

## LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE EGRESO: HERRAMIENTA ÚTIL PARA LAS NUEVAS ESTRUCTURAS CURRICULARES

## THE ASSESSMENT OF GRADUATE ATTRIBUTES: A USEFUL TOOL FOR THE NEW CURRICULAR STRUCTURES

Y. C. Martínez Mirón<sup>1</sup>  
J. L. González Guevara<sup>2</sup>  
J. L. Castillo Pensado<sup>3</sup>  
J. C. González Hernández<sup>4</sup>

### RESUMEN

El colegio de ingeniería geofísica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) cuenta con 22 años de existencia, dentro de los cuales ha mostrado una clara evolución, se ha ido consolidando con el tiempo y se ha logrado posicionar de manera muy competitiva en la República Mexicana. Sin embargo, los retos de cara al futuro son grandes y muy importantes, en el entendido que la formación de ingenieras e ingenieros, dentro de las universidades, debe considerarse una estrategia vital de desarrollo social y económico de los países. A fin de atender las demandas de los diferentes sectores sociales, el colegio de Ingeniería Geofísica ha comenzado a trabajar en la denominada “Nueva Estructura Curricular”, misma que entrará en vigor en agosto 2024 y que para ello se basará en el análisis de encuestas de diversa índole, una de las cuales es el seguimiento de los atributos de egreso, misma que permitirá tener mejores herramientas en la toma de decisiones.

Para tal propósito, se aplicó una encuesta en *Google Forms*, durante el periodo junio – agosto 2023, con la particularidad que sólo la podían contestar egresados laborando en el área de la geofísica o bien áreas afines a ella, así como posgrados de calidad. La encuesta fue respondida por 96 egresados que cumplían con las condicionales señaladas. En esta oportunidad, se presentan los datos más relevantes, que muestran el grado de impacto de cada uno de los 15 Atributos de Egreso del programa.

### ABSTRACT

The geophysical engineering college of BUAP has been in existence for 22 years, within which it has shown a clear evolution, has been consolidated over time and has managed to position itself in a very competitive manner in the Mexican Republic. However, the challenges for the future are great and very important, in the understanding that the training of engineers, within universities, must be considered a vital strategy for the social and economic development of countries. To meet the demands of the different social sectors, the College of Geophysical Engineering of has begun to work on the so-called “New curricular structure”, which will come into force in August 2024 and for this purpose we have based it on the analysis of various types of surveys.

For this purpose, a survey was applied in *Google Forms*, during the period June - August 2023, with the particularity that it could only be answered by graduates working in geophysics or areas related to it, as well as postgraduate degrees. In some cases, the “personalized” invitation was made with the help of social service students. The survey was answered by 96 graduates who met the indicated conditions. On this occasion, we present the most relevant data, which shows the degree of impact of each of the 15 Graduation Attributes of the program.

### ANTECEDENTES

En un artículo del Foro Económico Mundial (2022) se señalan una problemática alarmante en cuanto a las estructuras curriculares y los contenidos:

<sup>1</sup> Responsable del Laboratorio de Prospección Geofísica, FI-BUAP, yleana.martinez@correo.buap.mx

<sup>2</sup> Responsable del Laboratorio de Geofísica Computacional, FI-BUAP, jose.gonzalezguevara@correo.buap.mx

<sup>3</sup> Docente adscrito al área de ciencias Básicas, FI-BUAP, juan.castillopensado@correo.buap.mx

<sup>4</sup> Docente del Colegio de Ingeniería Geofísica, FI-BUAP, julio.gonzalezhdz@correo.buap.mx

La enseñanza superior se encuentra atrapada en un angustioso dilema. Por un lado, los empresarios han expresado una creciente preocupación por la desconexión entre la educación y la empleabilidad. Por otro, el coste de la enseñanza superior crece rápidamente. En Estados Unidos, por ejemplo, las tasas de matrícula han superado la inflación de forma significativa, y la deuda total ha superado los 1,75 billones de dólares.

Así mismo, se señalan y resaltan que los problemas son de índole global pues “...muchos países subvencionan la enseñanza superior de forma significativa, y el gasto público alcanza el 2,5% del PIB, mientras que la brecha de empleabilidad suele ser aún más pronunciada que en EE. UU” (Foro Económico Mundial, 2022).

En el mismo artículo, se termina señalando que los empleadores comienzan a reaccionar de dos maneras: 1) depender cada vez menos de la educación universitaria; por ejemplo, se señala que el número de puestos de trabajo que requieren un título universitario se redujo en un 45% en EE. UU durante el primer año de la pandemia y, 2) las grandes empresas están probando vías educativas alternativas para el empleo.

Ante semejantes circunstancias, muchas industrias habrían declarado una emergencia y el mundo académico debería hacer lo mismo. La educación superior clásica tiene muchos atributos mismos que deben prevalecer, como lo son: una educación completa, preparación para la vida y desarrollo social y emocional, entre otros no menos importantes; pero, la academia, en todas sus expresiones y liderazgos, debe dar respuestas a las preguntas, solución a los problemas y certidumbre a las inquietudes (Ventura et al., 2019). De lo contrario, se podrán poner soluciones muy drásticas y nada agradables.

### **Objetivo del trabajo**

Conocer el grado de percepción de los egresados del colegio de Ingeniería Geofísica de la BUAP, en cuanto a la valoración de los 15 atributos de egreso, que de manera oficial declara el programa, a través de una encuesta realizada usando la herramienta Google Forms; esto con el fin de generar mejores mecanismos para el diseño de la nueva estructura curricular del programa educativo (PE).

### **METODOLOGÍA**

Para complementar una encuesta previa y realizar el análisis del seguimiento de egresados con mayores elementos de juicio, resultaba importante saber cuál era la percepción de los propios egresados en lo que respecta a la valoración de los Atributos de Egreso (AE) del Programa. Para tal propósito se generó una encuesta, utilizando la herramienta *Formularios de Google*; así generada, se compartió por diferentes medios (correo electrónico, Facebook, WhatsApp, etc.) durante los meses de junio, julio y agosto de 2023.

La encuesta solo podía ser contestada por egresados laborando en el área de la geofísica o bien áreas afines a ella, así como, egresados que se encuentran realizando estudios de posgrado. En algunos casos se realizó la invitación “personalizada” con la ayuda de estudiantes de servicio social. Dicho instrumento fue respondido por 96 egresados. Cabe señalar que, en algunos casos, los encuestados omitieron responder algún atributo de egreso en particular.

Las indicaciones generales sobre el llenado de la encuesta se encuentran especificadas al inicio de ésta (tal como se observa en la Figura 1):

“En que escala del 1 al 4, de acuerdo con tu experiencia, ¿Qué valor otorgarías a cada uno de los atributos de egreso del colegio de Ingeniería Geofísica con base en el impacto que han tenido en tu desempeño en el ámbito profesional (laboral y/o posgrado)?

- 1.- Poco impacto
- 2.- Impacto medio
- 3.- Alto impacto
- 4.- Muy alto impacto”

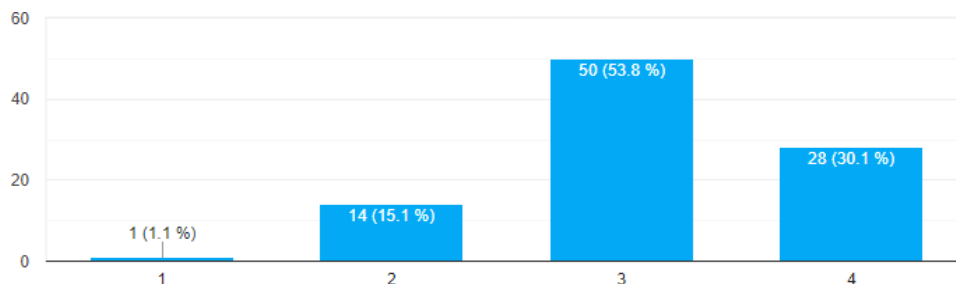
**Figura 1.** Encuesta seguimiento de egresados, valoración de los Atributos de Egreso del Programa Educativo, durante el periodo verano 2023, en “Google Forms”

**RESULTADOS**

A continuación, se describe cada atributo y se dan a conocer los resultados obtenidos de la encuesta.

Atributo 1. Participa de manera comprometida dentro de su medio sociocultural para contribuir al desarrollo social, la preservación del medio ambiente y el cuidado de la salud, considerando los lenguajes científicos, tecnológicos, artísticos de su disciplina profesional al colaborar en la solución de problemas de manera interdisciplinaria (ver Figura 2).

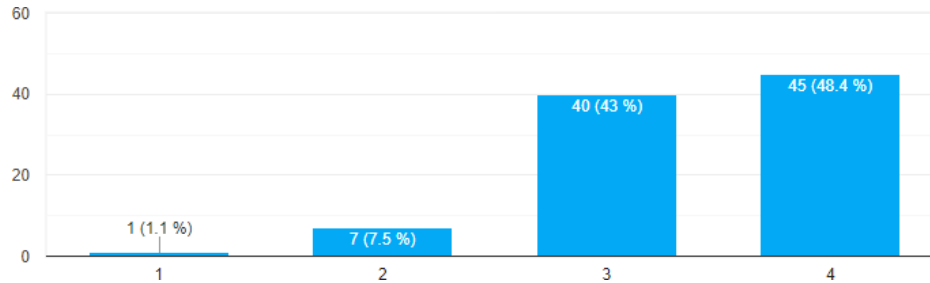
**Figura 2.** Valoración del atributo de egreso número 1



En la Figura 2 se observa que el 83.9% de las respuestas recolectadas se encuentran valoradas entre la escala de alto y muy alto impacto en el medio sociocultural, por lo que se considera que los egresados, en su mayoría, contribuyen así al desarrollo social de su entorno.

Atributo 2. Reflexiona y toma decisiones de manera crítica y creativa, a partir de analizar y relacionar elementos desde una visión compleja e interdisciplinaria para generar alternativas de solución de acuerdo con las necesidades del contexto (ver Figura 3).

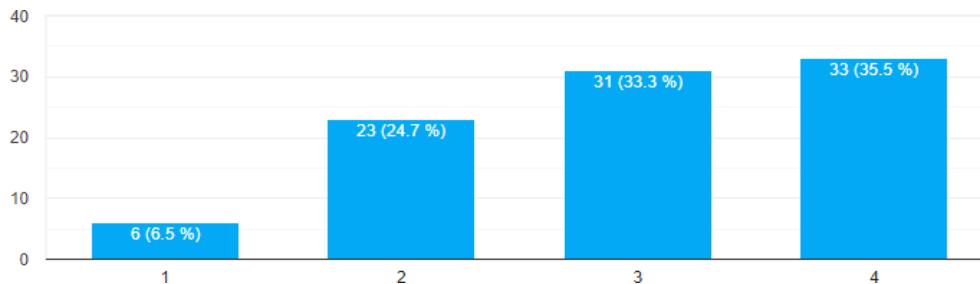
**Figura 3.** Valoración de atributo de egreso número 2



El 91.4% de los egresados consideran que, en su trabajo, la generación de alternativas de solución de acuerdo con las necesidades del entorno es altamente demandada.

Atributo 3. Utiliza una lengua extranjera de manera integral con la finalidad de realizar procesos de comunicación relacionados con los contenidos y actividades propias de su disciplina, los cuales le permiten establecer relaciones interculturales y colaborativas para explorar y construir saberes dentro de las misma, con ética responsabilidad social y el apoyo de diversas herramientas tecnológicas (ver Figura 4).

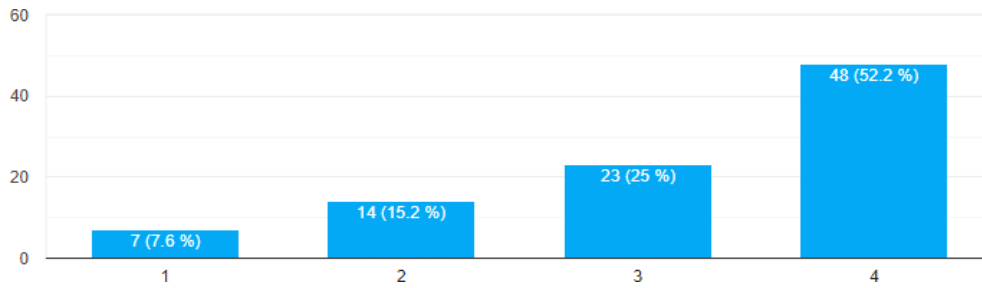
**Figura 4.** Valoración de atributo de egreso número 3



Los resultados en la Figura 4 muestran que aproximadamente dos terceras partes de los egresados sí utilizan de manera integral la lengua extranjera, por tanto, se buscará incentivar el uso de una segunda lengua en las sesiones de clases que permitan mejorar el dominio de esta para su próxima aplicación en el entorno laboral de los egresados.

Atributo 4. Gestiona la información, las tecnologías y los procesos de comunicación para fortalecer la formación personal y profesional a través de las TIC al utilizar adecuadamente fuentes académicas y científicas de manera ética, creativa y asertiva (ver Figura 5).

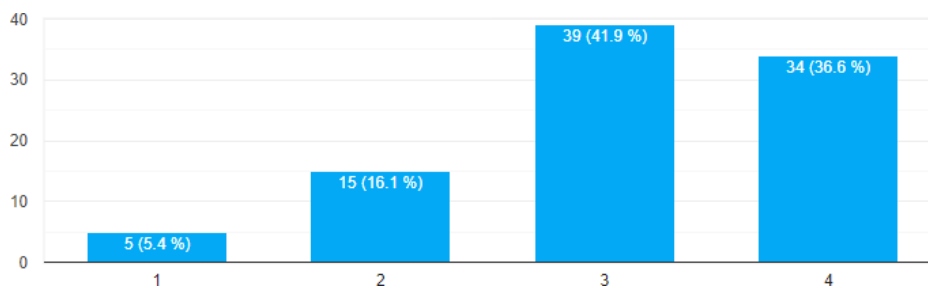
**Figura 5. Valoración de atributo de egreso número 4**



El 52.2% tiene un muy alto impacto al utilizar las TIC para su formación personal y profesional, por tanto, en la nueva estructura curricular se debe continuar con el uso de ellas en los salones de clase.

Atributo 5. Analiza componentes del contexto, a partir de identificar la información necesaria y el uso de metodologías adecuadas para construir propuestas de solución y comunicar los resultados obtenidos (ver Figura 6).

**Figura 6. Valoración de atributo de egreso número 5**

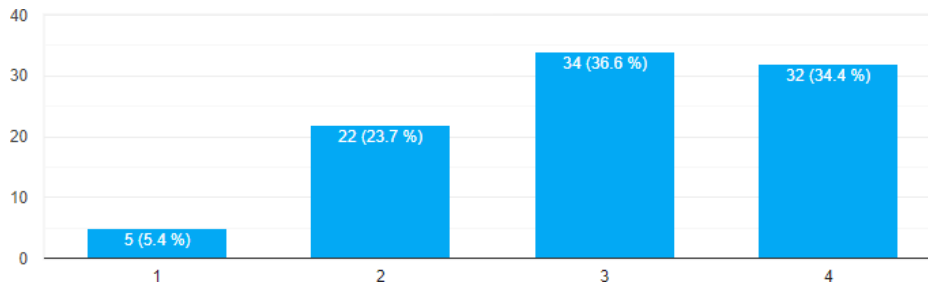


El 78.5% tienen un alto y muy alto impacto en el análisis y propuestas, haciendo uso de metodologías para la obtención de resultados, por tanto, se propone que en la nueva estructura curricular sigan presentes materias como Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo, y la inserción de nuevas materias como Proyecto y Organización del Trabajo Geofísico o Administración de Proyectos.

Atributo 6. Emprende proyectos de impacto social de calidad para generar valor en los diferentes ámbitos sociales con base en metodología de innovación (ver Figura 7).

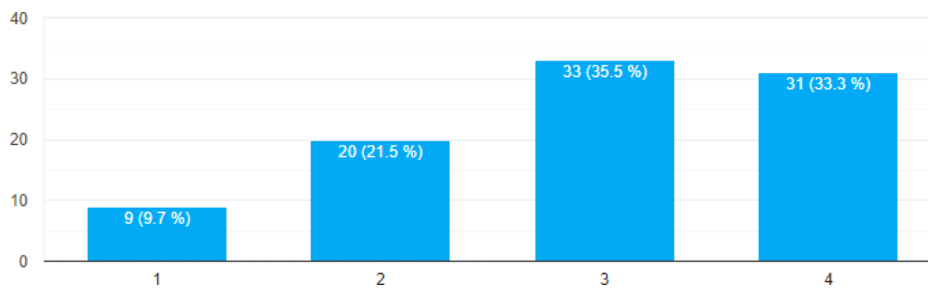
El 71 % genera un gran impacto al plantear proyectos de impacto social con base en el uso de metodología de innovación, por tanto, se puede buscar que los programas de Servicio Social a los que se inscriban los alumnos del Colegio de Geofísica favorezcan este sentido de emprendimiento.

**Figura 7. Valoración de atributo de egreso número 6**



Atributo 7. Determina la ubicación espacial de yacimientos minerales, geotérmicos y mantos acuíferos empleando métodos de prospección geofísica; mostrando responsabilidad, capacitación continua y liderazgo colaborativo y con apego a la normatividad vigente (ver Figura 8).

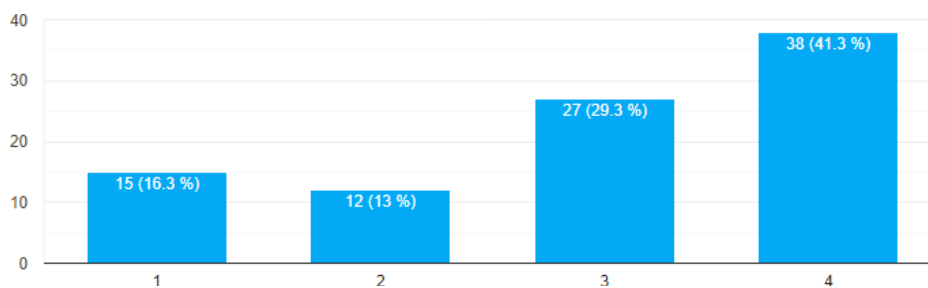
**Figura 8. Valoración de atributo de egreso número 7**



El 68.8% de los egresados se emplean en áreas en las que la ubicación de yacimientos, utilizando los métodos de prospección geofísica es de gran impacto, por tanto, la nueva estructura curricular debe fomentar las salidas de campo que permitan mejorar el dominio del empleo de instrumental geofísico, el trabajo colaborativo, la capacidad de análisis de la información recolectada, así como su interpretación.

Atributo 8. Determina yacimientos de hidrocarburos, tanto en tierra como en medios marinos, empleando métodos de prospección geofísica, y registros de pozos; actuando con responsabilidad social, capacitación continua, liderazgo colaborativo y con apego a la normatividad vigente (ver Figura 9).

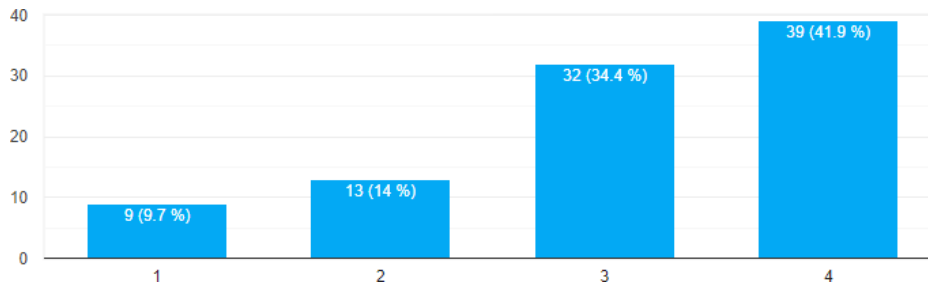
**Figura 9. Valoración de atributo de egreso número 8**



En la Figura 9 se observa que el 70.6% de los egresados necesita, de manera muy importante, determinar la localización de yacimientos de hidrocarburos terrestres y marinos; por tanto, se deben reforzar las herramientas en esta área terminal de la carrera.

Atributo 9. Diseña mapas de riesgos geológicos apoyándose en métodos geofísicos, técnicas de percepción remota y sistemas de información geográfica; actuando con responsabilidad social, capacitación continua, liderazgo colaborativo y con apego a la normatividad y a las convenciones metodológicas vigentes (ver Figura 10).

**Figura 10.** Valoración de atributo de egreso número 9

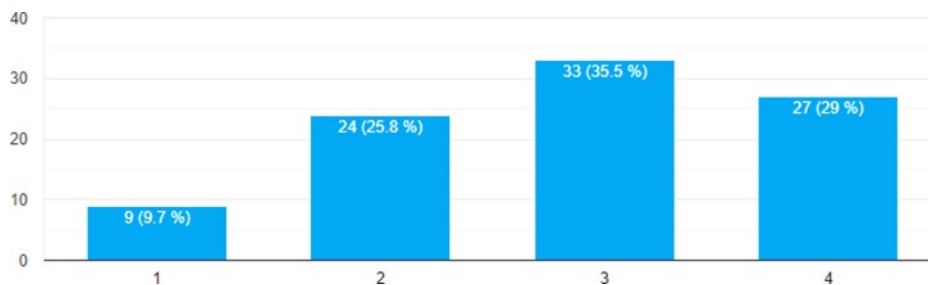


El 76.3% de los egresados se desempeña en áreas en las que el conocimiento en la elaboración de mapas de riesgo geológico con técnicas y métodos geofísicos es importante, por tanto, se resalta la necesidad de que materias como Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica se mantengan como parte de la estructura curricular de la carrera.

Atributo 10. Delimita zonas geológicamente estables para la construcción de obras civiles, mediante métodos geofísicos y sistemas de información geográfica; actuando con responsabilidad social, capacitación continua, liderazgo colaborativo y con apego a la normatividad vigente (ver Figura 11).

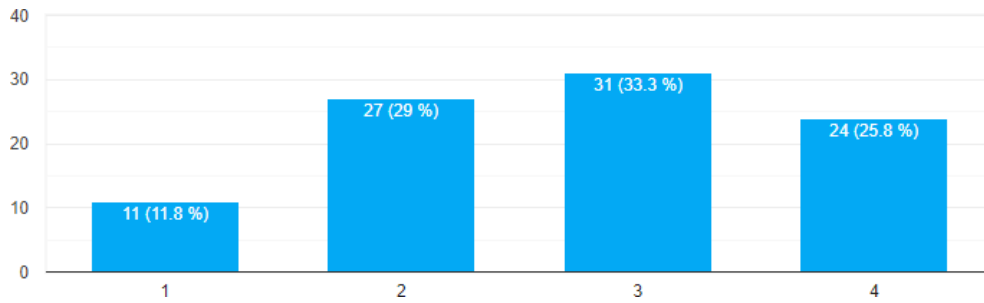
A partir de la Figura 11 se refuerza la conclusión del análisis del atributo 9.

**Figura 11.** Valoración de atributo de egreso número 10



Atributo 11. Ubica irregularidades estructurales en obras de ingeniería civil mediante métodos geofísicos; actuando con responsabilidad social, capacitación continua, liderazgo colaborativo y con apego a la normatividad vigente (ver Figura 12).

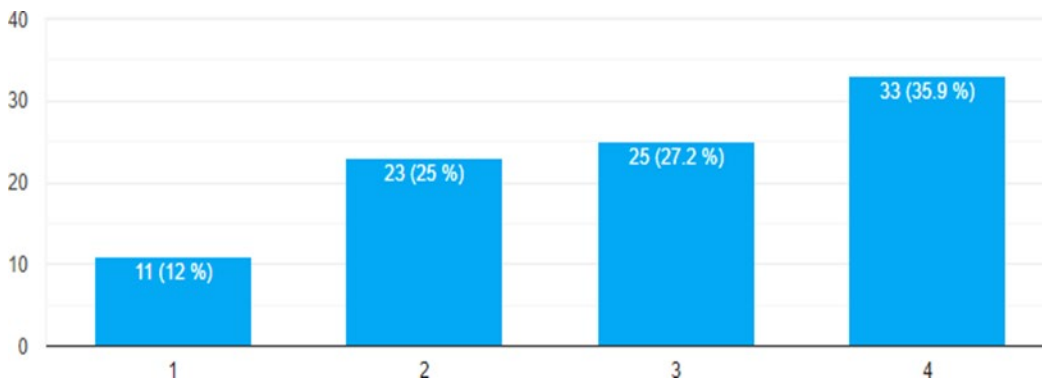
**Figura 12.** Valoración de atributo de egreso número 11



Debido al gran impacto de este atributo (59.1% lo considera muy importante) se debe reforzar el programa y las prácticas en materias como Prospección Sísmica, Métodos Geofísicos Aplicados a la Geotecnia, entre otros.

Atributo 12. Ubica y delimita plumas contaminantes en el subsuelo mediante métodos geofísicos, técnicas de percepción remota y sistemas de información geográfica; actuando con responsabilidad social, capacitación continua, liderazgo colaborativo y con apego a la normatividad vigente (ver Figura 13).

**Figura 13.** Valoración de atributo de egreso número 12



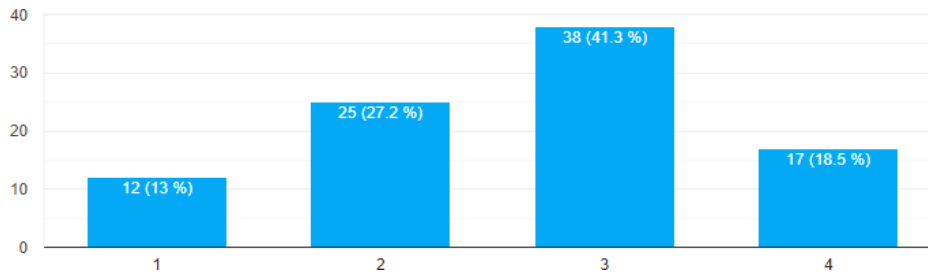
El 63.1% de los egresados encuentra este atributo como de alto y muy alto impacto, por tanto, se refuerzan las conclusiones alcanzadas para atributos como el 9, 10 y 11.

Atributo 13. Ubica sitios arqueológicos para coadyuvar en el desarrollo de otras áreas de la ciencia y de las artes, utilizando métodos geofísicos; actuando con responsabilidad social, capacitación continua, liderazgo colaborativo y con apego a la normatividad vigente (ver Figura 14).

El 41.3% considera que este atributo tiene un alto impacto en su área laboral, por tanto, se deben reforzar el empleo de los métodos geofísicos aplicados a la arqueología.

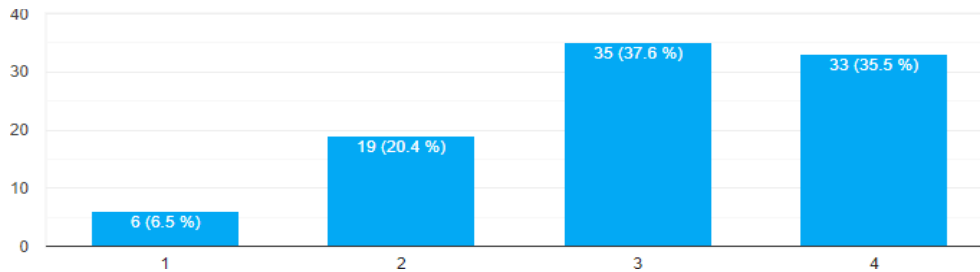


**Figura 14.** Valoración de atributo de egreso número 13



Atributo 14. Procesa e interpreta datos geofísicos en el área de Ciencias de la Tierra a través del diseño y/o modificación de modelos matemáticos y algoritmos computacionales, haciendo uso responsable de las NTIC, mostrando liderazgo colaborativo y capacitación continua (ver Figura 15).

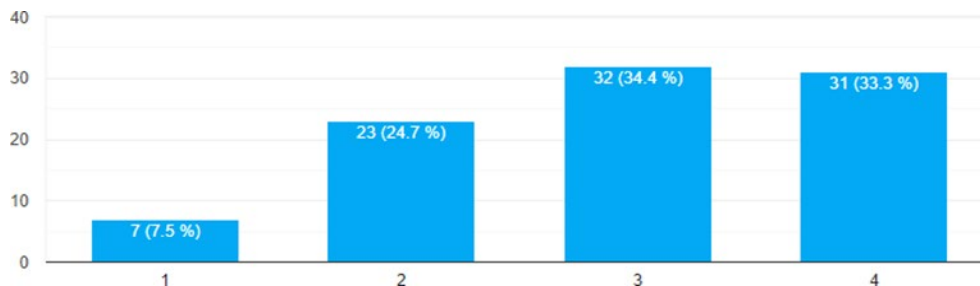
**Figura 15.** Valoración de atributo de egreso número 14



El 73.1% consideran que el procesamiento e interpretación de datos geofísicos haciendo uso responsable de las NTIC tienen un alto impacto o muy alto impacto en su área de trabajo, por tanto, se debe incrementar el empleo de softwares de programación en las sesiones de clase.

Atributo 15. Diseña y administra proyectos, programas de inversión o mejora en la industria extractiva, protección civil, servicios públicos, utilizando las metodologías económico-administrativas, para lograr su implementación y operación; con responsabilidad, capacitación continua y sentido del trabajo multidisciplinario (ver Figura 16).

**Figura 16.** Valoración de atributo de egreso número 15



La Figura 16 muestra que el 67.7% diseña y administra proyectos, por tanto, las materias del área económico – administrativa deben mantenerse en la nueva estructura curricular.

## CONCLUSIONES

A la luz de los resultados que arrojan las encuestas realizadas, se resalta el hecho que el dar seguimiento sistemático a los egresados del Programa Educativo de IGF tiene beneficios trascendentes en la toma de decisiones del rediseño curricular, así como de la actualización de contenidos, formas de trabajo, evaluación, bibliografía, entre otros. Estos resultados y su análisis serán la base en las reuniones de seguimiento, ante los responsables de las cuatro academias que conforman el colegio de IGF (geofísica aplicada, físico – matemáticas y computacional, económico – administrativas y geología), a fin de establecer un escenario general e integrado de las fortalezas y debilidades del PE y en su defecto cuáles serían las principales áreas de oportunidad.

En la profundidad del análisis por academia, será relevante valorar, cualitativa y cuantitativamente, cada uno de los Atributos de Egreso del PE y poder realizar un replanteamiento que dé respuesta a las necesidades requeridas por los diferentes sectores.

Cabe señalar también que la aplicación de encuestas se benefician cada vez más de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC); aspecto que en años anteriores resultaba altamente costoso y que hoy día permiten, de manera económica, estar actualizando constantemente la información requerida; de igual forma, se puede plantear el diseño de otras encuestas que busquen detectar potenciales áreas de desarrollo para el beneficio de la comunidad del Colegio de Ingeniería Geofísica y en general de todas las ingenierías, con base en los datos duros, presentados en los antecedentes, tomados del Foro Económico Internacional.

Asimismo, cabe destacar que ya se han considerado los resultados de este análisis en la nueva estructura curricular al proponer nuevos cursos en el mapa curricular, tales como la asignatura de Geofísica de Campo, que fortalecerá aún más los AE relacionados con la destreza del ingeniero geofísico en la adquisición de datos en campo, mayor cantidad de prácticas en su formación, entre otras. Otra nueva asignatura es la de Proyecto y Organización del Trabajo Geofísico, la cual se propone a partir de la necesidad de establecer un orden en las asignaturas de la rama económico-administrativa con las asignaturas terminales de la ingeniería geofísica, fortaleciendo así los AE relacionados con la gestión y administración de proyectos en geofísica. Así como estas, se irán considerando otras adecuaciones al programa que se irán validando desde las respectivas academias.

## BIBLIOGRAFÍA

- World Economic Forum (25 de noviembre de 2022). *¿Qué viene para la educación superior? Este modelo de aprendizaje alternativo para el futuro puede tener la respuesta.* <https://es.weforum.org/agenda/2022/11/que-sera-de-la-educacion-superior-he-aqui-un-modelo-de-aprendizaje-alternativo-para-el-futuro/>
- Ventura, J., González, J., Martínez, Y. (2019). *¿Cómo es la práctica docente de formadores de ingenieros? Aplicación de un instrumento de análisis.* *Revista ANFEI digital*, núm. 11. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/608>