Estrategia de Formación de Capital Humano para la Pujante Minería del Ecuador

Orlando Gahona-Flores [1] y Cecilia Vargas-Bilbao [2]

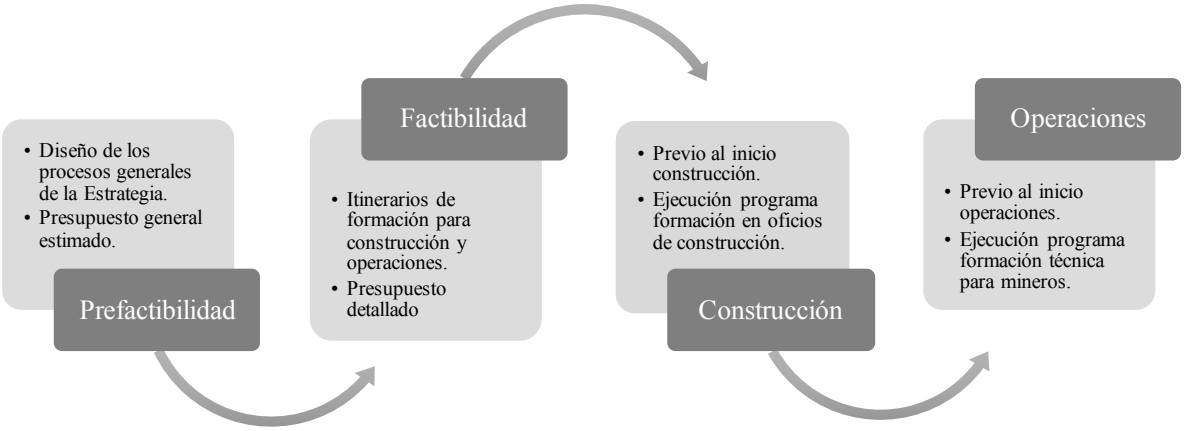
El diagnóstico sobre los desafíos y oportunidades de la pujante minería del Ecuador están muy claros y no son muy distintos de la experiencia vivida en países vecinos como Chile, Perú, Colombia y Argentina por citar algunos. Ecuador es un país con potencial minero, que tiene reservas de oro, plata y cobre, además de una variada oferta de productos mineros (Ministerio de Minería del Ecuador, 2020), pero que enfrenta grandes desafíos para desarrollarla a escala mundial, tales como: incrementar la productividad del trabajo y el capital físico, reducir el impacto ambiental y social, modernizar los procesos productivos y organizacionales; y por último pero no menos importante, avanzar en la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en minería. Todos estos desafíos tienen un mínimo común denominador o un factor común que es el *Capital Humano*, el cual según Gary Becker (1993) es la suma total de los conocimientos, destrezas, habilidades y aptitudes de las personas que habitan una determinada sociedad. El papel del capital humano como un requisito previo importante y un activo invaluable para acelerar el desarrollo ha sido bien documentado por varios investigadores e instituciones de gran prestigio a nivel mundial. Harbison y Meyer (1964); Lucas (1986); Adedeji y Bamidele (2002) y el Banco Mundial (1993) han demostrado en sus diversos estudios que el desarrollo de los recursos humanos a través de la educación y la formación ha contribuido enormemente al crecimiento económico y desarrollo tecnológico de industrias y países. Además, se suma a lo indicado por Becker (1993) que la educación y la formación contribuyen a mejorar los niveles de salario y empleo per cápita.

La *Formación de Capital Humano* según Hoogvelt (1973), puede ser visto como el proceso deliberado y continuo de adquirir nuevo conocimiento, habilidades y experiencias para aplicarlas en procesos productivos y crear valor económico para impulsar el desarrollo y crecimiento. Los procesos formativos requieren una inversión económica en las personas en forma de educación, formación, entrenamiento o capacitación según sea la modalidad y profundidad de la acumulación de capital humano. La inversión en educación y formación se suma al capital humano, al igual que otras inversiones en capital tangible tales como maquinaría, instalaciones y tecnología. En su investigación, Weisbrod (1984) estableció la racionalidad en el tratamiento de la inversión en recursos humanos, de la misma manera que la inversión en recursos físicos. Existen muchos procesos formativos, pero los más importantes son: entrenamiento en el lugar de trabajo, educación formal organizada en los niveles primarios, secundarios y terciarios; y los programas de estudios para adultos, más conocidos como andragogía que no están organizados por las empresas.

La formación del capital humano es una condición previa para el éxito de cualquier esfuerzo en una actividad productiva. En el caso particular de un proyecto minero (ver Figura 1), en la etapa de pre-factibilidad se diseña la estrategia de formación de capital humano a alto nivel describiendo los principales procesos asociados. Luego, en la etapa de factibilidad se describe con mayor nivel de detalle la estrategia en sus fases de construcción e inicio de las operaciones con énfasis en los itinerarios de formación en oficios, técnicos, profesionales y entrenamiento corporativo específico a la línea de supervisión, acompañado de un presupuesto desagregado por programas de formación y

niveles organizacionales (ej. programa de formación en oficios para mantenedores mecánicos de equipos mineros). Antes de iniciar la etapa de construcción - que en general, puede ser de 3 a 5 años dependiendo del tamaño y complejidad del procesamiento de los minerales – se ejecuta el programa de formación en oficios de construcción, tales como: mecánico, electricista, soldador, carpintero, topógrafo, operador de maquinaria pesada por mencionar algunos. Luego, durante la etapa de construcción y antes del inicio de las operaciones se ejecuta el programa de formación técnica para mineros, el programa complementario técnico para profesionales y el programa de entrenamiento corporativo dirigido a la supervisión de la organización. En algunos casos y según sea la programación de la etapa de construcción, es posible que una fracción de los trabajadores de las empresas contratistas que participaron en el programa de formación en oficios de construcción, puedan ser contratados por la compañía minera y participar en el programa de formación técnica para mineros. Usualmente, quiénes aplican son perfiles ocupacionales tales como: mecánicos, electricistas, soldadores y operadores de equipos mineros.

Figura 1: Etapas del Proyecto Minero y Estrategia de Formación de Capital Humano



Fuente: Gahona y Vargas (2020)

Las diferencias en el desarrollo socioeconómico de los países denominados *mineros* no está en la cantidad de sus recursos naturales o el stock de capital físico, sino en la disponibilidad de capital humano de alta calidad. Por lo anterior, los recursos humanos son una variable crítica en el proceso de desarrollo, no son los únicos pero si los más importantes porque la formación de capital humano hace una diferencia en la transformación socioeconómica para alcanzar el tan anhelado progreso económico de los países.

La minería mundial – y, muy especialmente la minería latinoamericana - ha experimentado una notable evolución; desde una estructura de enclave extractivo manufacturero caracterizado por un aislamiento con respecto a sus áreas de influencia directa; hacia una estructura de encadenamiento productivo con el territorio donde ejecutan sus operaciones. Este encadenamiento crea una fuerte relación de interdependencia entre la compañía minera, los proveedores locales, las comunidades y las autoridades regionales creando valor compartido y reciproco para toda la sociedad en su conjunto. Nadie puede negar el efecto multiplicador de crecimiento y desarrollo económico que genera la minería en los territorios y en los países en su conjunto, lo cual se puede evidenciar en indicadores

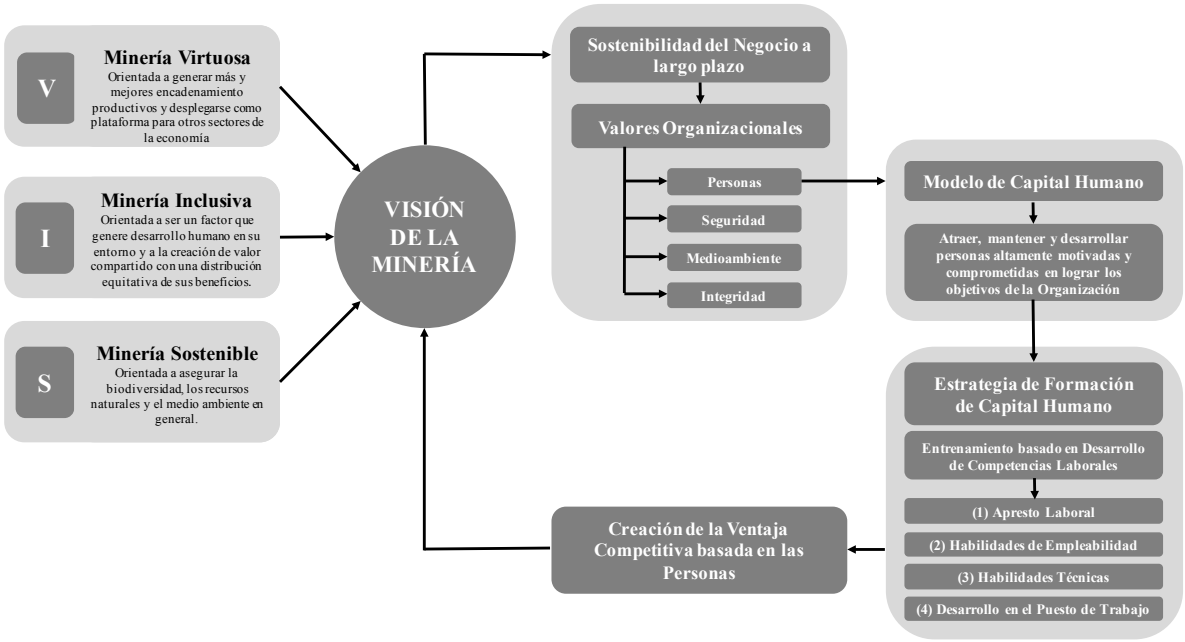
macroeconómicos tales como: producto interno bruto, inversión, ingreso y empleo. Pero también lo podemos observar en indicadores de los objetivos de desarrollo sostenible, en áreas como; salud, educación y disminución de la pobreza por citar sólo algunos. No obstante lo anterior, debemos seguir avanzando en un nuevo modelo de relacionamiento e integración que genere más beneficios de parte de la minería hacia los territorios donde está presente. Esto precisamente representa una tremenda oportunidad para el Ecuador, la cual es desarrollar una minería virtuosa, inclusiva y sostenible. *Minería Virtuosa* porque está orientada a generar más y mejores encadenamientos productivos y desplegarse como una plataforma para la investigación, el desarrollo, la innovación y el emprendimiento tanto para la minería como para otros sectores productivos. *Minería Inclusiva* orientada a generar desarrollo humano en su entorno y a la capacidad de generar valor compartido con una distribución equitativa de sus beneficios. Y por último, una *Minería Sostenible* orientada a asegurar la biodiversidad, los recursos naturales, el medio ambiente y al ser humano.

Teniendo claro el diagnóstico, entonces ¿cómo la pujante minería del Ecuador puede enfrentar estos desafíos y capturar estas oportunidades?. La respuesta es a través de una Estrategia de Formación de Capital Humano que nazca desde la nueva visión estratégica de la minería VIS (**V**irtuosa, **I**nclusiva y **S**ostenible). El propósito de la Estrategia de Formación de Capital Humano es la sostenibilidad del negocio a largo plazo, a través de la creación de la ventaja competitiva basada en las personas (ver Figura 2). Esta nueva visión estratégica se disemina a través de los valores organizacionales, en los cuales siempre estarán presente las Personas, la Seguridad, el Medioambiente y la Integridad a lo menos. A través del valor de las *Personas* se diseña el Modelo de Capital Humano para atraer, mantener y desarrollar personas altamente motivadas y comprometidas en lograr los objetivos de la organización, y de esta forma lograr la eficiencia organizacional que permitirá alcanzar un desempeño sobresaliente.

Nuevamente, ¿cómo logramos esto?. A través del despliegue de la estrategia de formación de capital humano que considera entrenamiento basado en el desarrollo de las competencias laborales de las personas. Este tipo de entrenamiento nació en los años 50 en países anglosajones como Inglaterra, Canadá y Australia; y en América Latina se ha utilizado fundamentalmente en países como Chile, Perú y Argentina (Gahona, 2008), produciendo excelentes resultados en la formación de mineros en compañías globales, tales como: BHP, Barrick Gold, Angloamerican, Kinross Gold y Yamana Gold.

Esta estrategia considera cuatro niveles de desarrollo, al término de los cuales tendremos como resultado una persona competente, comprometida y motivada para trabajar en minería. El primer nivel de desarrollo es el *Apresto Laboral*, cuyo propósito es adquirir conocimientos básicos y desarrollar habilidades elementales que permitirán iniciarse laboralmente en la minería y continuar procesos de aprendizaje en forma escalonada.

Figura 2: Modelo de Estrategia de Formación de Capital Humano en Minería desarrollado por Gahona y Vargas (2020).



Luego de aprobado este nivel, se inicia el segundo nivel que son las *Habilidades de Empleabilidad*, cuyo objetivo es desarrollar las competencias psicosociales o de comportamiento asociadas al buen desempeño de una ocupación laboral en minería. Una vez aprobados estos dos primeros niveles de formación, se inicia el tercer nivel que consiste en el desarrollo de las *Competencias Técnicas* cuyo propósito es la construcción de una sólida base teórica y práctica. En este nivel, las ciencias técnicas se refuerzan de manera que el alumno podrá adquirir un perfil técnico básico necesario para desarrollarse como especialista en el futuro. Finalmente, el cuarto nivel es el *Desarrollo en el Puesto de Trabajo* que permitirá al alumno utilizar todas las herramientas tecnológicas para el análisis, diagnóstico, mantenimiento y operación. Este nivel integra el conocimiento con aplicaciones específicas, desarrollando los criterios técnicos personales que permiten al alumno tomar decisiones autónomas. El propósito es desarrollar equipos de trabajo de alto rendimiento, formados en una especialidad y enfocados en una posición, con la opción de realizar las tareas dentro de su área general de conocimientos.

En este nuevo modelo de la minería VIS el encadenamiento productivo es mayor, pues las compañías mineras han externalizado gran cantidad de funciones operacionales a sus proveedores, concentrando sus esfuerzos en el núcleo del negocio, es decir la propiedad, la operación y gestión de los yacimientos. Por lo anterior, el éxito de la minería en el Ecuador dependerá de la productividad tanto de sus propios trabajadores como de las empresas proveedoras, pues son parte importante de la cadena de valor de la compañía minera en áreas como: servicios a las personas, mantenimiento, seguridad patrimonial y abastecimiento, por citar algunas. La literatura económica utiliza diferentes indicadores para analizar la evolución productiva de un sector. Un indicador usado con frecuencia en minería es la productividad parcial del trabajo, que mide la relación entre el producto y el factor productivo trabajo y se expresa en toneladas de mineral producido por trabajadores (Comisión Nacional de

Productividad de Chile, 2019). En nuestro caso usaremos una extensión de este indicador elaborado por Gahona y Vargas (2020), para evidenciar la participación de las empresas proveedoras en el cálculo final de la productividad parcial del trabajo en minería (ver Formula 1 y 2).

$$PPL_t = \frac{Y_t}{(L_{it} * H_{it} * AJL_{it})^{\alpha} * (L_{jt} * H_{jt} * AJL_{jt})^{1-\alpha}} \qquad \text{(Formula 1)}$$

Donde:

PPL_t : Productividad parcial del trabajo en el período *t*.
Y_t : Toneladas de mineral en el período *t*.
L_{it} : Cantidad de trabajadores ocupados en la minera *i* en el periodo *t*.
H_{it} : Cantidad de horas promedio por trabajador de la minera *i* en el periodo *t*.
AJL_{it} : Corrección por calidad del capital humano de la minera *i* en el periodo *t*.
L_{jt} : Cantidad de trabajadores ocupados en la empresa proveedora *j* en el periodo *t*.
H_{jt} : Cantidad de horas promedio por trabajador de la empresa proveedora *j* en el periodo *t*.
AJL_{jt} : Corrección por calidad del capital humano de la empresa proveedora *j* en el período *t*.
α : Intensidad de uso de trabajadores de la minera *i*.

La corrección por calidad del capital humano, se calcula en base a los diferenciales de salario como medidas de diferencias de productividad.

$$AJL_t = \sum_{i=1}^{n} \frac{N_i}{N} * \frac{W_i}{N_1} \qquad \text{(Formula 2)}$$

Donde:

AJL_t : Corrección por calidad del capital humano en el período *t*.
$\frac{N_i}{N}$: Proporción de trabajadores con nivel educacional *i* dentro de los *n* segmentos que existan.
$\frac{W_i}{W_1}$: Es el salario promedio relativo del nivel educacional *i* con respecto al nivel educacional *1*.

En resumen, la pujante minería del Ecuador tiene una gran oportunidad de alcanzar un crecimiento y desarrollo económico a través de la implementación de una Estrategia de Formación de Capital Humano que nazca de la visión estratégica de la nueva minería VIS. Este nuevo enfoque le permitirá crear una ventaja competitiva basada en las personas y lograr la sostenibilidad del negocio minero en el largo plazo, quizás en menores tiempos a los logrados por la minería en Chile, Perú, Colombia y Argentina.

Referencias

(1) Adedeji, S. and Bamidele, R. (2002). Human Resources Development: The Impact of Tertiary Education on Human Capital Development. Ibadan: NES.
(2) Becker, G.S. (1993). Human Capital: a Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Educación. Chicago: University of Chicago Press.
(3) Comisión Nacional de Productividad de Chile (2019). Manual de Construcción de Cifras para Productividad Total de Factores de la CNP. Consultado en: http://www.comisiondeproductividad.cl
(4) Gahona, O. (2008). Gestión por Competencias: de la Teoría a la Práctica. Lleida: Publicación en la Universidad de Lleida, España.
(5) Harbison, F. and Meyer, C. (1964). Education Strategies of Human Resources Development. New York: McGraw-Hill.
(6) Hoogvelt, A. (1973). Sociology of Developing Societies. London: Macmillan.
(7) Lucas, R. (1986). Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Economics, 3(22), 3-42.
(8) Ministerio de Minería del Ecuador (2020). Consultado en: http://historico.mineria.gob.ec/el-ministerio/
(9) Weisbrod, B.A. (1984). External Benefits of Public Education. Princeton: Princeton University Press.

Acerca de los Autores

[1] **Orlando Gahona-Flores**, ha sido Gerente de Entrenamiento y Desarrollo del proyecto minero NuevaUnion en Chile de Teck Resources y Newmont-Goldcorp, General General del Clúster Minero de la Región de Antofagasta en Chile, Gerente de Recursos Humanos de Yamana Gold Chile, Gerente de Entrenamiento y Desarrollo del proyecto minero Fruta del Norte de Kinross Gold en Ecuador y Gerente General del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero de BHP en Chile. Email: orlando.gahona@gmail.com

[2] **Cecilia Vargas-Bilbao,** es Psicóloga con Máster en Recursos Humanos y Gestión del Conocimiento y Máster en Terapias Psicológicas de Tercera Generación. Fue Instructora Senior del área de competencias psicosociales del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero de BHP en Chile. E-mail: ceciliavargas.bilbao@gmail.com