



Septiembre 2019 - ISSN: 2254-7630

## CONVERTIR PLANTA HORNO DE REDUCCIÓN EN UN ESPACIO TECNOLÓGICO DE APRENDIZAJE Y COLABORACIÓN

**Lic. Marlenis Caballero Romero<sup>1</sup>**

Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara".  
mcaballero@ecg.moa.minem.cu. Moa, Cuba

**DrC. René Luciano Guardiola Romero<sup>2</sup>**

Departamento Ciencia Tecnología e Innovación.  
Universidad de Moa. guardiola@ismm.edu.cu. Moa, Cuba.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Marlenis Caballero Romero y René Luciano Guardiola Romero (2019): "Convertir planta hornos de reducción en un espacio tecnológico de aprendizaje y colaboración", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (septiembre 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/09/espacio-tecnologico-aprendizaje.html>

### RESUMEN

Se realizó un estudio en Planta Hornos de Reducción de la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" en Moa, con el objetivo de evaluar posibilidades para estimular el desarrollo de una cultura que favorezca la creación de conocimiento dentro de colectivos de trabajo. Se concluyó que si existían potencialidades para compartir, utilizar y conservar de modo efectivo el conocimiento. Con este enfoque se orientó el desarrollo de acciones que posibilitaran cambios en la cultura organizacional en esta unidad de 374 trabajadores, transitando hacia una colaboración efectiva, fundamental para abrir las puertas a la innovación. Se desarrolló una gestión del conocimiento participativa, facilitando la libre comunicación de ideas, se utilizó un esquema propio con indicadores para medir los cambios. De esta manera se está creando una conciencia entre los trabajadores de la Planta para que compartan la información, la transmitan de forma adecuada y comprueben que puede ser valiosa para toda la organización en la empresa.

Palabras claves: conocimiento, cultura organizacional, gestión, indicadores, innovación.

### TO CONVERT PLANT REDUCTION OVENS IN A TECHNOLOGICAL SPACE OF LEARNING AND COLLABORATION

A study was carried out in the Reduction Furnaces Plant of the company "Comandante Ernesto Che Guevara" in Moa, with the objective of evaluating possibilities to stimulate the development of a culture

<sup>1</sup> Técnico A en Gestión de Recursos Humanos en Planta Hornos de Reducción, Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara". Moa, Holguín, Cuba. Teléfono: 24615684.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias físicas y Profesor Titular, Facultad de Geología y Minería, Universidad de Moa. Moa, Holguín, Cuba. Teléfono: 24607876.

that favors the creation of knowledge within work collectives. It was concluded that if there were potentialities to share, use and effectively conserve knowledge. With this approach, the development of actions that enable changes in the organizational culture in this unit of 374 workers was oriented, moving towards an effective collaboration, fundamental to open the doors to innovation. A participatory knowledge management was developed, facilitating the free communication of ideas, a proprietary scheme with indicators was used to measure the changes. In this way an awareness is being created among the workers of the Plant so that they share the information, transmit it in an appropriate way and prove that it can be valuable for the entire organization in the company.

Keywords: knowledge, organizational culture, management, indicators, innovation.

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento que es todo el conjunto de cogniciones y habilidades con los cuales los individuos suelen solucionar problemas, comprende tanto la teoría como la práctica, las reglas cotidianas al igual que las instrucciones para la acción. El conocimiento se basa en datos e información, pero a diferencia de éstos siempre está ligado a las personas; forma parte integral de los individuos y representa las creencias de éstos acerca de las relaciones causales (Iturbe, 2007).

El conocimiento cumple un papel significativo dentro de las organizaciones. De hecho, se requiere un gran caudal de conocimiento para poder enfrentarse a la complejidad del cambio. Este conocimiento, la capacidad que tenga la organización para administrarlo, la capacidad para gestionarlo, será lo que marque la diferencia. Sin duda será uno de los factores que mostrarán a una organización exitosa y a una que no lo sea (Grau, 2002). Es el proceso sistemático de detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información por parte de los participantes de la empresa, con el objeto de explotar cooperativamente el recurso de conocimiento basado en el capital intelectual propio de las organizaciones, orientados a potenciar las competencias organizacionales y la generación de valor”.

La idea de “*gestionar el conocimiento*” persigue que ese conocimiento nuevo generado dentro de cualquier organización no se desperdicie dentro de ésta, sino que pueda estar al alcance de las demás personas de la misma (Perego, 2014). El conocimiento de valor se debe detectar, armonizar, ponerlo al alcance de las comunidades, para que otras personas puedan encontrarlo, valorarlo y lo utilicen en procesos que añadan valor. Una buena parte del conocimiento se transmite de mejor forma, persona a persona, mediante la colaboración en los puestos de trabajo durante la labor diaria, incluso en el colectivismo de las vecindades, etc.

La velocidad de los cambios en el siglo actual es realmente notable, también en Cuba suceden cambios grandes y transformaciones significativas, un ejemplo de ello sucedió al eliminarse la fábrica de níquel del poblado de Nicaro en la provincia Holguín; no solamente se borró la imagen física de la estructura metálica y su chimeneas de humo perenne, también se desplazó todo el caudal de talento y conocimientos acumulados, enormes, valiosos. Parte de este conocimiento corre el riesgo de perderse ya que el mismo no se había protegido debidamente.

El municipio Moa situado en la misma provincia a solo 70 kilómetros de Nicaro, tiene una marcada concentración de procesos tecnológicos con 75 mil pobladores. De sus 35 empresas una de ellas está dedicada a las investigaciones (Oficina Nacional de estadísticas República de Cuba, 2016). También funciona un centro universitario, el antes denominado Instituto Superior Minero Metalúrgico y desde el año actual Universidad de Moa que ya cumplió 42 años de trabajo. Esta institución ha graduado en programas de pregrado 11673 profesionales y desarrolla cuatro programas doctorales de posgrado y siete maestrías propias, formando ingenieros de las ramas geológica, minera, metalúrgica y electromecánica que laboran a lo largo de toda Cuba. Moa acumula una serie de características que han resultado favorables para el desarrollo de una cultura fuertemente minera con personas de sólidos conocimientos en estos temas relacionados con la exploración, explotación y procesamiento de materias

primas para la producción de níquel, cobalto fundamentalmente. Como puede observarse, existe en Cuba, una región dentro de la provincia Holguín, donde se puede hablar de experiencia y conocimiento minero-metalúrgico (Carballo et al, 2018).

En Moa, la empresa productora de níquel “Comandante Ernesto Che Guevara” (ECG) con 30 años de trabajo, es una de las empresas cubanas que aporta un alto ingreso a la economía nacional. Por ejemplo, en el año 2012 el precio del níquel osciló entre 17. 300,00 y 22.000,00 USD/Toneladas, según información Económica tomada del Banco Central de Cuba. Para nuestro país este mineral sigue teniendo una gran importancia y por lo tanto tiene presencia para su comercialización en el mercado mundial.

Desde hace ocho años aproximadamente, la ECG viene presentando problemas por los altos costos de sus procesos. Es innegable la influencia de la crisis mundial actual que provoca una evolución ascendente de los precios de muchos insumos y tecnologías necesarias para remplazar piezas y efectuar los mantenimientos previstos en una fábrica de alta complejidad. A esto se une el alto consumo de petróleo y la agravante situación ambiental que genera la producción de níquel.

La Planta Hornos de Reducción (PHR) dentro de la ECG, está entre las primeras en el orden del flujo tecnológico en el proceso productivo y es actualmente una de las que posee mayores incidencias en los altos costos de la producción de níquel. La actividad de esta área de la empresa, es realmente intensa, la generación de iniciativas, de ideas importantes para conservar o resolver un problema es sistemática y prolongada. Un número importante de las personas que trabajan en esta Planta acumulan una sólida experiencia que puede ayudar a resolver nuevos problemas e incluso en otros lugares similares desde el punto de vista tecnológico. En otras palabras, las habilidades que se crean y el conocimiento generado son extremadamente valiosas. Pero un número de personas con experiencia mayor o menor, transcurrido un espacio de tiempo, se van de esta Planta, por motivos diversos y se pierde, en muchos de estos casos, un conocimiento sólido. Al abandonar PHR, el trabajador que deja de trabajar, se lleva consigo numerosas experiencias, conocimientos de manejo de tecnología compleja. Puede incluso darse el caso que no se haya efectuado un registro de sus iniciativas, de sus aportes, pero, si el modo de hacer las cosas fuese otro, es decir, si la cultura organizacional de PHR fuese más intencionada, cuidadosa en estos aspectos, podría perderse la persona, pero podría quedar plasmado en documento, grabación, una parte de ese conocimiento valioso.

Atendiendo a esta situación, y para contribuir favorablemente al modo de gestionarse conocimiento, se realizó en PHR una investigación que sugirió desarrollar nuevas acciones en siguiendo esta línea, persiguiendo que el mismo circule, se transforme, se distribuya y se actualice con mayor efectividad y donde no solamente se considere la existencia de repositorios en los que se vaya depositando el “saber” de las personas que trabajan en dicha Planta.

## **DESARROLLO**

Se entiende que es necesario referirse brevemente, a la evolución de la gestión del conocimiento y las técnicas que se emplean para su desarrollo en este siglo en el mundo.

### **Evolución de la de gestión del conocimiento y sus técnicas**

En 1969 Peter Drucker sentenció: estamos en la sociedad del conocimiento, donde el recurso económico básico ya no es el capital, ni los recursos naturales ni el trabajo, sino que es y lo seguirá siendo el conocimiento.

En el siglo XXI con los cambios rápidos y grandes transformaciones, sin duda una sólida gestión del conocimiento será uno de los factores que distingue a una organización exitosa de otra que no lo sea. La idea de “*gestionar el conocimiento*” busca, en resumidas cuentas, que ese conocimiento nuevo generado dentro de cualquier organización no se desperdicie dentro de ésta, sino que pueda estar al alcance de las

demás personas de la organización. La gestión del conocimiento es un sistema para administrar la recopilación, organización, refinamiento, análisis y diseminación del conocimiento de cualquier tipo dentro de una organización. No solo soporta las funciones de la organización, sino que también se encarga de satisfacer las necesidades del trabajador del conocimiento (Núñez, 2013).

La información a la que están expuestos los individuos puede considerarse como conocimiento potencial; según Nonaka (1991) este conocimiento potencial se transforma en conocimiento tácito (Know - How) cuando se combina la información dentro del contexto y experiencia de los humanos.

El proceso de externalización de conocimiento comprende la creación y clasificación de documentos. Después de haber creado y adquirido conocimiento implícito, se ponen las ideas en un papel. El próximo paso consiste en la clasificación de estos documentos de modo que posteriormente puedan extraerse por cualquier persona interesada. La extracción forma parte del proceso de internalización.

El motivo que originó la aparición de la Gestión del Conocimiento fue la incapacidad de las prácticas gerenciales tradicionales para administrar eficientemente el conocimiento tácito y su transformación a explícito. Si este no se gestiona de alguna forma, ya sea almacenándolo, o haciéndolo circular, o gestionando las competencias de quienes participan en esa realidad, se corre el riesgo de perder el principal factor diferenciador que promueve la sinergia en la innovación o en el cambio (Peluffo, 2002).

Los principales argumentos son:

- La necesidad de combinar el conocimiento explícito, el tácito, la inteligencia competitiva, para aumentar la velocidad en producir cambios en las estructuras de conocimiento, y la cantidad de respuestas efectivas que se hacen en tiempo y calidad a las demandas del contexto.
- Aumentar la conectividad del sistema, así como crear los lenguajes facilitadores de la circulación del conocimiento, en donde se aumenta la comprensión del conocimiento que es necesario difundir y compartir.
- En esta disciplina aparecen nuevas formas de producción del conocimiento en redes y en espacios no tradicionales como son los lugares de trabajo, en donde el proceso de creación de conocimiento se da desde la experiencia que se transforma en conocimiento y el conocimiento en experiencia como “nuevos modelos cognitivos basados en el trabajo de colaboración y en el uso de ambientes virtuales de comunicación” y dentro de un ámbito multidisciplinario
- Otro aspecto es la necesidad de crear una inteligencia colectiva o cerebro organizacional, que permita incrementar el valor “de una organización o región por medio de la identificación, captura, evaluación, síntesis, organización, distribución y aplicación del capital de conocimiento en organizaciones públicas o privadas, empresas, instituciones, etc.”. Ello implica gestionar información, inteligencia, documentación, personal, innovación y cambio y la organización del trabajo dentro de una dinámica sistémica para rescatar el conocimiento tácito y transformarlo inexplícito.
- Garantizar la circulación del capital intelectual social dentro de los diferentes contextos de una determinada sociedad para fortalecer sus procesos de desarrollo.

## **Tipos de Conocimiento**

El Conocimiento, a su vez puede diferenciarse en dos clases: conocimiento explícito, entendiendo como tal el que es transmisible a través del lenguaje formal, de una manera sistemática, al poder expresarse en palabras y números, y conocimiento tácito, que es aquel constituido por la percepción subjetiva y las emociones. Reside en la mente de las personas y se caracteriza por no poder instrumentalizarse, por lo que es difícil de codificar, formalizar y transmitir, ya que está enraizado en la experiencia individual.

Es precisamente el flujo del conocimiento, su conversión de tácito a explícito, lo que hace que se pueda hablar de la existencia de la Gestión del Conocimiento. Y el papel de la empresa (o cualquier otra organización) es la de proporcionar el contexto adecuado para que los individuos generen conocimiento y éste quede integrado y distribuido, hasta convertirse en conocimiento organizativo (Ruiz de Arraiga, 2011).

¿Cómo se realiza esta conversión de conocimiento individual en conocimiento organizativo?

Según el profesor Nonaka (1991), la interacción entre conocimiento explícito y conocimiento tácito, que es la que origina la creación de conocimiento, puede realizarse mediante cuatro procesos diferentes y complementarios. Es los que se denomina el modelo SECI (Socialización – Externalización-Combinación-Internalización):

- Socialización: consiste en la conversión de conocimiento tácito en tácito. Supone la participación de los conocimientos tácitos de cada persona. La mejor manera de lograr esta socialización del conocimiento es compartiendo experiencias, ya que ello nos ayuda a comprender la forma de pensar y de sentir de los demás.
- Externalización: en este caso se trata de la conversión de conocimiento tácito en explícito, lo que supone traducir el conocimiento implícito de manera que pueda ser entendido por los demás. Este proceso se apoya en el diálogo y se refuerza mediante el uso de analogías y metáforas.
- Combinación: supone la conversión de conocimiento implícito en explícito. Dado que el conocimiento explícito ya es, per se, transmisible, el valor añadido de este proceso está en la transformación de dicho conocimiento explícito en partes más complejas, de una manera ordenada y sistematizada.
- Internalización: es la conversión de conocimiento explícito en tácito, mediante la interiorización del mismo. El principal mecanismo utilizado es la formación práctica mediante simulaciones y experimentos, que permiten practicar y consolidar dicho conocimiento.

Según Nonaka en 1991, este modelo describe un proceso dinámico, de manera que cuando se da dentro de una organización, las personas que forman parte de la misma van más allá del conocimiento propio, favoreciendo la creación activa de conocimiento dentro de la organización.

Finalmente, es importante reseñar que una de las principales aportaciones que hace Nonaka con estos conceptos es señalar al conocimiento implícito como base de la ventaja competitiva de las empresas. El conocimiento explícito es público, lo cual quiere decir que la competencia tendrá acceso a él. Por tanto, no puede plantearse como base para el establecimiento de una ventaja competitiva. Para obtener dicha ventaja, es necesario buscar y utilizar adecuadamente el conocimiento tácito que reside en la organización (Ruiz de Arraiga, 2011).

Lo más relevante de la Gestión del Conocimiento es que permite tener una organización que se adapta fácilmente a las cambiantes circunstancias empresariales del entorno (Recuero, 2013).

Por qué hacer un nuevo proyecto en la manera de gestionar el conocimiento en “Hornos” en la ECG en la segunda década del siglo XXI.

Primeramente la respuesta aclara la siguiente cuestión:

En la Planta de Hornos de Reducción si se desarrollaba una gestión del conocimiento, pero en el modo que esta se realizaba quedaba incompleta o no aprovechaba todo el caudal de conocimiento generado en la propia Planta y en el entorno, entendiéndose el más cercano en la propia empresa y en la localidad que tiene una universidad con carreras afines desde el punto de vista metalúrgico y electromecánico. Incluso pudiera hablarse de un entorno más alejado. Los autores valoraron el potencial mostrado por los trabajadores en el aporte de soluciones para mantenimientos y averías en el trabajo cotidiano y se consideró que no se captaba todo lo que se genera, tampoco se hace viajar esas ideas lo suficiente, dentro de una empresa de compleja tecnología. Por lo tanto se decidió estudiar la situación y proponer nuevas formas de hacer la gestión.

Para hacer el perfeccionamiento, inicialmente se planteó al colectivo de trabajadores completo el objetivo, explicando las características propias de la manera de hacer las cosas hasta entonces y el protagonismo que frecuentemente muestran los trabajadores ante la necesaria producción de iniciativas. Se explicó la necesidad de ordenar los espacios donde pudieran capturarse mejor las iniciativas y registrar los eventos. A esto le siguió la intención de hacer atractivos esos espacios donde, en un tiempo breve se conocieran los mayores productores de iniciativas y sus resultados.

Las tablas a continuación muestran las cantidades de trabajadores por grupo de edades, en las áreas Operaciones y Mantenimiento que son las dos áreas de trabajo en la PHR. La antigüedad está presente en la segunda tabla. En la primera, hay una columna que muestra la cantidad de personas que tienen acumulado diez años de trabajo o más y con qué edades, otro dato importante es que en los últimos cinco años, veinte y siete trabajadores se han dado baja. Esto debe considerarse con mayor profundidad en los análisis periódicos, ya que pudiera parecer normal por las características de “trabajo duro” en PHR. Los autores consideran que esta información es un indicador a tener muy en cuenta.

Tabla 1. La cantidad de trabajadores por rango de edades en las dos áreas existentes en Planta Hornos de Reducción.

Rango de edades (años)	Área Operaciones	Área Mantenimiento	Con más de 10 años de antigüedad	Bajas en los últimos tres años
20 – 28	67	17	6	57
29 – 37	58	15	33	43
38 – 46	46	11	48	32
47 – 55	59	41	59	23
Mayor 55	36	24	31	17

Tabla 2. La cantidad de trabajadores agrupados por años de experiencia en Planta Hornos de Reducción.

Área /años de experiencia	0-4	5-10	11-15	16-20	21-25	Más de 26 años en PHR
Operaciones	97	57	29	32	30	21
Mantenimiento	31	26	16	9	12	14
Sumas	124	63	45	41	42	35

Trabajando con las dos tablas puede observarse que la suma de la cantidad de personas de hasta 37 años tanto Operaciones como en Mantenimiento, representan en 50 por ciento, o sea, los jóvenes no son pocos y muchos acumulan cinco años de experiencia. Es significativo que ellos son los que en cantidad mayor se van de la PHR antes de cumplir 10 años de experiencia. Se observa también que la mayoría en esta Planta, actualmente son personas de más de 47 años. Los de mayor antigüedad están precisamente en este último rango. Es decir hay oportunidad y motivo para desarrollar una nueva manera de gestionar el conocimiento, captar y preservar las ideas, iniciativas, propuestas y soluciones generadas por los que operan y dan mantenimiento, ya que entre las fortalezas hay más de 60 personas que tienen acumulado más de 20 años de experiencia de trabajo en PHR.

### **El programa que se propone en la Planta Hornos de Reducción en la ECG**

En la manera anterior de gestionarse el conocimiento en PHR, generalmente no se tenían en cuenta, por razones diversas, resultados o iniciativas que pudieran tener valor, pero que por no aportar una solución relevante, no quedaba registrada o acontecía como un suceso ordinario. El razonamiento fue precisamente hacia la importancia de no descartar resultados que pudieran parecer atrevidos o con menores posibilidades tecnológicas, incluso de demandar recursos; también el evitar descontar personas, al no darles importancia a su propuesta o facilitar un espacio para mostrar sus ideas. Por otro lado, considerando la intensidad de averías que suceden frecuentemente en este lugar y, las posibilidades altas de ser protagonista mostrando soluciones, la fluidez de ideas para reducir riesgos y favorecer mejoras, se decidió darle espacios a estas iniciativas con su correspondiente debate de modo planificado, identificar las áreas que más generan ideas y seguir la ruta de estos focos de innovación. También se valoró como un aspecto vulnerable, la fluctuación o salida de profesionales y técnicos, algunos incluso con una preparación sólida que por razones diversas se van de la PHR.

El programa contempla dos espacios de gestión. Un espacio es el que asegura la reunión de los trabajadores interesados para mostrar las ideas, iniciativas, fruto del pensamiento de los obreros,

técnicos, especialistas, dirigentes, en fin de todos los que trabajan en esta Planta una vez al mes. En este espacio se facilitará el debate y se llevará un acta de lo acontecido. Los autores del trabajo valoraron que el ritmo de generación de ideas nuevas, de aparición de soluciones “de momento”, hecho que se hace casi de modo ordinario, es alto, por lo que, estas presencias son seguras en el espacio-tiempo que inicialmente se planificó para 45 minutos. También se valoró para este espacio algo necesario y que le proporciona al ponente un valor adicional como lo es la reflexión anticipada en el núcleo donde trabaja.

Para este mismo espacio se decidió que se realizaran conversatorios, conferencias cortas, talleres, debidamente solicitados. Los autores utilizaron la experiencia de un proyecto desarrollado en la ECG en el 2016, bajo el nombre de “Mujer Saludable” que posibilitó llevar a cabo una serie de conferencias con la presentación de ponencias por expertos en temas tanto ingenieros como sociales presentados por personalidades de la ciencia en la provincia Holguín y de Cuba. Es decir, que se persigue en estos espacios provocar interés en los trabajadores por el conocimiento, por lo que se hace en las empresas de Moa. De esta manera se presentaron resultados de profesionales que han logrado enfrentar un problema real, de modo que se influyó positivamente en la comunidad trabajadora de la PHR y en otras áreas de la ECG.

En el segundo espacio se lleva a cabo lo siguiente:

- Recepción de ideas impresas, noticias, comunicaciones cortas sobre sucesos en la jornada de trabajo y los mapas mentales que construyan o generen los trabajadores, sin exigir fecha o plazo de entregas. También está prevista la colocación en espacios públicos ya manejados, de informaciones sobre los resultados, las soluciones y sus autores utilizados en la solución de problemas o ideas que se consideren muy útiles. Se razonó la idea de utilizar varias pizarras volantes, donde se escribirá con tiza, los por menores de las noticias definidas de relevancia, cuando ese sea el caso (Losada, 2000).

Esta gestión la va conduciendo un grupo de técnicos encargados de coordinar las acciones con un plan definido. También se ha tenido en cuenta hacer presencia de información referida a los resultados logrados en PHR, en otras áreas e incluso en lugares externos a la empresa, por ejemplo:

- Presencia en el portal de la intranet universitaria del municipio. <http://intranet.ismm.edu.cu/>
- Semanario “El níquel”, divulgativo que pertenece a los trabajadores de la empresa Moanickel SA. “Comandante Pedro Sotto Alba”, pero que existen posibilidades reales para publicar noticias relacionadas con el quehacer de los trabajadores relacionados con la producción de níquel.
- Boletín de la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba, UNAICC que tiene su sede municipal en el municipio Moa y con protagonismo social elevado.

En este espacio se incluye el registro de las ideas, ya sea las que estén solo a nivel de propuestas, así como las soluciones aplicadas o en vías de aplicación, siempre cuidando llevar al menos un párrafo que describa lo que se propone o logró, destacando los autores o protagonistas. Como regla, todo lo registrado se ha venido dando a conocer en el mismo mes que se producen o en el mes siguiente como máximo. Todo lo registrado se preserva y se trata de que tenga un formato único y sencillo de llenar.

De manera que se consideraron dos espacios que sirven ambos para capturar el conocimiento generado y su conservación (Salazar, 2013). En esta acción continua donde se involucran una cantidad importante de trabajadores, se divulgan quehaceres, iniciativas, resultados, se va engendrando una manera de hacer las cosas y su sostenimiento en el tiempo con la correspondiente aceptación, esto ha permitido aportar elementos que alimentan los componentes de la cultura organizacional de PHR (Schvartzman, 2008).

Como es imprescindible medir el progreso, visualizar efectos, se hizo necesario el uso de indicadores que mostraran los avances logrados y que permitiera valorar qué distancia separa de algún propósito o quiénes son los protagonistas (Martín, 2017). Se recalca que en el mes de diciembre se ejecutó un balance de lo realizado, se valora qué se ha acumulado, la calidad, el alcance, repeticiones de los protagonistas. También se evalúan estos resultados con la dirección de PHR. La acumulación, clasificación y conservación cuidadosa de las evidencias, permite hacer el mapa de las diversas fuentes de conocimiento e incluso de ciertas frecuencias.

También transcurrido este tiempo se podrá evaluar el aprendizaje, siempre con el propósito cultural innovador como elemento clave de impacto. La integración de estos sucesos, vigilancia de la información, calidad de las acciones desarrolladas en los diferentes espacios, el nivel de acceso para aclarar dudas o encontrar informaciones y la transparencia en toda la gestión de la información, ha permitido valorar, incluso, con las conductas cotidianas, es decir si ha ocurrido una asimilación cultural que distinga al colectivo (Morales, 2009). La continuidad de las acciones, el nivel participativo y valores, como el respeto, coherencia profesional y la creatividad están siendo observados ya que han sido necesarios para que se enriquezca la cultura organizacional de PHR con esta manera (que ya no será nueva) de gestionar el conocimiento (Tablero Comando, 2011).

Todo esto que se ha descrito, se condensa en el esquema que muestra la figura siguiente

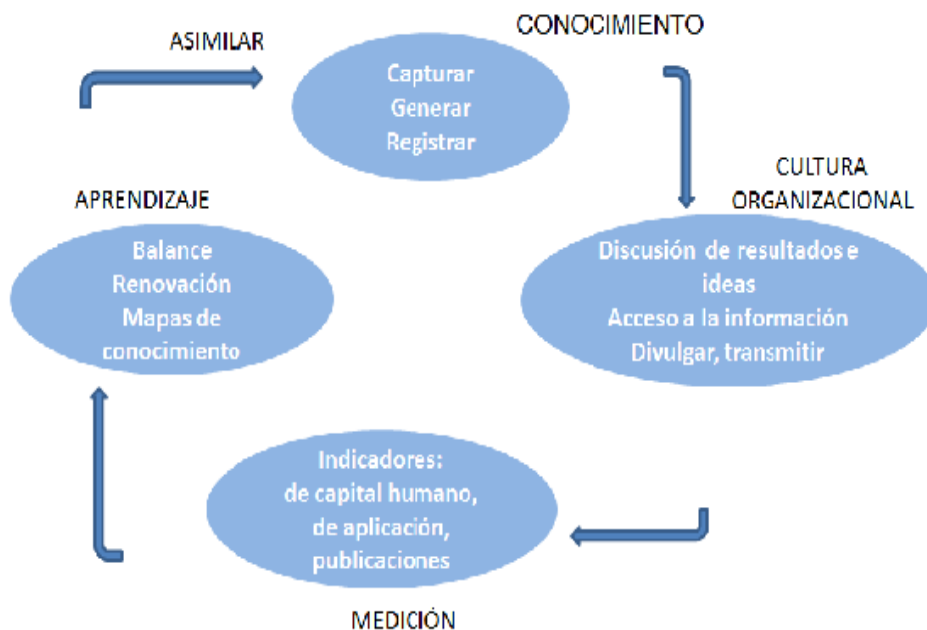


Figura 1. Esquema del modo de gestionar el conocimiento en PHR. Fuente elaboración propia.

La intensidad de las acciones que se llevarán a cabo en el segundo semestre se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 3. Cronograma de las actividades a celebrarse en el segundo semestre.

Espacio	mayo	junio	julio	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Espacio 1	1T	1T	1T	1T	1T	1T	1T; 1B
Espacio 2	R	R; 1 A	R	R; 2A	R; 3A	R; 3A	R; 4A

Leyenda utilizada:

1T: se refiere a la realización de los talleres en el espacio uno.

1B: se refiere a la realización del balance en el espacio uno.

xA: se refiere a la realización de acciones de divulgación externa; x representa el número de acciones.

R: se refiere a la creación de registros.

Desde que el esquema de gestión se diseñó y se presentó al consejo de dirección de PHR se defendió procurar que existiera un clima en el que se facilitara la libre comunicación de ideas y opiniones, acentuado la actitud de las personas que dirigen (Dolan, 2000). Por lo que desde el inicio de las acciones se razonó con los directivos, la importancia de la existencia de acceso real y cómodo de los trabajadores a los dirigentes y la correcta orientación ante situaciones diversas, relacionadas con el planteo de las iniciativas.

Además de contar con la aprobación de la dirección de la Planta de Hornos de Reducción se contó con la aprobación de los trabajadores a los que se les comunicó la idea y el modo que se pretendía hacer la gestión. En aproximadamente un año de trabajo se ha podido comprobar que una de las mayores satisfacciones de los colectivo laborales es ver que se va logrando, respetar cada vez más los espacios destinados al intercambio, o la confianza, en que los registros de los aportes que se hacen se convierten en algo útil, de manera que la motivación ha tenido dos efectos: puede significar un aporte tipo tecnológico, pero también de tipo espiritual.

### **Utilización de indicadores**

Los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos. Por ejemplo un indicador ambiental es definido como «una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones (Martín, 2017).

Es decir, los indicadores deben permitir conocer la situación en que se encuentra la organización o colectivo incidente y planificar las actuaciones necesarias para mejorar dicha situación en los ámbitos en que se considere conveniente. Los indicadores dependen de la definición del problema, y de las posibilidades reales de conocimiento (disponibilidad de datos) y de intervención, y deben procurar evaluar la situación de los principales problemas ambientales dentro del ámbito de actuación posible (Iturbe, 2007).

Como se mencionó anteriormente fueron utilizados indicadores para evaluar el avance de la gestión, orientados fundamentalmente a valorar lo aplicado en la búsqueda de soluciones tecnológicas y la participación de trabajadores en la producción de iniciativas y muestras de creatividad. Los indicadores que se emplearon son de elaboración propia de los autores del trabajo.

Indicador agente-paciente (**IAG**) (Núñez et al, 2013): se calcula mediante la razón que divide el número de trabajadores que en un intervalo de tiempo de tres meses han producido iniciativas (agentes) sobre el total de trabajadores de un área debidamente definida (pacientes). Si el resultado no es inferior al 15% y crece de modo sistemático al menos un punto cada vez, se considera un colectivo emprendedor. El éxito sería alcanzar el 30 por ciento.

Por ejemplo un comportamiento del indicador en un segmento en 2017-2018, relacionado con el mantenimiento, se muestra en la Tabla 4:

Tabla 4. Muestra de los datos para el cálculo del indicador agente-paciente con trabajadores del área mantenimiento.

Etapa/Datos personal	octubre-noviembre	diciembre-febrero	marzo-junio	Motivo
Productores de iniciativas I	5	+4	+2	Aportes en: solución de averías complejas.
Productores de iniciativas II	2	+2	+2	Modificaciones, fabricaciones y recuperaciones por falta de piezas en existencia
Total trabajadores mantenimiento	105	106	108	
Indicador	7/105 6.6 %	13/106 12.2 %	17/108 15.7 %	

El indicador relacionado con el equilibrio agente-paciente da muestra del incremento o no de algo tan decisivo como la innovación. En la Tabla 4 el signo más identifica los agentes que se añaden en la etapa siguiente, ya que no se descartan los trabajadores que anteriormente produjeron resultados por lo que pasado un período es posible afirmar si hay un comportamiento favorable de la innovación.

Si disminuyen averías, si se resuelven de manera más rápida los problemas tecnológicos y, si los trabajadores de PHR exigen más superación o mayor incidencia en determinado trabajo, entonces la tenencia en este indicador lo refleja, unido a la certeza de que hay cierto impacto favorable

El otro indicador utilizado fue, Indicador grado de interacción interno y externo **IGIE**: se sigue la relación necesariamente lógica que debe existir entre este proceso metalúrgico y otros internos, de la propia ECG, pero también externos a la empresa. El alcance llega hasta la incorporación de resultados que pueden provenir de universidades del entorno que puede ser incluso de todo el país. Por ejemplo, en el año 2017 se aplicó el resultado del trabajo de la Universidad de Moa titulado: Reducción del consumo de energía eléctrica en PHR, resultado del Centro de estudios de Energía y Tecnología de Avanzada de la mencionada Universidad, con éxito y se puede indicar en el registro una marca; es decir tiene una importancia significativa que la colaboración se materialice y se conozca (Balance anual CTI 2017, 2018). Se considera un resultado Bueno, si en seis meses se aplica al menos un resultado generado en la propia empresa o un resultado importado del entorno; también si se registran seis iniciativas de reconocida utilidad aunque no se hayan aplicado, siempre de proveniencia externa a la propia PHR. Si solo se aplica un resultado en el año, se producen y registran tres iniciativas en un año, con las mismas características ya explicadas, entonces se evaluará como Aceptable. Inferior a este resultado aunque se registren no se considerará favorable.

Se destaca que el tiempo en todos los casos fue utilizado como variable. Otro aspecto clave a destacar y es lo que impulsó inicialmente este trabajo, es el hecho de que se produjeran casi de modo sistemático práctico la aplicación de soluciones ante diversos problemas con complejidad variable. De modo que en la cultura organizacional de este proceso industrial se tiene como verdad, como un elemento competitivo, el aporte tecnológico, la introducción de una idea y su correspondiente valor práctico.

## CONCLUSIONES

Se utilizó un esquema de gestión del conocimiento que abarca cuatro etapas a partir del conocimiento generado y su manejo hasta el aprendizaje y asimilación que favorece un nuevo ciclo. Para este trabajo se definieron dos espacios diferentes, orientados a conseguir una contribución a la cultura organizacional de la PHR. Se hace énfasis en que se consideró el entorno de la misma, ya que se tuvo en cuenta llevar a trabajar a este espacio personas y resultados logrados en otras áreas de la ECG y también, el uso de innovadores, profesores e investigadores, debidamente cercanos al trabajo tecnológico para ser presentados en estos espacios motivadores y de aprendizaje.

Se comprobó que hay posibilidades, para que todo el que genere una idea que considere sea útil en la mejora tecnológica o en cualquiera de los subprocesos de la PHR, la haga pública. Es decir, los trabajadores de esta unidad conocen que la idea o aporte de algo que transformó, sirvió para reparar de modo efectivo, incluso, algo no convencional que ayudó a resolver un problema determinado, o simplemente una idea o iniciativa efectiva, quedan plasmados en un registro del conocimiento que se produce en el área física de esa unidad en la ECG. En este sentido hay además un grupo de personas encargados de registrarla y de darla a conocer en reuniones oficiales y fuera de la unidad. Se emplean los indicadores IAP, agente-paciente y el IGIA, grado de interacción interna externa que permiten medir en un tiempo determinado, si la innovación es tenida como verdad. Estas acciones también están orientadas a la motivación del trabajador.

El trabajo en la gestión de una cultura de innovación de Planta Hornos de Reducción, también ha influido en los directivos ya que muestran señales de comportamientos de tránsito hacia convertirse en facilitadores de la libre comunicación de ideas y opiniones, lo que incidirá en lograr mayor efectividad en la reconciliación de tecnología y humanismo, y por otro lado, permitirá ampliar los canales participativos de las personas que allí laboran y la colaboración.

## BIBLIOGRAFÍA

Balance Anual de Ciencia Tecnología e Innovación del 2017 (2018). Archivo de la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrado de la Universidad de Moa. Moa. Holguín, Cuba.

Carballo, A. et al (2018). Consideraciones geológicas y económicas sobre la existencia de escandio en los yacimientos lateríticos de Moa, Cuba. Minería y Geología. No.4 Vol. 34, Editorial Universitaria. Cuba.

Dolan, S. (2000). La dirección por valores, ESADE, Barcelona, España.

Drucker, P. (2007). *Gestión del conocimiento* Deusto S.A. ediciones. Disponible en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1405/gestion-conocimiento.htm>

Grau, A. (2002). *Herramientas de gestión del conocimiento*. Fundación Iberoamericana del Conocimiento. Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/america/herramientas.pdf>

Iturbe, J. (2007). *Nonaka y Takeuchi: 5 condiciones para generar conocimiento tácito y explícito* Disponible en <http://manuelgross.bligoo.com/content/view/726294/>

Losada, J. (2000). *Sobre Mapas, Modelos Mentales y Paradigmas*. Revista Virtual "ANCLAJE", pnlnet.com, [www.pnlnet.com/anclaje/](http://www.pnlnet.com/anclaje/)

Martín, A. (2017). Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: un enfoque desde el transporte de carga terrestre. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 25 N° 4, 2017, pp. 707-720. Chile.

Morales, A. (2009). *Capital Humano hacia un sistema de gestión en la empresa cubana*. Editorial Política. La Habana. Cuba.

Muñiz, L. (2002) "Un Sistema de Indicadores de Control de Gestión para Asesorías", revista *Partida Doble*. España.

Núñez, J. (2013). La ciencia universitaria en el contexto de los cambios en el modelo económico y social: lecciones del pasado y miradas hacia adelante. Universidad de la Habana. Número 276 (número especial). Editorial UH. La Habana.

Núñez, J. et al (2013). Educación Superior, innovación y desarrollo local: experiencias en Cuba. Universidad de la Habana. Número 276 (número especial). Editorial UH. La Habana.

Oficina Nacional de estadísticas República de Cuba. "Indicadores demográficos de Cuba y sus territorios". Edición 2016. Consultado en [www.one.cu/.../indicadoresdemograficos/indicadores 2015.pdf](http://www.one.cu/.../indicadoresdemograficos/indicadores%202015.pdf)

Peluffo, B. & Catalán, E. (2002). *Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público*. Serie Manuales: Instituto Latino americano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. Santiago de Chile. Disponible en: <http://preval.org/files/00427.pdf>

Perego, L. (2014). *Técnicas de gestión del conocimiento*. Disponible en <http://www.eumed.net/libros-gratis/1405/gestion-conocimiento.htm>

Recuero, P. (2013). *La gestión del conocimiento y el componente humano de los proyectos BPM*. <http://albatian.wordpress.com/2013/02/19/la-gestion-del-conocimiento-y-el-com-ponente-humano-de-los-proyectos-bpm/>

Ruiz de Arraiga, J. (2011). *La visión de IKUJIRO NONAKA. Del caos al concepto de la empresa creadora de conocimiento*. Disponible en <http://www.arriagaasociados.com/2011/07/gestion-del-conocimiento>

Ruiz de Arraiga, J. (2011). *GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO. Cómo se crea una organización que aprende*. Disponible en <http://www.arriagaasociados.com/2011/07/gestion-del-conocimiento>

Salazar, D. (2013). *La Red Capital Humano*. Editorial Academia. La Habana. Cuba.

Schvartzman, V. (2008). Un aporte estratégico para gestionar el comportamiento humano en el trabajo. El modelo de gestión por competencias. Club Tablero de Comando. <http://www.tablero-decomando.com/>.

Tablero Comando, (2011). Cuadro de Mando Integral, indicadores de gestión. [www.tablero-decomando.com/Tablero de comando BSC](http://www.tablero-decomando.com/Tablero%20de%20comando%20BSC).