

Criterios para reconocer a un experto en ciencia y tecnología para el sector nuclear

 Lidia Lauren Elías Hardy

Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, Universidad de La Habana, Cuba
lauren@instec.cu

Resumen

Actualmente, uno de los problemas en el mundo lo constituye la preservación del conocimiento para las generaciones futuras pues la información crece vertiginosamente como resultado del desarrollo de la ciencia y la tecnología. En el caso de la actividad nuclear, las experiencias científicas y tecnológicas acumuladas deben ser preservadas considerando las aplicaciones de la energía nuclear en diferentes esferas de la actividad humana para lo que es necesario, entre otras acciones, conocer los expertos en diferentes temáticas. Se presenta un estudio realizado para conocer los criterios que profesionales del sector nuclear cubano consideran deben tenerse en cuenta para seleccionar a una persona como experto en el área de las ciencias y tecnología nucleares. Se aplicó el método Delphi obteniéndose como resultado que los años de experiencia, las publicaciones y la participación en eventos científicos relacionados con el tema de experticia y el grado científico son los criterios más aceptados.

Palabras clave: gestión del conocimiento; método Delphi; Cuba; ingeniería nuclear; personal científico.

Criteria to recognize an expert in science and technology for the nuclear sector

Abstract

Nowadays, the preservation of knowledge for the future generations is one of the problems in the world because the information is increasing fast as a result of the development of science and technology. In the case of the nuclear activity, the scientific and technological accumulated experiences should be preserved taking into consideration the new applications of the nuclear energy in different sectors of the human activity. For this, it is necessary to know the experts who work on different topics. This paper presents a performed study to obtain criterions from Cuban nuclear professionals about the conditions and principles to take into consideration for the selection of an expert in nuclear sciences and technologies. Applying Delphi method, it was obtained that years of experience, publications, participation in scientific events and scientific degree are more accepted criterions.

Key words: knowledge management; Delphi method; Cuba; nuclear engineering; scientific personnel.

Introducción

Especial atención presta el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) a las actividades relacionadas con la preservación del conocimiento nuclear y su transferencia a las nuevas generaciones. Este organismo recomienda promover y apoyar el sistema de gestión del conocimiento nuclear como una oportunidad primaria para alcanzar una ventaja competitiva y mantener un alto nivel de seguridad. Asimismo, reconoce que la preservación del conocimiento nuclear es vital para la utilización continua y expandida de todas las tecnologías nucleares con fines pacíficos [1].

La gestión del conocimiento nuclear (GCN) no es una actividad nueva para el OIEA ni para sus estados

miembros. En octubre de 2003, se publicó por este organismo un material de trabajo, donde se plantea que el OIEA “ha sido siempre una organización basada en conocimiento y encargado de servir y promover el uso pacífico de la ciencia y la tecnología nuclear” [2]. Asimismo, se planteó que la pérdida de la experticia nuclear podía afectar negativamente el potencial futuro de aplicar las técnicas y métodos nucleares en áreas importantes tales como la medicina, la agricultura, la hidrología y la preservación de alimentos, especialmente en los países en desarrollo [2].

El tema de la gestión del conocimiento ha sido tratado por el OIEA y sus estados miembros que definen el conocimiento nuclear como el conocimiento específico o relevante relacionado con las actividades nucleares

[2-3]. Este conocimiento nuclear es propio de diferentes organizaciones en todos los niveles, tales como: gobiernos, organizaciones reguladoras, diseñadoras, vendedoras, operadoras, proveedoras, consultoras, instituciones académicas y entrenadoras, organizaciones de investigación y desarrollo, así como el público en general, las organizaciones no gubernamentales e internacionales [3].

Por otra parte, la GCN es definida como un enfoque integrado y sistemático aplicado a todas las etapas del ciclo de conocimiento nuclear que incluye su identificación, compartición, protección, diseminación, preservación y transferencia. Afecta y está relacionado con la gestión de los recursos humanos, las tecnologías de la informática y la comunicación, procesos y enfoques de gestión, sistemas de gestión documental y estrategias corporativas y nacionales. [3]

Uno de los objetivos que tiene la gestión del conocimiento es responder a la pregunta ¿Quién sabe qué? para poder posteriormente planificar las actividades para la extracción del conocimiento tácito y conversión en explícito, necesario para el cumplimiento de los objetivos de la organización; también para planificar la creación de grupos de trabajo, actividades de socialización del conocimiento, de formación de las personas, entre otras. Para cumplir este objetivo, es necesario identificar a las personas, conocimientos, habilidades, competencias que las caracterizan; captar y seleccionar el personal para lograr cumplir los objetivos y la misión de la organización; planificar su formación; facilitar las condiciones para lograr un clima laboral favorable al desarrollo de la creatividad, la innovación, y la solución de problemas. Por tanto, se hace necesario establecer los criterios que permitan seleccionar aquellas personas que pueden ser consideradas expertas en un tema determinado.

En consecuencia, esta contribución tiene como finalidad presentar los resultados obtenidos en un estudio realizado para determinar los criterios más aceptados por profesionales que trabajan en el sector nuclear para considerar y seleccionar una persona como experto en el área de las ciencias y tecnologías nucleares.

Métodos

¿Qué es un experto? El diccionario de la Real Academia define un experto como un perito. Por otra parte, el diccionario de idioma inglés Webster (1976) lo define como aquella persona que ha adquirido una habilidad o un conocimiento especial de asuntos particulares a través del entrenamiento profesional y la experiencia práctica [4].

En la literatura científica aparecen publicados algunos conceptos que definen a un experto como “aquel participante que realiza su trabajo teórico-práctico cotidiano con eficiencia y resultados exitosos y que con su experiencia es capaz de enriquecer las ciencias fundamentales que la respaldan [5]; “profesional que posee un alto grado de conocimientos y experiencia sobre una problemática...porque se ha dedicado a la investigación...o porque en su experiencia profesional

ha tenido que enfrentarla o resolverla” [6]; “individuo en sí...un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valorizaciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia” [6]. Un equipo de investigadores que realizó un estudio en el Centro de Neurociencias de Cuba sobre gestión de la formación y desarrollo de expertos en esa organización definió que “un experto es un profesional de alto nivel con reconocida experticia en un área determinada, poseedor de un sistema de conocimientos actualizados, habilidades, hábitos, valores, que le permiten resolver problemas, producir, concebir, juzgar y liderar proyectos, estrategias y tecnologías, participar en la formación de otras categorías de personal y sus resultados y contribuciones dentro y fuera de los límites de su organización prestigian y dan visibilidad, proyección y reconocimiento a la propia institución en la que labora” [7].

Como se observa en los conceptos arriba presentados la definición de si una persona es experta o no en una temática o actividad se realiza a partir de criterios diversos que dependen de varios factores como son fundamentalmente el tipo de actividad que realiza, los años de trabajo en la temática o actividad, los resultados obtenidos, entre otros aspectos. Por otra parte, también incide en el establecimiento de los criterios, el objetivo para el cual está siendo seleccionado el experto.

Es por ello que se hace necesario identificar los criterios más comunes utilizados por las personas, que trabajan en el área de la ciencia y la innovación tecnológica, para la selección de expertos. La determinación de los criterios se realizó a través de un estudio cuyo objetivo fue obtener los criterios necesarios para considerar una persona como experto en el área de las ciencias y tecnologías nucleares.

La determinación de los criterios comunes utilizados en la selección de expertos se realizó empleando el método Delphi de consulta a expertos, cuyo objetivo es la obtención de un resultado grupal que sea superior a la suma de las aportaciones que individualmente y sin interacción pudiesen haber realizado las personas consultadas. García y Fernández (2008) en su trabajo presentan el procedimiento para calcular la cantidad mínima a participar a partir de la interdependencia entre la cantidad de los expertos en el grupo y el error medio grupal. Estos autores concluyen que la cantidad óptima para la aplicación del método Delphi oscila entre 15 y 25 personas [8].

Otro aspecto a tener en cuenta para seleccionar a los participantes en el estudio Delphi además de la cantidad de personas es el requisito o los requisitos que deben cumplir, entre los que se citan: poseer experiencia en el tema tratado, capacidad de trabajo en equipo e independencia en los criterios de evaluación [6]; tener una experiencia laboral no menor de cinco años, ser reflexivo, saber defender sus puntos de vista, manifestar su voluntariedad en la participación como experto [8]; idoneidad en el sector, prestigio..., creatividad..., capa-

cidad de análisis y pensamiento lógico, seriedad, honestidad., sinceridad y responsabilidad [9].

Los requisitos considerados para seleccionar a los participantes en el estudio Delphi realizado fueron: tener diez años como mínimo de trayectoria laboral en la actividad fundamental de la persona, independencia en los criterios, ser reflexivo y manifestar su voluntad. El universo abarcó personas procedentes de centros cuyo objeto social está relacionado con el sector nuclear y sus aplicaciones y que realizan diferentes tipos de actividades (investigación-desarrollo, docencia, producción, comercialización, regulación) además, que hayan participado como expertos en diferentes ámbitos incluyendo el nacional e internacional.

La selección de las personas a participar en el estudio Delphi se realizó a través de una encuesta.

Se encuestaron un total de 51 personas que trabajan en centros que proceden de diferentes organismos: el 45,1 % de las personas procedían del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), de ellos el 60,9 % de centros pertenecientes a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (Aenta) y el 39,1 % de la Dirección de Seguridad Nuclear (DSN-ORSA); 47.1 % del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (MES) y el 7,8 % de otros ministerios (Minsap y Minem).

El 43,14% de los participantes en la encuesta ostenta alguna categoría científica, de ellos el 45,4% son investigadores auxiliares y el 45,4 % son investigadores titulares. El 62,7 % tienen categoría docente con un 81,2 % de profesores auxiliares y titulares. El 58,8% de los participantes en la encuesta son doctores en ciencias específicas y 29,4 % máster en ciencias mientras que el resto se encuentra estudiando maestría o doctorado. El 75,6 % ha ocupado cargos de dirección durante su vida profesional.

Del total de personas que participaron en la encuesta, 50 han fungido como experto durante su vida profesional. De ellos 45,1 % en la actividad docente; 76,5% en la actividad científica; 25,5 % en la actividad reguladora; 29,4% en consultoría; 31,4 % en asesoría; 17,6% en la prestación de servicios. Trabajaron como experto en el ámbito institucional el 45,1 %; 58,8 % en el nivel ramal e internacional; 49,02 % en el nacional y en el resto de los ámbitos las cifras son no significativas. Por otra parte, 23 personas (45,1 %) han participado en procesos de selección de expertos, de ellos 82,6 % para la actividad científica.

El cuestionario aplicado en la primera fase del método Delphi estuvo compuesto por dos preguntas (la primera de desarrollo (abierta) y la segunda de multi-selección (cerrada)). En la primera pregunta se solicitó una explicación breve sobre qué es un experto. En la segunda pregunta el encuestado debió marcar los criterios que considera debe tenerse en cuenta para seleccionar a una persona como experto, a partir de diez criterios que propuso la autora (10 aspectos en total): años de experiencia; publicaciones sobre el tema de experticia vinculación de la formación postgraduada con el tema de experticia; participación en eventos sobre el tema de experticia; categoría científica; categoría docente; gra-

do científico; dirección de programas, proyectos, organizaciones y actividades relacionadas con el tema de experticia; participación como miembro de programas de ciencia e innovación tecnológica; y vinculación de la carrera universitaria con el tema de experticia.

En la segunda fase se solicitó que se asignara un peso a los diferentes aspectos presentados considerando una escala del 1 al 5, siendo 5 el peso máximo.

El procesamiento de las respuestas de los expertos fue realizado según el procedimiento siguiente:

Para la primera pregunta (abierta) del cuestionario aplicado en la primera fase:

1. Clasificación de las respuestas por agrupamiento o ilustración a partir de palabras claves determinadas por la autora.
2. Construcción de la tabla de frecuencias de acuerdo a las palabras claves determinadas.
3. Construcción del diagrama de frecuencias para determinar los criterios más importantes.

Para la segunda pregunta de la primera fase se construyó el diagrama de frecuencias.

Para el cuestionario aplicado en la segunda fase a partir de los resultados obtenidos en la primera fase:

1. Análisis de la fiabilidad del instrumento aplicado utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach.
2. Análisis de la estabilidad de la respuesta del grupo de personas participantes en el estudio utilizando la mediana y el rango intercuartílico.

El procesamiento de la información obtenida en los cuestionarios aplicados se realizó empleando el paquete de programas Sistema automatizado del Método de Consultas a Expertos desarrollado por Hurtado de Mendoza y Méndez (2007) y el paquete de programas profesional SPSS para Windows v. 21.

Resultados y discusión

El cuestionario fue enviado a las 51 personas seleccionadas para participar en el estudio y respondieron 33 encuestados para un 64,7 %. Los 33 participantes en el estudio obtuvieron un alto coeficiente de competencia K (9 con 0.8 y 24 con 0.9) por lo que sus respuestas a los cuestionarios aplicados fueron todas consideradas.

Se realizó el análisis de fiabilidad empleando el coeficiente alfa de Cronbach obteniéndose un valor de 0.7330 lo que demuestra la consistencia interna del instrumento empleado pues el valor se encuentra por encima de 0.7.

A partir de las respuestas ofrecidas a la pregunta 1: "Explique brevemente ¿qué es para Usted un experto?" se agruparon en 11 criterios para la definición de experto como: años de experiencia; prestigio en el tema (reconocido como autoridad, servir de referencia, autoridad demostrada, prestigio, alto nivel, ayudar en la toma de decisiones); publicaciones en el tema (publicaciones sistemáticas); amplio conocimiento del tema (conocimientos relevantes y en otras áreas cercanas, acumulados, profundos y no necesariamente profundos en temas colaterales, multidisciplinarietàad, otros); conocimientos necesarios; principios éticos; posee habili-

dades (trazar estrategias, evaluar resultados, formación de personal, perfeccionamiento, transmitir conocimientos, acertar en la mayoría de sus juicios, emitir opinión y juicios adecuados, otros); proyectos desarrollados; asesoría; formación académica adecuada; resultados relevantes.

Se construyó un diagrama de frecuencias que arrojó que el 75.7% considera que un experto debe tener amplio conocimiento del tema, el 54.5 % muchos años de experiencia, el 45.4% poseer habilidades.

El 33.3 % consideró que un experto debía tener prestigio en el tema. El resto de los aspectos fue seleccionado solo por el 13.8% de los participantes y menos (figura 1).

La segunda pregunta “¿Qué aspectos Usted considera deben tenerse en cuenta para seleccionar una perso-

na como experto?” fue respondida por las 33 personas que participaron en el estudio. La figura 2 muestra que el 90% de los aspectos propuestos fueron seleccionados por más del 50% de los participantes y el 40% (4 aspectos) por más del 75% (años de experiencia (100%), publicaciones sobre el tema de experticia (93.9 %), vinculación de la formación postgraduada (84.8 %) y participación en eventos sobre el tema de experticia (78.8 %)) lo que demuestra el reconocimiento que los encuestados hacen sobre el tema de socialización del conocimiento. Resultó interesante que las categorías científicas y docentes, así como el grado científico, la dirección de programas, proyectos, organizaciones y actividades relacionadas con el tema de experticia y la participación como miembro de programas de ciencia e innovación tecnológica fueron seleccionados entre el

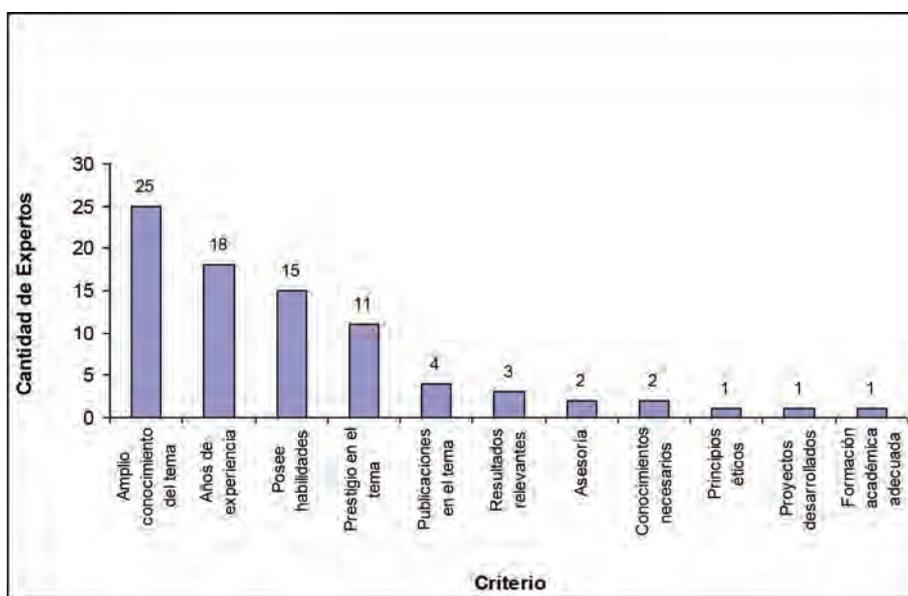


Figura 1. Diagrama de frecuencias de las respuestas a la pregunta ¿Qué es para Usted un experto?

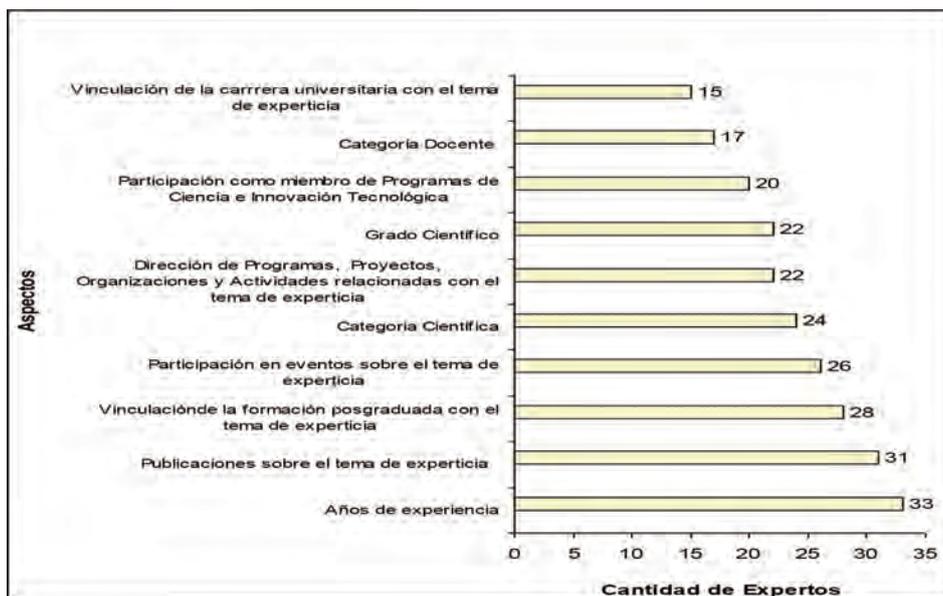


Figura 2. Diagrama de frecuencias de las respuestas a la pregunta “¿Qué aspectos Usted considera deben tenerse en cuenta para seleccionar una persona como experto?”.

50 y el 75% de los encuestados. La vinculación de la carrera universitaria con el tema de experticia fue el único aspecto que quedó por debajo del 50%.

En la segunda fase del estudio a pesar que el criterio Vinculación de la carrera universitaria con el tema de experticia fue seleccionado solo por el 45,4 % de los participantes, la autora decidió incluirlo en el cuestionario circulado. Las 33 personas que participaron en la primera fase respondieron el cuestionario. La pregunta que se respondió fue “Escriba el peso que Usted le daría a cada uno de los aspectos seleccionados considerando una escala del 1 al 5, siendo 5 el peso máximo”. La escala, del 1 al 5, empleada para la asignación de los pesos a los diferentes criterios corresponden de la forma siguiente: 5 – muy adecuado, 4 – bastante adecuado, 3 – adecuado, 2 – poco adecuado, 1 – inadecuado, 0 – no respuesta.

El análisis de estabilidad de la respuesta se realizó a través de la mediana (ver tabla 1). Para cada criterio del estudio se determinó la mediana (m) como medida central de la tendencia de respuesta del grupo de expertos. Es decir, tal como refiere Seguí (2007) sobre la metodología Delphi, la mediana constituye la respuesta del grupo en este estudio. La mediana se mantuvo en el rango 5 (Muy adecuado) para los aspectos Años de experiencia y Publicaciones sobre tema de experticia, 4 (Bastante adecuado) para Vinculación formación posgraduada y tema de experticia, Grado científico y Participación en eventos sobre tema de experticia, 3 (Adecuado) para Categoría científica, Miembro de programas del SCellT y Dirección de programas, proyectos, organizaciones y actividades relacionadas con tema de experticia. Resultó Poco adecuado (m=2) el aspecto Categoría docente e Inadecuado (m=1) Vinculación carrera universitaria y tema de experticia.

Se calculó, además, el rango intercuartílico (k) como la diferencia entre el tercer y primer cuartil, con el objeto de medir la dispersión de la muestra, siendo ésta inversamente proporcional al consenso grupal (es decir, a mayor rango, menor consenso). En este contexto, la unanimidad se consigue cuando $k = 0$ y se estimará un grado de convergencia aceptable (consenso) entre los expertos cuando $k \leq 1$.

Obtuvieron consenso ($k = 1$) Años de experiencia y Participación en eventos sobre tema de experticia. Para el resto de los aspectos $k > 2$ por lo que no hubo consenso con relación a estos (tabla 1).

En el cuestionario aplicado en la primera fase para que los participantes en el estudio respondieran los criterios de selección de un experto se brindaba la opción de proponer nuevos criterios y ninguno respondió a esta posibilidad. Sin embargo, en los criterios propuestos no hay aspecto alguno que refleje las actividades de producción, comercialización y regulación, a pesar de que en el estudio participaron personas con muchos años de experiencia en esas actividades.

Aunque todos los criterios fueron clasificados como Adecuado y otras categorías superiores, cuando se revisan las medianas obtenidas se observa que los aspectos relacionados con la categoría docente y la vinculación con la carrera universitaria con el tema de experticia son poco adecuado e inadecuado. Esto demuestra que las actividades relacionadas con la gestión y la autoevaluación son consideradas con menor importancia por los participantes en el estudio Delphi.

Asimismo, los participantes confieren un alto reconocimiento a los años de experiencia y a las publicaciones para que una persona pueda ser reconocida como experta en el área de las ciencias y tecnologías nucleares. Por otra parte, los aspectos relacionados con la socialización (participación en eventos) y la formación (grado científico y formación posgraduada) son bien reconocidos.

Conclusiones

Existen variadas definiciones de experto formulados a partir de diferentes criterios incluso se reconocen a organizaciones y grupos como expertos.

Se establecieron los criterios para seleccionar a una persona experta en el área de las ciencias y tecnologías nucleares resultando muy adecuados Años de experiencia y Publicaciones sobre el tema de experticia y bastante adecuados la vinculación de la formación posgraduada con el tema de experticia, la participación en eventos sobre el tema de experticia y el grado científico.

Tabla 1. Mediana y rango intercuartílico para los criterios de selección de expertos.

		Años de experiencia	Vinculación carrera universitaria y tema de experticia	Vinculación formación posgraduada y tema de experticia	Categoría científica	Grado científico	Categoría docente	Publicaciones sobre tema de experticia	Participación en eventos sobre tema de experticia	Miembro de programas del SCellT	Dirección de programas, proyectos, organizaciones y actividades relacionadas con tema de experticia
Mediana		5.00	1.00	4.00	3.00	4.00	2.00	5.00	4.00	3.00	3.00
Percentiles	25	5.00	1.00	4.00	3.00	4.00	2.00	5.00	4.00	3.00	3.00
	50	4.00	.00	2.50	2.00	1.00	.00	3.00	3.00	.00	1.50
	75	5.00	1.00	4.00	3.00	4.00	2.00	5.00	4.00	3.00	3.00
Rango intercuartílico	k	5.00	2.50	5.00	4.50	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.50

Los criterios obtenidos no reflejan la experticia que alcanzan las personas que participan en las actividades de producción, comercialización y regulación en el sector nuclear por lo que debe profundizarse el estudio en esta dirección.

Referencias bibliográficas

- [1]. International Atomic Energy Agency (IAEA). Knowledge loss risk management in nuclear organizations. Vienna: IAEA, 2017.
- [2]. International Atomic Energy Agency. Managing Nuclear Knowledge (IAEA). Vienna: IAEA, 2003.
- [3]. International Atomic Energy Agency (IAEA). Comparative Analysis of Methods and tools for nuclear knowledge preservation. Vienna: IAEA, 2011.
- [4]. ERICSSON K. Expert performance and deliberate practice. An updated excerpt from Ericsson. 2000. www.psy.fsu.edu/faculty/ericsson/ericsson.exp.perf.html.
- [5]. CHACÓN I. Determinación del estado de capacidad de trabajo de instalaciones motrices conservadas [tesis de doctorado]. La Habana: ISPJAE, 2001.
- [6]. RUIZ TR. Utilización del método de los expertos (Delfos) para la validación de una estrategia pedagógica. Revista Órbita científica. 2012; 18(69). Disponible en: www.varona.rimed.cu/revista_orbita.
- [7]. ELÍAS LL, GONZÁLEZ EV & MARTÍNEZ E. Una propuesta de sistema de indicadores para valorar la formación de expertos en una organización de alta tecnología. Rev. Cub. Inf. Cien. Salud. 2015; 26(1): 20-23. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v26n1/rci03115.pdf>
- [8]. GARCÍA L & FERNÁNDEZ SJ. Procedimiento de aplicación del trabajo creativo en grupo de expertos. Revista Ing. Energética. 2008; 29(2): 46-50. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3291/329127758006.pdf>
- [9]. BRAVO ML & ARRIETA JJ. El método Delphi. Su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas. Rev. Iberoam. Educ. 2005; 36(7). Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2962/3876>.

Recibido: 12 de julio de 2023

Aceptado: 15 de julio de 2023

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en la realización, ni la comunicación del presente trabajo.

Credit / Conceptualización: Lidia Lauren Elías Hardy. **Fuentes:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Curación de datos:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Software:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Análisis formal:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Supervisión:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Validación:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Investigación:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Visualización:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Metodología:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Redacción – borrador original:** Lidia Lauren Elías Hardy. **Redacción – revisión y edición:** Lidia Lauren Elías Hardy.