

## Formación de los colaboradores en las empresas del sector minero-energético en Colombia. Una propuesta de valor sostenible

Yaqueline Garzón Rodríguez<sup>1</sup>  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
[ygarzonr@udistrital.edu.co](mailto:ygarzonr@udistrital.edu.co)

Yeny Andrea Niño Villamizar<sup>2</sup>  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
[yaninov@udistrital.edu.co](mailto:yaninov@udistrital.edu.co)

Manuel Enrique Nieves Plata<sup>3</sup>  
Universidad EAN  
[mnieves33912@universidadean.edu.co](mailto:mnieves33912@universidadean.edu.co)

Germán Mauricio Rojas Sánchez<sup>4</sup>  
Universidad El Bosque  
[gmrojas@unbosque.edu.co](mailto:gmrojas@unbosque.edu.co)

### DOI:

Fecha de recepción: 08 de septiembre de 2021

Fecha de aprobación: 23 de junio de 2022



**Cómo citar este artículo:** Garzón Rodríguez, Y.; Niño Villamizar, Y.A.; Nieves Plata, M.E.; Rojas Sánchez, G.M. (2022). Formación de los colaboradores en las empresas del sector minero-energético en Colombia. Una propuesta de valor sostenible. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (92), (páginas). DOI:

### Resumen

El presente estudio tiene como objetivo reflexionar sobre la formación de los colaboradores en las empresas del sector minero-energético en Colombia, el cual tiene gran relevancia para la economía del país. La investigación es de tipo descriptivo con corte propositivo, estableciendo lineamientos y recomendaciones para fortalecer el proceso formativo dentro del sector objeto de estudio. Para cumplir con estos propósitos, se realizó una revisión de la literatura del contexto sectorial, apoyados en un panel de profesionales y una encuesta en línea realizada a más de 100 colaboradores de seis empresas multinacionales del sector. Los hallazgos más representativos refieren sobre la importancia y los retos que plantean la formación y su transferencia para todos los interesados: por una parte, la percepción de los colaboradores que establece como principales

<sup>1</sup> Estudiante Doctorado en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN. Magíster en Ciencias de la Información y las Comunicaciones e Ingeniera en Distribución y Redes Eléctricas, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4265-1971>

<sup>2</sup> Estudiante Doctorado en Gestión, Universidad EAN. Magíster en Ingeniería Industrial - Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Ingeniera Industrial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7535-9833>

<sup>3</sup> Estudiante Doctorado en Gestión, Universidad EAN. Magíster en Docencia Universitaria - Universidad Arturo Prat, Máster en Administración y Dirección General de Empresas, Universidad Antonio de Nebrija. Máster en Dirección Comercial y Marketing, Escuela Europea de Dirección y Empresa, Especialista en Industria del Petróleo y Gas, Universidad George Washington. Administrador de Empresas e Ingeniero Industrial, Politécnico Granacolombiano y Electromecánico, Unidades Tecnológicas de Santander. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5283-7978>

<sup>4</sup> Profesor Asociado, Universidad El Bosque. Doctorando en Gestión, Universidad EAN. Executive MBA con grado Cum Laude y Administrador de Empresas, Universidad de los Andes. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8138-8136>

dificultades el tiempo, la flexibilidad, la metodología y los factores económicos para participar en el proceso formativo, y otorgan a las universidades la preferencia tanto del diseño como de la ejecución de los contenidos; por otra parte, las empresas del sector que reconocen las necesidades de formación en las áreas administrativas y operativas para armonizar el logro de los objetivos organizacionales; y por último, las universidades e instituciones educativas en general, preocupadas por responder a las necesidades reales de las empresas y de la sociedad, con modelos de formación que se transformen y que se adapten a las nuevas exigencias. Como resultado final, se estructura una propuesta de formación bajo el ciclo PHVA que articula a las empresas, los colaboradores y las universidades, reconociéndolo como un proceso sistemático, flexible y sostenible, de manera que generen valor para las partes interesadas.

**Palabras clave:** formación laboral; transferencia de la formación; desarrollo laboral; ciclo PHVA; sector minero-energético.

\*\*\*\*\*

## 1. Introducción

El mundo cada vez más globalizado y competitivo crea panoramas profesionales cambiantes, que han dado paso a nuevas tendencias como las carreras sostenibles caracterizadas por otorgar al colaborador condiciones para mejorar su desempeño laboral y empleabilidad, que le permitan mantener el nivel deseado de empleo y actividades personales a lo largo del tiempo (Bozionelos, Lin y Yi Lee, 2020). Lo que distingue este concepto de otros modelos de carrera existentes, es la perspectiva sistémica en la que existe una interacción dinámica entre la persona, su contexto y los cambios a lo largo del tiempo (De Vos, Van Der Heijden y Akkermans, 2018). De esta forma, la gestión de la carrera sostenible requiere la articulación de esfuerzos de colaboradores y de las organizaciones, ya que ambas partes se benefician de sus resultados (Bozionelos *et al.*, 2020; Rahman, Rahman, Ali y Khan, 2016; Tordera, Peiró, Ayala, Villajos y Truxillo, 2020). Si bien la investigación de la teoría de carreras sostenibles está en sus primeras etapas (De Vos *et al.*, 2018; Tordera *et al.*, 2020), existen hallazgos que vinculan el aumento del rendimiento laboral y la empleabilidad como resultado del aprendizaje generado por la formación laboral patrocinada por los empleadores, reiterando así los beneficios de estas inversiones (Bozionelos *et al.*, 2020).

En este sentido, la formación es entendida como todas las actividades sistemáticas orientadas a potencializar las habilidades, conocimientos y motivación de fuerza laboral (Aguinis y Kraiger, 2009; Chiavenato, 2008), con beneficios para diferentes partes interesadas, principalmente para el trabajador y la empresa, al aumentar sus competencias, satisfacción y compromiso (Ballesteros, 2008), y crear valor que permita a las organizaciones alcanzar objetivos estratégicos (Pinnington, Aldabbas, Mirshahi, Pirie, 2022).

En una revisión exhaustiva de la literatura realizada por Aguinis y Kraiger (2009), se establece que la formación es un proceso que debe abordarse desde una perspectiva multidisciplinaria, y en ese enfoque, se identifican beneficios en el rendimiento a nivel individual, de equipos, de las organizaciones y de la sociedad. En los primeros tres casos se obtienen como resultado, aspectos que incluyen la innovación, habilidades de autogestión, adaptación transcultural, empoderamiento, comunicación, planificación y coordinación, rentabilidad y productividad, rotación de empleados y construcción de capital social de la organización, entre otras. Asimismo, a nivel de la sociedad se establece una contribución en las políticas nacionales para el diseño y desarrollo de programas de formación que sean pertinentes para mejorar el capital humano, y, por ende, contribuir a la prosperidad económica de los países, como han sido los casos de India, en donde este propósito se capitalizó en la creación de un Ministerio de Desarrollo de Recursos Humanos (Aguinis y Kraiger, 2009), y Escocia, donde por más de dos décadas la formación de habilidades y su implementación en el lugar de trabajo han sido asuntos importantes de política pública (Pinnington *et al.*, 2022).

De acuerdo con Sitzmann y Weinhardt (2018), estos beneficios se alcanzan en la medida que la formación es efectiva, es decir, cuando los empleados completan el proceso, están satisfechos con la experiencia educativa y tienen la disposición y capacidad de transferir estos conocimientos para generar cambios significativos en el desempeño laboral de sus equipos y organizaciones, lo que requiere una articulación estratégica con otras funciones de gestión humana como la selección, la evaluación del desempeño, la remuneración, entre

otras. De esta forma, los retos desde la gestión humana incluyen que los programas de formación permitan a los empleados progresar desde el inicio de su vínculo con la organización, ayudándolos a determinar futuras trayectorias profesionales viables, eliminando obstáculos para el crecimiento de sus habilidades individuales y desarrollo profesional, y facilitando la flexibilidad y estabilidad laboral (Pinnington *et al.*, 2022).

En ese contexto, uno de los sectores interesados en generar valor en Colombia es el minero-energético, que en la actualidad enfrenta el desafío del proceso de transición energética, impulsando proyectos de energías renovables, granjas solares y parques eólicos, bajo un marco de desarrollo sostenible (Forbes, 2021). Estas acciones requieren un trabajo articulado de diversos actores tales como Gobierno, empresa, universidad, comunidad y colaboradores. Integrar a estos últimos debe ser parte fundamental de la estrategia, y para ello, las empresas del sector deben disponer de planes de formación, los cuales permiten, por una parte, potencializar el proceso de aprendizaje y desarrollo de las personas, y por la otra, retener los mejores profesionales en beneficio de las organizaciones (Sitzmann y Weinhardt, 2018).

Por todo lo anterior, la formación del personal siempre ha sido un desafío tanto para las empresas, por las constantes presiones a las que están sometidas requiriendo una adecuada organización y flexibilidad en el uso de sus recursos (Delgado-Ferraz y Gallardo-Vázquez, 2016), como para las universidades e instituciones educativas en general, preocupadas por responder a las necesidades reales de las empresas y de la sociedad, con modelos de formación que se transformen y que se adapten a las nuevas exigencias.

En este marco, el presente artículo tiene como objetivo reflexionar sobre la importancia de la formación en el sector minero-energético en Colombia, y establecer una propuesta a fin de fortalecer este proceso, orientada a generar valor para las partes interesadas. Con la finalidad de cumplir estos propósitos, el trabajo se fundamenta en una estrategia metodológica de tipo descriptivo con enfoque propositivo, realizando una revisión de literatura de los procesos de

formación y de su transferencia en un contexto general y de manera específica en el sector. Asimismo, se analizan las percepciones de los colaboradores y de un grupo de profesionales en cuanto al proceso de formación en las organizaciones. Las reflexiones finales se orientan a formular una propuesta de valor sostenible que integra los vínculos estratégicos entre colaboradores, empresas y universidades a partir de las necesidades y expectativas de formación identificadas en este estudio. La propuesta se estructura a través de un ciclo PHVA para la formación, que integra la evaluación de necesidades (planear), diseño e implementación (hacer), evaluación de resultados (verificar) y transferencia de la formación (actuar), los cuales constituyen lineamientos para que las empresas del sector puedan configurar un proceso de formación efectivo y potenciar los beneficios de todas las partes interesadas.

## **2. Estrategia metodológica**

Para alcanzar el propósito de reflexionar respecto a la formación en las empresas del sector minero-energético en Colombia y generar algunos lineamientos que les permitan fortalecer este proceso, este trabajo sigue una metodología descriptiva y propositiva (Peralta Miranda, Santiago Stefanell, Cervantes Atia y Salgado Herrera, 2018), con las etapas que se ilustran en la figura 1.

**Figura 1.** Estrategia metodológica



**Fuente.** Elaboración propia.

La revisión de literatura se enfocó en los procesos de formación en las empresas, de manera específica, en las experiencias documentadas en el sector minero-energético mediante la búsqueda de palabras clave en español e inglés, de los siguientes términos: formación, procesos de aprendizaje y desarrollo, transferencia de la formación, universidad corporativa. Dicha búsqueda se realizó en las bases de datos *Science Direct* y *Google Scholar*.

Posteriormente, se analizaron los resultados de una encuesta orientada a conocer algunos factores de la formación en las empresas del sector seleccionado, desde la perspectiva de los colaboradores. Este instrumento fue diligenciado en línea por 100 colaboradores de seis empresas multinacionales adscritas al sector de estudio, en el periodo comprendido entre el 9 de septiembre al 27 de diciembre del 2020. Se tomó como referente para este estudio a partir de las siguientes consideraciones: a medida que aumenta el tamaño de la organización existe una mayor conciencia sobre la importancia del capital humano y su contribución a la estrategia del negocio (Pantoja-Kauffmann, 2019); dado el alcance geográfico de sus operaciones, se espera una mayor probabilidad de implementar buenas prácticas de formación de otros lugares, y, la disponibilidad de los resultados, los cuales no han sido empleados en publicaciones previas.

La información recopilada se complementó con el desarrollo de un panel llevado a cabo el 30 de julio del 2021, con la participación de seis profesionales del sector académico y empresarial, incluyendo docentes universitarios, líderes de proyectos empresariales, consultores del área de gestión humana y un experto del sector minero-energético. Las siguientes son las preguntas orientadoras del panel: ¿Qué necesidades consideran que tienen las empresas en cuanto a la formación de sus colaboradores?, ¿qué retos enfrentan las empresas en Colombia en términos de formación?, y, ¿cómo perciben la educación apoyada en TIC, como estrategia para la formación del talento humano en las organizaciones?

Con base en el análisis de la literatura, las evidencias dadas por los colaboradores y las opiniones de los profesionales participantes en el panel, se estableció la reflexión de la formación en el sector desde una perspectiva que genera valor para las diversas partes interesadas.

### **3. Revisión de literatura**

La formación se entiende como el proceso sistemático de desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas de las personas (International Labour Organisation, OIT, 2009) con el fin de mejorar la eficacia individual, del equipo y de la organización (Aguinis y Kraiger, 2009), a partir de tres enfoques: el primero, la capacitación y el entrenamiento, cuyo objetivo es cubrir el déficit de capacidades y ofrecer a los colaboradores habilidades concretas para el trabajo que desempeñan en el momento presente; el segundo, el perfeccionamiento, que busca la mejora y actualización de los conocimientos de cara al futuro, y el tercero, el desarrollo, el cual facilita el logro de competencias sociales y humanas, además de técnicas, que preparan al individuo para futuras demandas laborales (Hernández Calderón y Álvarez, 2006).

La capacitación y el entrenamiento no son suficientes para el mundo empresarial actual, no bastan las habilidades técnicas o también denominadas habilidades duras, se solicitan competencias que van desde la lectoescritura, el pensamiento lógico y reflexivo, la destreza mental y creativa, hasta las inherentes al desempeño social llamadas habilidades blandas, como la capacidad para trabajar en equipo, interrelacionarse y negociar (Hernández Calderón y Álvarez, 2006). Por todos estos aspectos, el proceso de formación se establece como un medio válido para influir en las características propias de cada individuo, es decir, la autoestima, la seguridad en sí mismo, su carácter, personalidad, sistema de valores y actitudes, entre otras (Delgado-Ferraz y Gallardo-Vázquez, 2016).

En tal contexto, este apartado recopila los resultados de la revisión de literatura de los procesos de formación y de su transferencia en las empresas, documentando, además, algunas experiencias de este proceso en el sector minero-energético, en el contexto internacional y nacional.

### **3.1. Modelos de formación y de su transferencia**

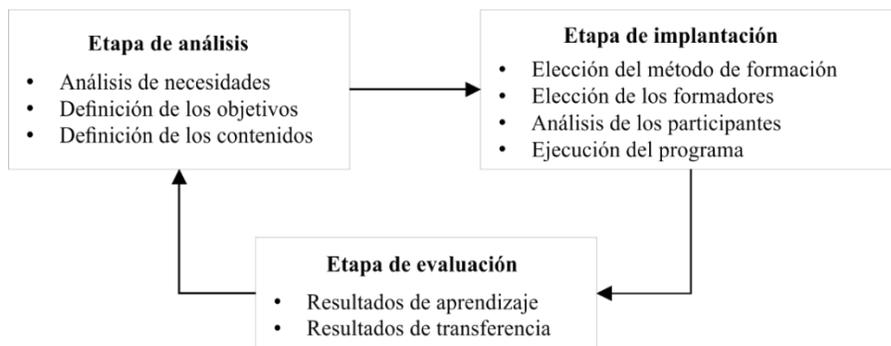
La literatura reporta hallazgos de los efectos positivos de la formación en los individuos, equipos, organizaciones y en la sociedad de manera general; siempre y cuando los conocimientos, las actitudes y las habilidades adquiridas se transfieran completa y adecuadamente a las actividades asociadas con el trabajo (Aguinis y Kraiger, 2009; Botke, Jansen, Khapova y Tims, 2018; Laker y Powell, 2011). Es tal su importancia, que diversos autores consideran que de no ser posible evidenciarla, o en algunos casos medirla, se habrá desperdiciado el proceso formativo para todos los actores.

En este aspecto, es posible evidenciar diferentes propuestas de modelos de formación y de transferencia aplicados al contexto empresarial, algunos de los cuales se referencian a continuación con el propósito de identificar ciertos elementos teóricos que soportan la propuesta de valor de este estudio.

### 3.1.1. Modelo clásico.

Ballesteros (2008) reúne la propuesta de diversos autores en tres fases del proceso de formación, a saber: análisis, implantación y evaluación. En el análisis se determinan las necesidades y objetivos de la formación; en la fase de implantación, se establecen medios y recursos para poner en práctica el proceso, y por último, la evaluación de los resultados del aprendizaje y de la transferencia. La figura 2 recoge estas fases y las actividades involucradas:

**Figura 2.** El proceso de formación

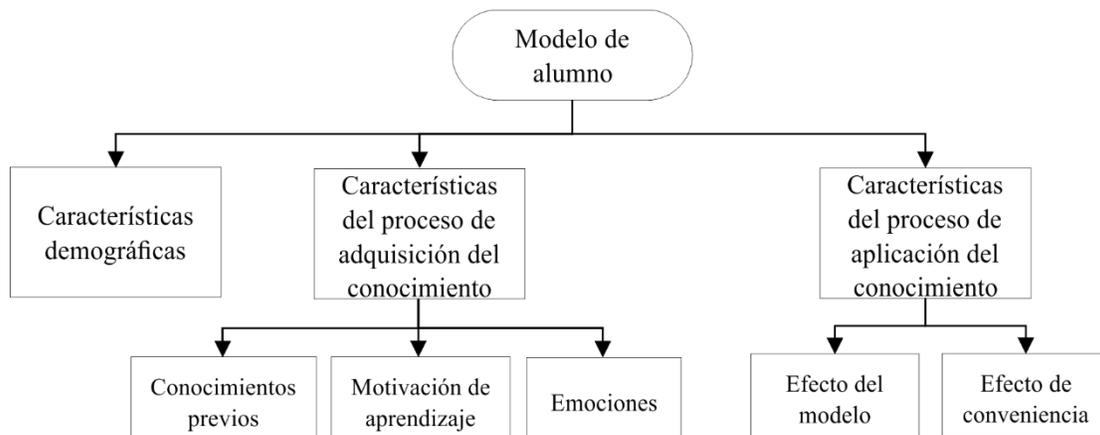


**Fuente.** Ballesteros, 2008.

### 3.1.2. Modelo de alumno y aprendizaje personalizado.

Este modelo fue propuesto por Xu, Zhang y Hou (2019), para formular estrategias de pedagogías adaptativas y personalizadas, sustentadas en el aprendizaje heterogéneo a partir de los elementos que se presentan en la figura 3.

**Figura 3.** Modelo de alumno y aprendizaje personalizado



**Fuente.** Xu *et al.*, 2019.

Las características demográficas reúnen el perfil de los trabajadores y los factores organizacionales —género, edad, oficio, años de trabajo, responsabilidades, entre otros—. La motivación, que se refleja en la importancia percibida de la formación, la necesidad y los juicios de valor. Las emociones, entendidas como la respuesta mental a la capacitación y al material. Los conocimientos previos establecidos por la experiencia y las habilidades cognitivas y cinestésicas ya adquiridas. Las características de la aplicación del conocimiento evidenciadas desde el efecto del modelo y la conveniencia (Xu *et al.*, 2019).

### 3.1.3. Modelos de transferencia.

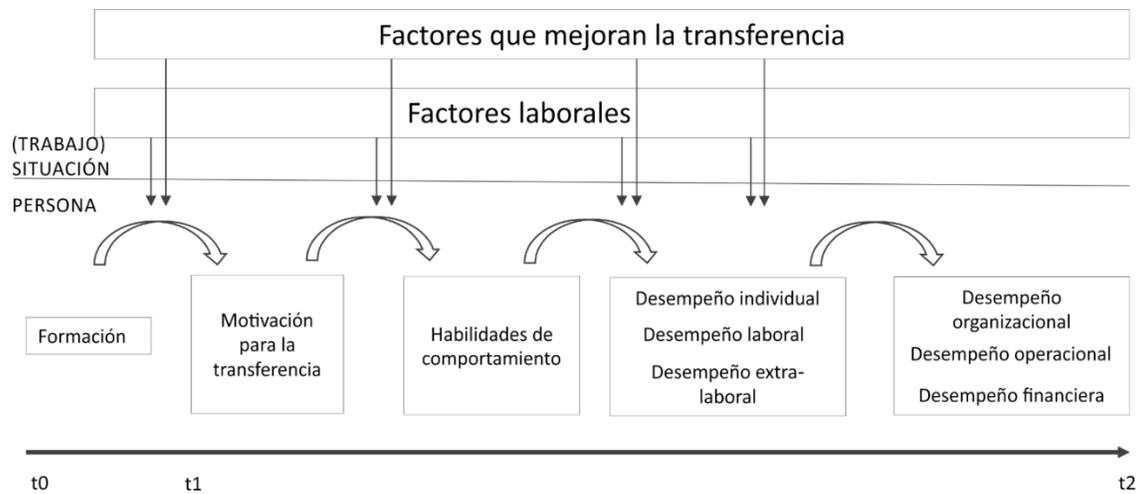
Para este trabajo se entiende por transferencia el proceso por el cual una unidad organizacional —grupo, departamento, organización— intercambia, recibe y es influenciada por la experiencia de otra unidad (Van Wijk, Jansen y Lyles, 2008). Un proceso de transferencia de conocimientos se desarrolla en tres fases: la primera, es la formalización del conocimiento que se va a transferir; la segunda, es la integración con los conocimientos existentes, y finalmente, la tercera es la apropiación de los conocimientos que implica su

adaptación y aplicación para la resolución autónoma de problemas (Niño Villamizar y Román Castillo, 2016).

Existe un modelo de enfoque dual en el cual se examina el éxito de la transferencia de la formación en función del tiempo y de la generalización de las habilidades (Radey y Stanley, 2019). Laker y Powell (2011) vinculan dicha transferencia de formación en dos perspectivas; primero, en transferencia lejana cuando se hace referencia a las habilidades blandas, pues involucra lo que el aprendiz necesita saber y en qué contextos necesita aplicar ese aprendizaje, y segundo, en transferencia cercana al referirse a la transferencia de habilidades técnicas, que están más relacionadas con lo que el alumno puede «reflejar» en el entorno laboral.

En el modelo de transferencia de Botke *et al.* (2018) presentado en la figura 4, se identifican tres tiempos en la formación: el primero ( $t_0$ ), vinculado a la etapa previa que reconoce los conocimientos, habilidades, comportamientos o desempeño del aprendiz; el segundo ( $t_1$ ), que representa el instante inmediatamente después de que culmina la formación, donde se entiende que hay una adquisición de conocimientos y habilidades, pero aún no han sido implementados en el entorno laboral; y el tercero ( $t_2$ ), que indican cambios en el comportamiento y el desempeño laboral a nivel individual u organizacional, y que permite reconocer si la transferencia es exitosa.

**Figura 4.** Modelo de transferencia de formación



**Fuente.** Botke *et al.*, 2018.

Al explorar la transferencia post formación, es posible establecer cuatro etapas en el intervalo de tiempo comprendido entre t1 y t2. La primera, asociada a la motivación para la transferencia, es decir, el deseo y disposición del colaborador en aplicar los conocimientos adquiridos en su sitio de trabajo (Botke *et al.*, 2018). La segunda, relacionada con la implementación de las habilidades adquiridas en su espacio laboral, ya sea a nivel individual o grupal (Botke *et al.*, 2018). La tercera, afín al esfuerzo personal para mejorar el desempeño individual en su puesto de trabajo, y la cuarta, cuando se impacta en el desempeño de compañeros y equipo de trabajo, transformándose en un desempeño organizacional mejorado. Esta transferencia de progreso del desempeño individual a organizacional se denomina transferencia vertical (Botke *et al.*, 2018).

#### 3.1.4. Aportes de los modelos.

Se reconoce la importancia de los planteamientos de los diferentes modelos, sin embargo, a modo de síntesis la tabla 1 resume los principales aportes de cada modelo para la propuesta que desarrolla este estudio.

**Tabla 1.** Síntesis de los aportes de los modelos de formación y su transferencia

<b>Modelo</b>	<b>Aporte para la propuesta de valor sostenible</b>
Clásico	Tiene en consideración tres fases, a saber: análisis de necesidades, implantación y evaluación, las cuales fundamentan las etapas de planear, hacer y verificar la propuesta de formación de este estudio.
Modelo de alumno y aprendizaje personalizado	Este modelo se centra en dos interrogantes fundamentales para la propuesta: quién es el que aprende y cómo aprende. Para el primero, este estudio establece que una formación efectiva integra las características, estilos de aprendizaje, necesidades y expectativas heterogéneas de los colaboradores. En el cómo se aprende, se reconoce la importancia de las estrategias de pedagogía adaptativa, lo cual involucra las tecnologías, los materiales y las organizaciones especializadas en formación (Xu <i>et al.</i> , 2019). De esta forma, la literatura sugiere que deben integrarse al colaborador y a las universidades como partes interesadas en un proceso de formación sostenible.
Modelos de transferencia	De los modelos relacionados, los autores coinciden en lo que <i>Botke et al.</i> (2018) denominan transferencia vertical, en la que deben asegurarse condiciones por parte de las organizaciones para motivar y generar espacios para que el colaborador aplique en su puesto de trabajo los conocimientos adquiridos e impacte en su equipo de trabajo. De esta forma, la propuesta incluye los compromisos individuales y organizacionales para que pueda darse esta transferencia de la formación.

**Fuente.** Elaboración propia.

## **3.2. Algunas experiencias de formación en las empresas del sector minero-energético**

### **3.2.1. Contexto internacional.**

A nivel internacional, el sector minero-energético es estratégico para el desarrollo económico de las regiones. La demanda energética se recupera 5 % en el 2021 y se espera que alcance 4 % en el 2022, luego de una caída del 1 % en el 2020 (International Energy Agency, 2021). En la actualidad, se están produciendo cambios que tienen un impacto significativo en la matriz energética global, a través de una revolución tecnológica en energías renovables, integraciones energéticas, aumento de la demanda, descarbonización y modificación en los patrones de consumo (Larrea y Álvarez, 2018). En un escenario que mantiene los compromisos del COP21 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en donde el consumo

de petróleo y carbón se mantienen constantes, a pesar que su contribución en la matriz energética, disminuirá significativamente hasta el 2040, mientras la participación del gas natural y las energías renovables crecen en el tiempo, en especial esta última que incrementa 7,1 % anual a nivel global, con una participación del 4 % en el 2019 a 10 % en el 2030 y 15 % en el 2040 (Martínez, 2021). Esta situación, conlleva un enorme reto para los gobiernos y las empresas en términos de formación profesional, tanto de la población como de los colaboradores, para dar continuidad al proceso de transformación energética y desarrollo económico en las zonas de influencia (Minenergía, 2021).

En este proceso de formación del talento humano por parte del sector gubernamental, empresarial y académico, se encuentran algunos casos de capacitación y entrenamiento de los colaboradores del sector minero-energético alrededor del mundo. En África, la empresa nacional de Gas Licuado de Nigeria mediante un estudio, demuestra que el desempeño de sus colaboradores depende del tipo de capacitación y competencias que desarrollan como relación directa con su labor y de manera indirecta con su proceso de formación, encontrando en la motivación que percibe el colaborador un factor determinante para el éxito del proceso (Hamilton y Oparanma, 2008).

En Oriente Medio, la empresa nacional de Petróleo de Abu Dhabi, preocupada por profesionalizar a sus colaboradores, establece como ruta clave el Sistema de Gestión de Aseguramiento de Competencias (CAMS, del inglés *Competence Assurance Management System*), específicamente en pregrados relacionados de manera directa con su negocio, tales como ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería de pozos, ingeniería de yacimientos y geología. La organización se trazó como objetivo formar el 50 % de los técnicos de los Emiratos Árabes Unidos en el 2004 y el 75 % en el 2009. Una vez analizados los resultados, la organización decidió ampliar el modelo a todos los colaboradores, incluyendo matrices, perfiles y competencias específicas que facilitan el proceso de formación en la compañía (Al Matroushi, 2004).

En Australia, la empresa minera BHP Billiton es consciente de que enfrentan una escasez de talento humano para su sector, por tanto, enfocó la estrategia en identificar líderes al interior de su organización, con el objetivo de apoyar su proceso de formación (BHP Billiton, 2006), basado en tres ejes principales: «el establecimiento de las competencias del personal, la planeación de la incorporación a la organización del personal idóneo en el momento preciso, el establecimiento de planes de desarrollo, movimiento y retención de personal» (Cantú, 2006, p. 10).

En Europa, la Compañía Petrolera Británica después del grave accidente en el golfo de México que por poco la lleva a la quiebra, decidió realizar un cambio total al interior de la organización con un enfoque en lo sustentable, mediante el cambio de mentalidad de sus colaboradores, el cual tiene como base su proceso de formación continua, el desarrollo de energías limpias, la promoción de bajas emisiones de carbono, la renovación de valores y comportamientos fundamentados en el concepto de desarrollo sostenible y gestión integral del conocimiento (Li, Zhu y Lu, 2014).

En Norteamérica, el Sector Energético para el Desarrollo del Suroeste de Pensilvania en Estados Unidos, con el apoyo de la Corporación RAND (del inglés, *Research AND Development*), estableció una estrategia de formación de sus colaboradores denominada «aprende haciendo», con la que se busca mejorar las habilidades en temas tecnológicos, de innovación y de transición energética, con el propósito de aumentar el nivel de competitividad en la región a través de cinco pilares: anticipación de la demanda en actividades industriales especializadas, programas de formación enfocados en desarrollar habilidades genéricas y específicas de los colaboradores del sector minero-energético, puesta en marcha del modelo de aprendizaje en el trabajo y en el aula, capacitación con docentes que tengan experiencia laboral y académica, así como el aseguramiento de la calidad en cada uno de los procesos de formación (Gonzalez, Singh, Karam y Ortiz, 2014).

### 3.2.2. Contexto nacional.

En términos generales, el sector minero-energético en Colombia «corresponde a las actividades primarias de la economía, basadas en el aprovechamiento de las energías y de los recursos naturales no renovables. Conformado por los subsectores de energía eléctrica, minería e hidrocarburos» (Minenergía, 2019, p. 11). Este sector tiene relevancia en la economía colombiana, al representar el 40,4 % de las exportaciones totales del país (DANE, 2021), con una participación del 5 % en el Producto Interno Bruto (Minenergía, 2020) y 28,5 % de la Inversión Extranjera Directa en el primer trimestre del 2021 (Banco de la República, 2021). Este sector es considerado el motor de la economía colombiana, aportando al crecimiento del sector productivo, generación de empleo e inversión privada (Minenergía, 2019).

En la actualidad, Colombia se encuentra en un proceso de transición energética, motivada por el cumplimiento de los ODS en donde se compromete a reducir en 51 % las emisiones de gases efecto invernadero en el 2030 y tener cero emisiones netas de carbono en el 2050 (Minambiente, 2020), situación que genera una serie de desafíos, entre ellos, la formación del talento humano.

Con respecto a este último tema, en Colombia se ha demostrado que la relación entre crecimiento económico y desarrollo del capital humano, entendido como el esfuerzo en invertir en las personas y apoyar el proceso de formación y desarrollo, contribuyen a la generación de actividades más productivas en beneficio de las empresas y del sistema económico en general (Ávila y Jaramillo, 2015). En este sentido, el Gobierno ha gestionado la creación del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), «un instrumento que aporta en la disminución de las brechas hoy existentes entre el sector productivo y académico, buscando fortalecer el capital humano del país a través de una oferta educativa y formativa pertinente y de calidad» (Mineducación, 2017a, p. 9). Este MNC se enfoca en promover educación de calidad y formación técnica especializada que atiendan las necesidades de la actividad

productiva y de servicios que hacen parte integral de cualquier política industrial, de innovación y de competitividad (Ramírez, 2011). Desde el 2017, se cuenta con un MNC para el sector eléctrico, en el cual se da claridad en los cargos que ocupan técnicos, tecnólogos, profesionales y directivos; en la división de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía (Mineducación, 2021). De igual manera, en el sector minero existe un MNC que permite clasificar a los colaboradores en operaciones auxiliares en minas, desarrollo minero, sondeo, perforación, supervisión y dirección, en los subsectores de extracción tanto de oro como carbón (Mineducación, 2017a).

Por otra parte, el Gobierno colombiano desde el 2007 apoya las relaciones entre las universidades, las empresas y el Estado (Ramírez Salazar y García Valderrama, 2010), con el objetivo de generar sinergias en pro del desarrollo de las regiones, apoyar proyectos de investigación, fortalecer la gestión tecnológica, crear empresas, invertir en ciencia y tecnología (Mineducación, 2017b).

A pesar de contar con este elemento apalancador, algunas empresas del sector minero-energético colombiano han decidido dar un paso hacia la universidad corporativa —como una alternativa de solución a las necesidades primordiales de las organizaciones que pretenden aumentar su productividad, la competitividad y generar valor personal e institucional—, a partir de la formación del capital humano y la gestión del conocimiento de manera autónoma (Alfaro Guevara, 2015). Algunos casos de éxito en Colombia en esta materia son la Universidad Grupo EPM, fundada en el 2004 con el propósito de fortalecer las habilidades de los colaboradores de cada uno de los departamentos de la compañía, y la Universidad Ecopetrol, la cual surgió en el 2008 como respuesta a la formación de colaboradores en temas específicos de *upstream*, *midstream* y *downstream* (Vizcaya Piñeros y Uribe Atehortúa, 2014). En ambos casos, siguiendo tendencias educativas, certificación de habilidades técnicas propias de la organización, reducción de costos, desarrollo de procesos de investigación internos, soluciones a problemas de la empresa y facilitación de procesos de externalización (Vargas, 2020).

## **4. Resultados**

### **4.1. La formación en el sector minero-energético: una perspectiva de los colaboradores**

La encuesta aplicada a colaboradores de empresas multinacionales del sector, no pretende ser un instrumento con fines de inferencia estadística, pero se considera que aporta información valiosa al documentar algunas perspectivas de la formación, desde la visión de quién la recibe, es decir, de los colaboradores.

Los participantes están distribuidos en seis empresas multinacionales del sector con presencia en Colombia, siendo los hombres el género más representativo (79 %), lo que puede considerarse un reflejo de la distribución laboral. Con respecto a las áreas de desempeño, se destacan la de operaciones con 53 %, seguido del área administrativa con 25 %, con una antigüedad representativa en el rango de 1 a 3 años con un 37 %; también se destacan tiempos prolongados de permanencia en estas empresas, si se tiene en cuenta que el 20 % registra entre 5 y 10 años, y el 21 % más de 10 años.

Otros rasgos distintivos de los colaboradores que participan en la encuesta y que se consideran importantes para el diseño de los procesos de formación, incluyen la edad, la cual se registra principalmente en el rango de 30 a 40 años (49 %) y de 41 a 50 años con un 30 %; en el máximo nivel educativo alcanzado, se destaca el profesional con 32 %, seguido de tecnólogo con 22 %, los extremos, bajo y alto nivel, no son representativos en la muestra.

Con respecto a las preguntas específicas relacionadas con la formación, la tabla 2 resume los hallazgos representativos:

**Tabla 2.** Factores considerados en la formación en el sector minero-energético

<b>Factor</b>	<b>Hallazgo</b>
Participación en procesos de formación de la empresa	<p>El 90 % de los encuestados ha recibido formación por parte de la empresa, con el fin de mejorar sus habilidades y competencias laborales.</p> <p>De estos procesos de formación, tan solo el 12 % se han realizado a través de una universidad colombiana, a pesar de que el 66 % de los colaboradores se manifiestan a favor que sean las universidades o instituciones universitarias, quienes realicen estos procesos formativos. Esta respuesta está vinculada a la importancia que conceden los colaboradores de contar con un título universitario para obtener mejores oportunidades laborales.</p>
Aspectos que dificultan la formación en una universidad colombiana	<p>Los tres aspectos que resaltan los colaboradores se encuentran vinculados a temas económicos (38 %), tiempo (31 %) y falta de flexibilidad en la modalidad y horarios (24 %).</p>
Preferencia de modalidad de formación	<p>Teniendo en cuenta las diversas modalidades para acceder a procesos de formación, la preferencia con 55 % está en presencial, seguida del 31 % virtual (en línea) y 14 % semipresencial.</p> <p>Es importante destacar que esta preferencia puede estar influenciada por el periodo en el cual se aplica la encuesta, caracterizado por una situación de confinamiento y rupturas en los modelos tradicionales de formación, dada la pandemia.</p>
Existencia y valoración de un plan de carrera en la empresa	<p>El 96 % de los colaboradores considera el plan de carrera como un sistema que les permite un crecimiento profesional. El 85 % afirman que las empresas donde laboran disponen de este plan, pero solo el 57 % considera que se cumple.</p>
Preferencia de permanencia en una misma empresa	<p>Frente a este factor, se identifica que el 72 % de los colaboradores consideran ideal un tiempo de permanencia superior a siete años, incluso más de 10 años en la organización. No obstante, un 49 % considera que el tiempo de permanencia ideal para ocupar un mismo cargo debe estar en un rango de entre dos a cinco años.</p> <p>Los aspectos que más inciden en esta decisión de permanencia en la empresa se asocian a la remuneración económica (39 %), oportunidades de crecimiento laboral (25 %), balance vida-trabajo (14 %) y estabilidad laboral (13 %).</p> <p>El 76 % considera, además, que su decisión de continuar vinculado con la empresa está influenciada por la posibilidad de acceder a procesos de formación formal en una universidad colombiana, preferiblemente en formación posgradual a nivel de especialización y maestría.</p>

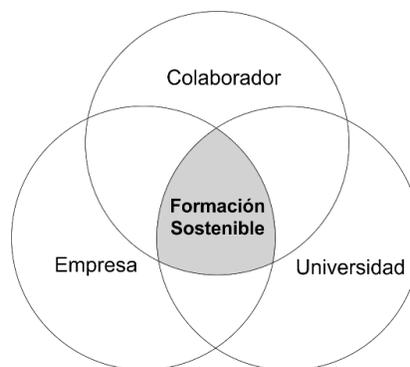
**Fuente.** Elaboración propia.

#### 4.2. Propuesta de valor: una apuesta de formación sostenible

A partir de los hallazgos obtenidos en la revisión de literatura, la encuesta a colaboradores y el panel de profesionales, los autores proponen un conjunto de lineamientos para fortalecer los procesos de formación de las empresas del sector minero-energético en Colombia.

Los tres actores fundamentales en el proceso son la empresa, los colaboradores y las universidades u otras instituciones que estén en capacidad de cumplir esta función, como se muestra en la figura 5. Estas relaciones se ratifican en las experiencias del contexto internacional y nacional en el sector minero-energético, en donde se visualizan las alianzas entre empresas y universidades, en la búsqueda de fortalecer las competencias duras y blandas de los colaboradores. Cabe resaltar que, de todas las opciones de instituciones para la formación, las personas otorgan especial importancia a aquella que se desarrolla en las universidades, dada la formalidad y el reconocimiento social que puedan tener. Por lo tanto, este vínculo aumenta la motivación de los colaboradores de participar en el proceso, aspecto que la literatura reconoce ampliamente como un factor de éxito, principalmente para cubrir necesidades específicas y sobre una perspectiva a largo plazo (Pinnington *et al.*, 2022).

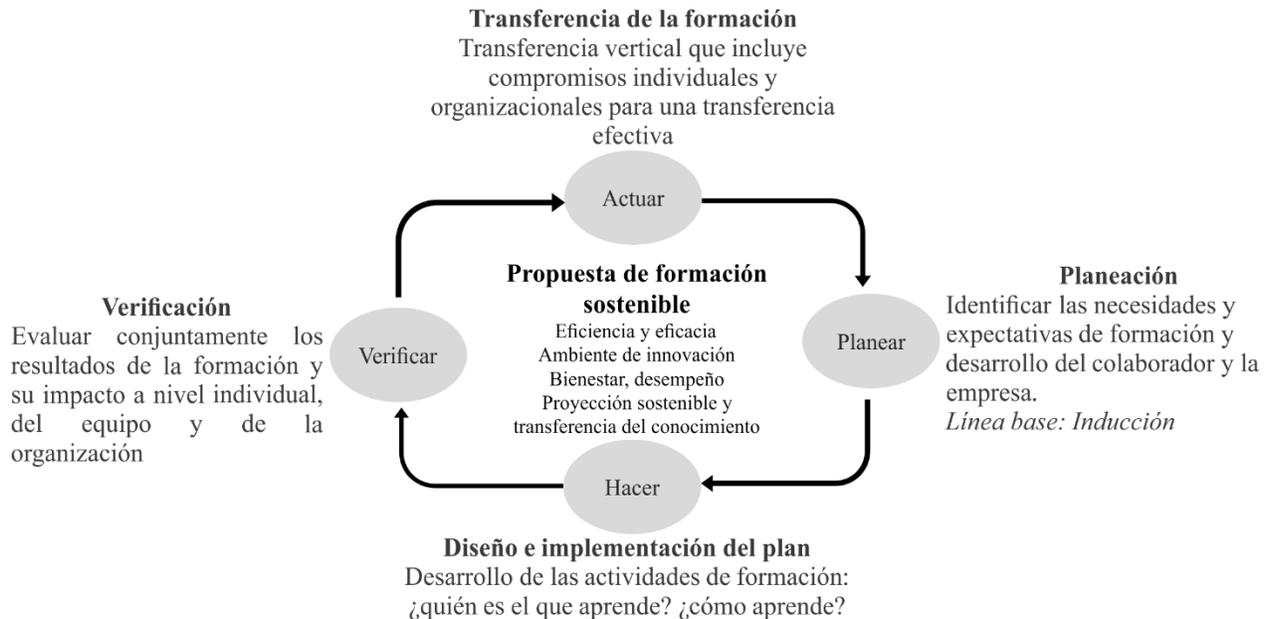
**Figura 5.** Actores en el proceso de formación para el sector minero-energético en Colombia



**Fuente.** Elaboración propia.

La propuesta de formación en la cual participan estos actores está estructurada bajo el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), como se presenta en la figura 6.

**Figura 6.** Propuesta de formación para el sector minero-energético



**Fuente.** Elaboración propia con base en el ciclo PHVA.

La etapa de *planear* implica establecer y elegir de forma conjunta los objetivos, entre el colaborador y la empresa, y diseñar estrategias para lograrlos, de tal forma que genere información para un plan de formación personalizado. En el proceso se deberán reconocer las debilidades, fortalezas y oportunidades, así como establecer las metas y planes de acción para cumplirlas (Rahman *et al.*, 2016). De acuerdo con el panel de profesionales, esta planeación debe hacerse desde el mismo momento de la inducción para generar sentido de pertenencia y contribuir al ajuste de la persona con su trabajo y con la organización (Tordera *et al.*, 2020).

En el caso específico del sector minero-energético, la planeación deberá definir las necesidades específicas de formación en consonancia con el perfil del colaborador, dado que

es común que no se tengan en cuenta las condiciones de formación profesional previas, las funciones que desempeña y las características personales. Esta situación es aún más crítica, si se tiene en cuenta que la formación, en muchas ocasiones, se concibe como un requisito contractual obligatorio que genera como resultado un proceso rutinario, repetitivo y sin valor agregado para quien la recibe, lo cual incluye que a una persona se le generen expectativas que luego no puedan cumplirse, ya que la formación no estuvo acorde con lo que necesitaba. De acuerdo con los expertos del sector, las necesidades de formación para el personal administrativo se orientan a conocer aspectos propios de las actividades primarias de la organización tales como aspectos de extracción de minerales, hidrocarburos y energía eléctrica que faciliten la comprensión administrativa de los procesos que desempeñan, encontrando coherencia en temáticas abordadas en las labores diarias. A nivel operativo, se basa en dos aspectos: el primero a nivel técnico, en mejorar su conocimiento en temas de yacimientos, extracción de minerales e hidrocarburos, procesos de mantenimiento de equipos, entre otros temas especializados como toma de registros eléctricos, pruebas de producción, máquinas térmicas, sistemas neumáticos e hidráulicos; el segundo, mejoramiento de sus habilidades blancas como comunicación, trabajo en equipo, inteligencia emocional, negociación, entre otras, las cuales mejoren el relacionamiento con las diferentes áreas al interior de la organización (Nieves-Plata, 2021).

Se debe contemplar un panorama en el cual las organizaciones del sector den la relevancia e importancia merecida a las carreras sostenibles, en las cuales se mejoren las competencias a través de la formación y el desarrollo, lo cual genera bienestar y mejora en el desempeño de los colaboradores, al poder visualizar un futuro atractivo y generar una sensación de seguridad y resiliencia (Tordera *et al.*, 2020; Rahman *et al.*, 2016).

Se sugiere la articulación de empresas con universidades desde la etapa de planeación, toda vez que son esas instituciones las que prefieren los colaboradores en los procesos formativos y la evidencia empírica ha demostrado que, en el sector minero-energético en Colombia, no existe una comunicación efectiva entre estas partes (Nieves-Plata, 2021) a pesar de la

importancia estratégica que se reconoce en esta relación. Son las universidades, las entidades llamadas a coadyuvar en la estructuración de la formación en el largo plazo, que incluye definir contenidos acordes al campo laboral, lo cual permite que las personas aprendan y retengan la información de forma más eficaz (Radey y Stanley, 2019), así como diseñar estrategias pedagógicas, metodológicas y temáticas que se ajusten al perfil de quien se está formando y reconozcan el carácter propedéutico y secuencial del conocimiento. En este sentido, se sugiere la creación de un área de aprendizaje y desarrollo en las organizaciones y el fortalecimiento de la oficina de relacionamiento universidad-empresa que sin lugar a dudas apalanca el proceso de formación de los colaboradores del sector (Nieves-Plata, 2021).

Esta propuesta no desconoce la existencia de diversas configuraciones de empresas en el sector, dadas por sus diferencias en los tamaños y en la disponibilidad de recursos y capacidades. Al respecto, la literatura sostiene que las pequeñas empresas tienen temor a la movilidad de su personal, por lo cual los esfuerzos en su desarrollo se consideran un desperdicio de inversión, esto incluye tiempo, finanzas y otros recursos orientados a la formación (Butcher, Sparks y Mccoll-Kennedy, 2009). Por lo tanto, otro vínculo que debe gestionarse es la alianza entre las empresas para potencializar y hacer más eficiente el uso de recursos destinados a la formación, alineadas con una estrategia por parte de las universidades, de entregar la formación con flexibilidad de horarios y lugares, toda vez que es una necesidad manifiesta del sector y que en la literatura se ha expuesto que su ausencia agrava la falta de confianza de las pequeñas empresas en estos procesos de formación (Butcher *et al.*, 2009).

La siguiente etapa, *hacer*, es en la cual se deben gestionar los recursos necesarios para la formación a partir de las siguientes preguntas que ha formulado la literatura: ¿Quién es el que aprende? ¿Cómo aprende? (Xu *et al.*, 2019). De la misma manera, en este aspecto, el panel de profesionales destaca la importancia de garantizar que quienes toman la formación tengan disponibilidad de los recursos, pero además que estén en la capacidad de utilizarlos o de

recibir una capacitación previa sobre este uso, principalmente en el caso de herramientas tecnológicas.

En este marco, la literatura referencia diferentes modalidades instruccionales, reconociendo sus ventajas en contextos específicos. Por ejemplo, el intercambio de experiencias entre compañeros (Xu *et al.*, 2019), rotación entre puestos, aprendizaje mediante prácticas, clases, estudios de casos, presentación de mejores prácticas, mentores, aprendizajes por acción, simulaciones, representación de roles, modelización del comportamiento, experimentación estratégica y *e-learning* —una revisión de estas modalidades puede consultarse en Berrocal Berrocal y Pereda Marín, 2001; Radey y Stanley, 2019—.

Dada la importancia que ha adquirido la formación asistida por tecnología, investigaciones han encontrado diferentes beneficios del *e-learning* en comparación con los métodos de entrenamiento convencionales, por ejemplo, el desarrollo de la memoria a corto plazo, la mejora en la retención de información y otros beneficios cognitivos para los trabajadores (Xu *et al.*, 2019). Aunque el *e-learning* se considera una de las herramientas más fiables en estos procesos de formación, su éxito depende de la aceptación del usuario, lo cual incluye sus necesidades, características y actitudes (Thongmak, 2021). Así un *e-learning* efectivo debe considerar dimensiones pedagógicas, tecnológicas, diseño de interfaces, evaluación, gestión, apoyo de recursos, consideraciones éticas e institucionales (Thongmak, 2021).

Por último, en esta etapa, las universidades o instituciones educativas responsables del proceso de formación deben conocer y entender los compromisos laborales de quienes capacita, estudios previos reportan que esta es una condición para que la capacitación se perciba más efectiva (Radey y Stanley, 2019). Además, en el proceso se deben incorporar variedad de modalidades de aprendizaje que puedan ser asimiladas por los distintos perfiles que existen de colaboradores en este sector, por ejemplo, con sesiones interactivas que incorporen el uso de herramientas tecnológicas y prácticas estructuradas (en el aula y en el trabajo) relevantes para sus responsabilidades laborales (Radey y Stanley, 2019).

Siguiendo el ciclo PHVA, la *verificación* incluye el seguimiento permanente a los avances de la formación, el cual debe contar con la participación de los actores involucrados. La literatura reporta que los aspectos clave a verificar incluyen que la formación sea muy visible para los empleados, tener un objetivo de formación claramente definido, garantizar que los empleados estén dispuestos a aportar recursos y mantener un alto grado de implicación desde múltiples niveles de la organización (Ostroff y Bowen, 2000, citado por Sitzmann y Weinhardt, 2018).

Con referencia a las universidades, ellas pueden capitalizar los conocimientos de los alumnos, es decir, de los colaboradores de las empresas, mediante la recopilación de percepciones evaluativas y su uso para mejorar las capacitaciones futuras (Radey y Stanley, 2019). En otras palabras, no es suficiente el proceso tradicional de evaluación de la formación, si no existe una socialización de los resultados y un plan de mejora a partir de ellos. Con respecto a la retroalimentación, también hay una necesidad específica del sector, abordada en el panel de profesionales. En este caso, las empresas necesitan que las universidades les den a conocer los resultados de la capacitación, por ejemplo, existen cursos de habilidades técnicas en los cuales los colaboradores no logran las competencias requeridas para la aprobación y las empresas desconocen las causas, lo cual les impide hacer una revisión objetiva de la situación y adoptar las medidas de mejora que sean pertinentes.

Para finalizar el ciclo, en el *actuar*, es necesario empoderar a los colaboradores para hacer visibles las lecciones aprendidas en su proceso de formación y fortalecer las habilidades comunicativas a fin de que las ideas innovadoras que propongan sean tenidas en cuenta en sus organizaciones, generando los impactos esperados a nivel personal, de sus equipos y de la organización. Cuando se percibe que es posible aplicar lo aprendido hay una mayor predisposición a aprender más, que en combinación con un ambiente propicio que asegure la confianza y fluidez, facilita la mejora del desempeño individual y la transferencia del conocimiento (Ballesteros, 2008). Investigaciones recientes apuntan a la importancia de considerar factores interpersonales como la supervisión y el apoyo entre pares como

moderadores de la relación entre la formación y la transferencia de la formación al entorno laboral (Aguinis y Kraiger, 2009), por lo cual, las empresas de este sector deben prestar especial interés a las sinergias del trabajo en equipo, a las relaciones sociales y a los reconocimientos que se puedan generar en este proceso de transferencia vertical, que indudablemente inicia desde una motivación individual.

De esta forma, para el sector minero-energético en Colombia, la ejecución de este plan debe incluir estrategias y adopción de indicadores para establecer la efectividad de los procesos de formación y de transferencia del conocimiento, y así construir una memoria organizacional como un paso necesario en la gestión del talento humano de estas empresas.

El contexto dinámico y de alta incertidumbre en el que operan las organizaciones, no es ajeno al sector minero-energético, por lo cual la gestión y la transferencia de la formación debe ser concebida y ajustada continuamente con una visión de largo plazo, que genere una ruptura de la cultura de la inmediatez, y que se traduzca en beneficios que trae consigo una responsabilidad social con los colaboradores para procurar su empleabilidad, a la vez que se obtiene un compromiso de ellos en el desempeño y aplicación de conocimientos vigentes a su labor.

## **5. Conclusiones**

A partir de la revisión de literatura sobre los procesos de formación, se evidencia la importancia que tiene para todos los involucrados la existencia de un proceso estructurado de formación, el cual se configura como un aspecto dinámico que, aunque se establece a largo plazo, debe actualizarse permanentemente con los avances, transformaciones y nuevas expectativas de desarrollo de las personas, de la organización y del entorno.

Las experiencias documentadas de formación, nacionales e internacionales, en el sector minero-energético evidencian que la implementación sistemática de procesos de formación

es una de sus prioridades, ya que permite atender una necesidad real para fortalecer las habilidades, duras y blandas, de los colaboradores. Para cumplir con este objetivo, se sugiere a las empresas de este sector apalancarse en las universidades, aprovechando la preferencia de los colaboradores por estas, de tal forma que se pueda generar una estrategia que permita identificar de manera efectiva las necesidades de formación y crear contenidos de calidad, a la medida de los requerimientos, con metodologías de aprendizaje efectivas y aprovechando las bondades de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

De esta forma, la propuesta de valor desarrollada en este trabajo establece un plan de carrera sostenible basado en la triada: empresa, colaboradores y universidades o instituciones afines. Su diseño se basa en el ciclo PHVA, en el cual *planear* sugiere conciliar insuficiencias y perspectivas tanto de la empresa como del colaborador, desde la misma etapa de inducción; el *hacer* radica en gestionar recursos y procesos efectivos que propendan por la transferencia del conocimiento y la construcción de la memoria organizacional; el *verificar* incluye la revisión y retroalimentación conjunta de los resultados de la formación para viabilizar la mejora continua, y por último, *actuar*, que propone una actualización continua y una transferencia efectiva, y por tanto, propende por la sostenibilidad del plan.

El liderazgo de la alta gerencia es indispensable para darle vida a estos procesos, a nivel financiero, operacional y técnico. Desde el ámbito financiero, es necesario garantizar recursos económicos que permitan asumir los costos de la formación; a nivel operacional, la función de gestión humana debe promover esquemas de trabajo flexible para los colaboradores que participen en el proceso, de tal manera que tengan el tiempo suficiente para atender los compromisos adquiridos; a nivel técnico, se debe participar en la conformación de un equipo multidisciplinario que involucre profesionales de la empresa y de la universidad, permitiendo conciliar las áreas del conocimiento que sean de interés para la organización y los colaboradores del sector minero-energético. En este sentido, el retorno de la inversión de la formación debe ser medido a través de indicadores, tales como el índice de rotación de personal, reducción de costos, número de propuestas que mejoren los

procesos, incremento en el índice de eficiencia operativa, tasa de reducción de fallas, calificación en la calidad del producto o servicio, entre otras alternativas.

En esta perspectiva, y teniendo en cuenta el enfoque en las actividades del sector minero-energético y los procesos de innovación que les están siendo requeridos, principalmente los asociados a la transición energética, uno de los mayores desafíos de la formación es garantizar que el conocimiento adquirido sea transferido al entorno laboral, a través de su formalización, integración y aplicación para la solución de los problemas que aquejan a la organización y para la generación de propuestas que propendan por garantizar su continuidad en el largo plazo. Por ejemplo, proponer nuevas tecnologías que se puedan implementar en los procesos actuales para evitar la extracción de combustibles fósiles que tengan como propósito final la generación de gasolina para el sector automotor, a cambio de la generación de hidrógeno azul o gris que mantiene un proceso similar.

Los beneficios sociales y económicos derivados de mayores niveles de cualificación son parte de la responsabilidad social de los actores de esta triada. Los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas por los colaboradores, mejoran su calidad de vida y sus niveles de empleabilidad actuales y futuros; las empresas se benefician de este conocimiento y de mayores niveles esperados de compromiso de sus trabajadores, para mejorar de manera continua sus procesos; y las universidades, al vincularse de manera directa con la actividad productiva fortalecen de manera estratégica sus actividades misionales de docencia, investigación y proyección social.

La relación universidad-empresa-colaborador no es la única vía para realizar procesos de formación, pero sí es la que requiere el sector analizado en las condiciones actuales, toda vez que integra las expectativas, conocimiento y experiencia de cada una de las partes. De esta forma, en la propuesta están inmersas las preferencias de los colaboradores del sector, la necesidad de las empresas en formación especializada a nivel técnico y en habilidades

sociales, y la experiencia de las universidades, dada su capacidad intelectual y su trayectoria en procesos de enseñanza, aprendizaje, didáctica y diseño pedagógico.

Un enfoque para futuros estudios puede orientarse al diseño de modelos para evaluar los beneficios e impactos que generan estos procesos de formación en las diferentes partes interesadas del sector minero-energético, de forma que se puedan convertir en un mejor predictor de la satisfacción y de los procesos de mejoramiento continuo.

## 6. Referencias

- Aguinis, H.; Kraiger, K. (2009). Benefits of training and development for individuals and teams, organizations, and society. *Annual Review of Psychology*, 60(1), 451-474. DOI: <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.PSYCH.60.110707.163505>
- Al Matroushi, S. (2004). Development of a Competent Workforce for the Oil and Gas Sector. En *Abu Dhabi International Conference and Exhibition*. Paper SPE-88654-MS. DOI: <https://doi.org/10.2118/88654-MS>
- Alfaro Guevara, L. A. (2015). *La universidad corporativa en Latinoamérica: sus funciones, impacto y evolución* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <http://repositorial.cuaieed.unam.mx:8080/xmlui/handle/20.500.12579/4536>
- Ávila, R. A.; Jaramillo, C. A. (2015). Competitividad y política sectorial en Colombia: un análisis para discusión. *Perspectivas, Friedrich-Ebert-Stiftung*, 1, 20. Recuperado de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/11334.pdf>
- Ballesteros, L. J. (2008). *La formación como proceso de transferencia al puesto de trabajo de los conocimientos aprendidos: un modelo explicativo aplicado al sector de la restauración* (Tesis de doctorado). Universidad de las Palmas de Gran Canarias, España. Recuperado de <https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/2056/1/3229.pdf>

- Banco de la República. (2021). *Inversión directa*. Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/inversion-directa>
- Berrocal Berrocal, F.; Pereda Marín, S. (2001). Formación y gestión del conocimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12(2), 639-656. Recuperado de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/126462>
- BHP Billiton. (2006). *El modelo de liderazgo de BHP Billiton*. Recuperado de <https://www.bhp.com/>
- Botke, J. A.; Jansen, P. G. W.; Khapova, S. N.; Tims, M. (2018). Work factors influencing the transfer stages of soft skills training: A literature review. *Educational Research Review Journal*, 24, 130-147. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.04.001>
- Bozionelos, N.; Lin, C.-H.; Yi Lee, K. (2020). Enhancing the sustainability of employees' careers through training: The roles of career actors' openness and of supervisor support. *Journal of Vocational Behavior*, 117. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2019.103333>
- Butcher, K.; Sparks, B.; Mccoll-Kennedy, J. (2009). Predictors of customer service training in hospitality firms. *International Journal of Hospitality Management*, 28(3), 389-396. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2008.10.004>
- Cantú, L. G. (2006). *Factores que se aplican para la atracción y retención de personal en organizaciones grandes de manufactura del Estado de Nuevo León* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/5584>
- Chiavenato, I. (2008). *Gestión del talento humano*. México: McGraw-Hill.
- DANE. (2021). *Boletín Técnico Exportaciones (EXPO)*. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol\\_exp\\_abr21.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_abr21.pdf)
- De Vos, A.; Van Der Heijden, B. I. J. M.; Akkermans, J. (2018). Sustainable careers: Towards a conceptual model. *Journal of Vocational Behavior*, 117. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2018.06.011>

- Delgado-Ferraz, F. A.; Gallardo-Vázquez, D. (2016). Measurement tool to assess the relationship between corporate social responsibility, training practices and business performance. *Journal of Cleaner Production*, 129, 659-672. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.104>
- Martínez, A. (26 de abril de 2021). *Transición energética y retos del sector energético en Colombia*. Fedesarrollo. Recuperado de [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/4110/Repor\\_Abril\\_2021\\_Martínez\\_Presentación.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/4110/Repor_Abril_2021_Martínez_Presentación.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Forbes. (2021). *Histórico: Colombia lidera transición energética en Latinoamérica*. Recuperado de <https://forbes.co/2021/02/08/actualidad/historico-colombia-lidera-transicion-energetica-en-latinoamerica/>
- Gonzalez, G.; Singh, R.; Karam, R.; Ortiz, D. (2014). Energy-sector workforce development in southwestern Pennsylvania: Aligning education and training with innovation and needed skills. *Rand Corporation, National Energy Technology Laboratory (U.S.)*, 1-79. Recuperado de <https://www.worldcat.org/title/energy-sector-workforce-development-in-southwestern-pennsylvania-aligning-education-and-training-with-innovation-and-needed-skills/oclc/900525557>
- Hamilton, D.; Oparanma, A. (2008). Training, Development and Employee Performance in the Oil and Gas Industry in Nigeria. *European Journal of Scientific Research*, 19(3), 501-509. Recuperado de <https://acortar.link/wb5Sdl>
- Hernández Calderón, G.; Álvarez, C. M. (2006). Características y sentido de las prácticas de gestión humana en pequeñas empresas. *Revista Universidad EAFIT*, 42(142), 26-45. Recuperado de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/800>
- International Energy Agency. (2021). *Electricity Market Report, July 2021*. París: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/f4044a30-en>
- International Labour Organisation, OIT. (2009). *Protecting People, Promoting Jobs: From crisis response to recovery and sustainable growth*. Recuperado de [www.ilo.org](http://www.ilo.org)

Laker, D. R.; Powell, J. L. (2011). The differences between hard and soft skills and their relative impact on training transfer. *Human Resource Development Quarterly*, 22(1), 111-122. DOI: <https://doi.org/10.1002/HRDQ.20063>

Larrea, M.; Álvarez, E. (2018). *El sector energético en Chile: una visión global*. España: Orkestra-Fundación DEUSTO; Universidad Alberto Hurtado. Recuperado de <https://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/libros/libros-capitulos-libro/energia-chile-vision-global.pdf>

Li, S.; Zhu, J.; Lu, K. (2014). A case study in strategic sustainability: British Petroleum (BP) Company. En *Proceedings of the 2014 International Conference on Information, Business and Education Technology (ICIBET 2014)*. (55-57). Amsterdam: Atlantis Press. DOI: <https://doi.org/10.2991/icibet-14.2014.16>

Minambiente. (2020). *¿Qué busca la E2050 de Colombia?* Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/que-busca-la-e2050-de-colombia/>

Mineducación. (2017a). *Marco Nacional de Cualificaciones: sector minero, minerales, oro y carbón*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional; Ministerio de Minas y Energía de Colombia. Recuperado de [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2021-08/cartilla-sector-minero.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2021-08/cartilla-sector-minero.pdf)

Mineducación. (7 de febrero de 2017b). *Investigación - Comité Universidad - Empresa - Estado CUEE*. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1780/w3-article-196467.html?noredirect=1>.

Mineducación. (2021). *Marco Nacional de Cualificaciones: electricidad y electrónica*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2021-08/cartilla-sector-electricidad.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2021-08/cartilla-sector-electricidad.pdf)

- Minenergía. (2019). *Guía para la incorporación de la dimensión minero energética en los planes de ordenamiento territorial municipal*. Bogotá: Unidad de Planeación Minero Energética-UPME. Recuperado de [https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/EstudiosPublicaciones/Guia\\_upme-sme\\_en\\_pot.pdf](https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/EstudiosPublicaciones/Guia_upme-sme_en_pot.pdf)
- Minenergía. (2020). *EITI Colombia: Boletín 2020: Camino a la transparencia*. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía. Recuperado de [https://www.eiticolombia.gov.co/media/filer\\_public/75/7a/757a3165-0516-4ac6-b4f1-025d3df9e86e/2020\\_tr\\_2.pdf](https://www.eiticolombia.gov.co/media/filer_public/75/7a/757a3165-0516-4ac6-b4f1-025d3df9e86e/2020_tr_2.pdf)
- Minenergía. (2021). *Transición energética: un legado para el presente y el futuro de Colombia*. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía de Colombia; Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Recuperado de [https://www.minenergia.gov.co/static/legado\\_transicion\\_energetica/src/document/TRANSICION%20ENERGETICA%20COLOMBIA%20BID-MINENERGIA-2403.pdf](https://www.minenergia.gov.co/static/legado_transicion_energetica/src/document/TRANSICION%20ENERGETICA%20COLOMBIA%20BID-MINENERGIA-2403.pdf)
- Nieves-Plata, M. E. (2021). *Factores determinantes para generar vínculos de cooperación efectivos con las universidades colombianas y las empresas multinacionales de servicios petroleros con presencia en la ciudad de Bogotá* (Tesis de maestría). Universidad Arturo Prat, Chile.
- Niño Villamizar, Y. A.; Román Castillo, R. E. (2016). El rol de los trabajos de grado como motor de aprendizaje organizacional. El caso de los programas académicos de Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción en la Universidad Distrital (Bogotá DC). *Tecnura: Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*, 20(1), 132-146. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6371473>
- Pantoja-Kauffmann, G. (2019). Gestión del talento humano en micro, pequeñas y medianas empresas de servicios en Colombia: aproximaciones a un modelo de diagnóstico organizacional. *Revista de Administración De Negocios*, (87), 13-26. DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.N87.2019.2441>

- Peralta Miranda, P.; Santiago Stefanell, Í. C.; Cervantes Atia, V.; Salgado Herrera, R. P. (2018). Calidad de Servicio en una institución de educación superior en la ciudad de Barranquilla. *Ciencias Administrativas*, (11), 27-40. DOI: <https://doi.org/10.24215/23143738E017>
- Pinnington, A.; Aldabbas, H.; Mirshahi, F.; Pirie, T. (2022). Organisational development programmes and employees' career development: The moderating role of gender. *Journal of Workplace Learning*, 34(5), 466-496. DOI: <https://doi.org/10.1108/JWL-08-2021-0103>
- Radey, M.; Stanley, L. (2019). Beginning the “never-ending” learning process: Training experiences of newly-hired child welfare workers. *Children and Youth Services Review*, 104, 104378. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2019.06.013>
- Rahman, H.; Rahman, W.; Ali, N.; Khan, F. (2016). Organizational Learning Culture and Employees' Career Development: Empirical Evidence from Colleges of Malakand Division of Pakistan. *Journal of Managerial Sciences*, 10(1), 15-29. Recuperado de [https://www.qurtuba.edu.pk/jms/default\\_files/JMS/10\\_1/JMS\\_January\\_June2016\\_15-29.pdf](https://www.qurtuba.edu.pk/jms/default_files/JMS/10_1/JMS_January_June2016_15-29.pdf)
- Ramírez, M. L. (2011). *Innovación: elemento indispensable para una política industrial de nueva generación*. Fedepalma; Coalición para la Promoción de la Industria Colombiana. Recuperado de <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/81469?show=full>
- Ramírez Salazar, M. del P.; García Valderrama, M. (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (68), 112-133. DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n68.2010.500>
- Sitzmann, T.; Weinhardt, J. M. (2018). Training engagement theory: A multilevel perspective on the effectiveness of work-related training. *Journal of Management*, 44(2), 732-756. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206315574596>
- Thongmak, M. (2021). A model for enhancing employees' lifelong learning intention online. *Learning and Motivation*, 75., 101733. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2021.101733>

- Tordera, N.; Peiró, J. M.; Ayala, Y.; Villajos, E.; Truxillo, D. (2020). The lagged influence of organizations' human resources practices on employees' career sustainability: The moderating role of age. *Journal of Vocational Behavior*, 120, 103444. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2020.103444>
- Van Wijk, R.; Jansen, J. J. P.; Lyles, M. A. (2008). Inter-and intra-organizational knowledge transfer: A meta-analytic review and assessment of its antecedents and consequences. *Journal of Management Studies*, 45(4), 830-853. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2008.00771.X>
- Vargas, A. (2020). *La gestión del conocimiento a través de las universidades corporativas*. Bogotá: Fundación Universitaria Sanitas. Recuperado de <https://sitios.unisanitas.edu.co/noticias-invisibles>
- Vizcaya Piñeros, P.; Uribe Atehortúa, E. J. (2014). *Aportes de la Universidad Corporativa a la ventaja competitiva de las organizaciones en Colombia* (Tesis de pregrado). Universidad de Medellín, Colombia. Recuperado de <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/374>
- Xu, S.; Zhang, M.; Hou, L. (2019). Formulating a learner model for evaluating construction workers' learning ability during safety training. *Safety Science*, 116, 97-107. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.03.002>