las actividades realizadas en la Unidad didáctica (UD), ¿utilizaba alguna estrategia para abordar el aprendizaje de conceptos? Sí ___ No ___ Explique su respuesta.
2. ¿Considera importante revisar la estrategia planteada y el procedimiento llevado a cabo respecto a cómo se hizo en las actividades respecto a como lo hacía anteriormente?
Si ___ No ___ ¿Por qué?
3. ¿De qué manera se diferencian las habilidades de regulación metacognitiva llevadas a cabo para la realización de las actividades con respecto a la forma en que usted abordaba sus procesos de aprendizaje anteriormente? Explique su respuesta.
4. Después de realizar las actividades propuestas, ¿considera que es importante realizar una planeación para abordar un proceso de aprendizaje?
Si ___ No ___ ¿Por qué?
5. ¿Consideras que la regulación metacognitiva te ayudó en el proceso de aprendizaje y comprensión de conceptos de riesgo ergonómico y carga física?
Si ___ No ___ Explique su respuesta
6. ¿De qué manera considera usted que las actividades desarrolladas durante la práctica le serán de utilidad al momento de abordar el aprendizaje en futuras situaciones que involucren conceptos sobre cualquier tema?
7. Después de realizar las actividades ¿hace usted una evaluación del proceso de aprendizaje de los conceptos respecto a cómo lo hacía antes, en términos de los objetivos propuestos?
Sí ___ No ___ Justifica tu respuesta.
8. Después de conocer la planificación, monitoreo y evaluación para los procesos de aprendizaje, ¿en cuál consideras que debes profundizar más para fortalecer su uso?
Explique su respuesta

9. ¿Considera que el uso de la regulación metacognitiva le permitió reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje con el fin de reforzarlo y consolidarlo?

Si ___ No ___ Explique su respuesta

10. ¿Considera que las reflexiones realizadas durante toda la práctica sobre la forma de abordar las actividades le ayudaron a lograr un aprendizaje más profundo de los conceptos estudiados?

Si___ No__ Explique su respuesta

11. ¿Qué fue lo que más le llamó la atención del proceso realizado?

Explique su respuesta