

ISSN: 2711-175X (En línea)  
No. 23 de 2024 (III Trimestre)  
Boletín SIEA  
Santiago de Cali



**SIEA** SISTEMA INSTITUCIONAL DE  
EVALUACIÓN DE LOS  
APRENDIZAJES



#### Editora

Sonia Cadena Castillo  
Universidad Autónoma de Occidente  
Colombia

#### Comité Editorial

Claudia Alexandra Roldán Morales  
Universidad Autónoma de Occidente  
Colombia

Oswaldo Rodríguez Díaz  
Universidad Autónoma de Occidente  
Colombia

Dulfay Astrid González Jiménez  
Universidad Autónoma de Occidente  
Colombia

Fabio Jurado Valencia  
Universidad Nacional de Colombia  
Colombia

Daniel Bogoya Maldonado  
Consultor Nacional e Internacional  
Colombia

Autores: Víctor Hugo Gil Avendaño & Erminul  
Palomino Bejarano

Apoyaron la producción del Boletín No. 23  
Dulfay Astrid Gonzalez y Sonia Cadena Castillo

Diseño: Pablo Andrés Sánchez.

#### Página web:

<https://sitios.uao.edu.co/docentes/boletines-siea>

## BOLETÍN DEL SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

El Boletín del SIEA es un medio de divulgación de resultados de investigación, con periodicidad trimestral y está incluido en bases bibliográficas.

### Reflexiones y retos del razonamiento cuantitativo en la prueba de mitad de carrera

#### Presentación

#### Propuesta

Desde el 2014, la Universidad Autónoma de Occidente a través del SIEA introdujo la evaluación del razonamiento cuantitativo a los estudiantes de primer año de carrera de tres de sus cuatro facultades, y lo hizo en línea con algunos de los cambios introducidos por el ICFES en las pruebas Saber 11 y Saber Pro. Esta decisión ha fortalecido una estrategia desplegada de tiempo atrás, para monitorear y fortalecer competencias clave que requieren los estudiantes en contextos académicos y profesionales.

La experiencia se ha denominado “Prueba de mitad de carrera” y fue diseñada y aplicada en el 2023, para medir el avance en competencias genéricas entre estudiantes que han aprobado entre el 40% y el 75% de los créditos de programas universitarios de la UAO. De esta manera, la Universidad continúa su avance en el seguimiento de resultados de aprendizaje, avizorando trazabilidad y acciones de mejora desde el alineamiento de escalas de puntaje de pruebas como Saber 11, de ingreso de carrera SIEA, de mitad de carrera, y de salida como Saber Pro. Todo ello, para

tomar decisiones oportunas a partir de la evolución y variables asociadas, para identificar fortalezas y tendencias transversales en los procesos de aprendizaje. Los resultados obtenidos se han utilizados para ajustar prácticas pedagógicas y diseñar estrategias que aseguren un aprendizaje significativo.

Este boletín tiene como propósito presentar los resultados más relevantes obtenidos en la prueba de razonamiento cuantitativo, aplicada por primera vez como parte de la “Prueba de mitad de carrera”, en el segundo semestre de 2023. Además, reflexiona sobre cómo estos resultados sirven de base para ajustar las estrategias pedagógicas, mejorar los programas académicos y fomentar prácticas educativas innovadoras. Se espera que este análisis contribuya al fortalecimiento del aprendizaje y al desarrollo integral de los estudiantes.

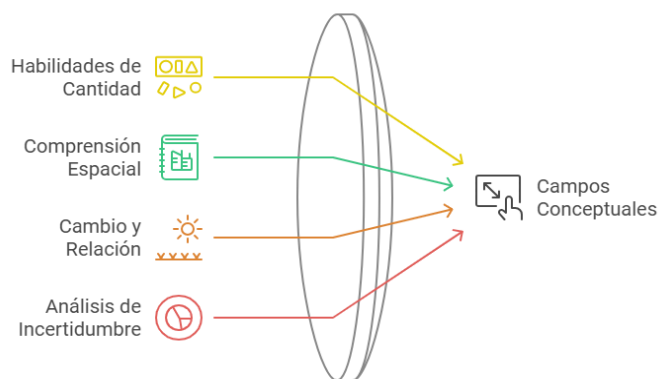
El primer apartado del boletín describe el contexto y las bases metodológicas de la prueba, incluyendo los campos conceptuales y los niveles cognitivos evaluados. Posteriormente, se analizan los resultados por facultades y programas, destacando tendencias clave y aspectos por fortalecer. Finalmente, se presentan reflexiones y recomendaciones orientadas a optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, junto con propuestas para consolidar el impacto de las evaluaciones en la cultura del mejoramiento continuo.

## Campos Conceptuales

Vergnaud (1982) sostiene que el conocimiento está organizado en campos conceptuales, cuyo dominio ocurre progresivamente a lo largo del tiempo mediante la experiencia y el aprendizaje. Define un campo conceptual como un conjunto heterogéneo de problemas, conceptos y operaciones mentales interconectadas. Posteriormente, Vergnaud (1993) amplía esta definición, señalando que un campo conceptual se compone de dos elementos fundamentales: un conjunto de situaciones y los conceptos necesarios para analizarlas.

La Prueba de mitad de carrera se configuró desde estos cuatro campos conceptuales, a saber: cantidad, espacio y forma, cambios y relaciones, e incertidumbre. Algunos detalles a continuación:

**Figura 1.** Campos conceptuales evaluados en la prueba de razonamiento cuantitativo



Fuente: Elaboración propia

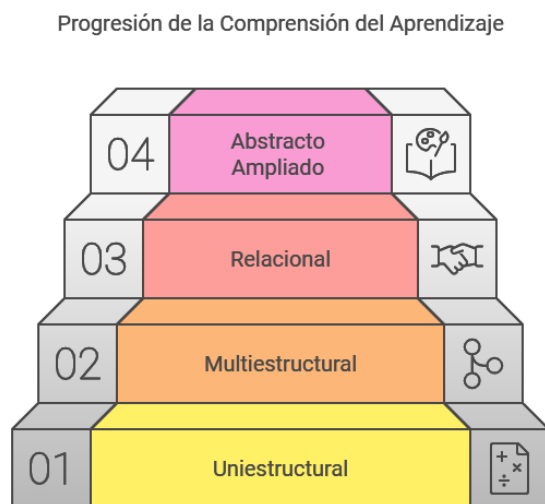
- **Cantidad:** Se refiere a la capacidad de cuantificar y comprender el mundo a través de números, lo que incluye el reconocimiento de patrones numéricos, la representación de cantidades y el uso de números para operar y medir. Las herramientas asociadas incluyen el cálculo mental, la estimación y la comprensión de operaciones matemáticas.
- **Espacio y forma:** Estudia patrones geométricos que modelan fenómenos del mundo real, como edificios o estructuras naturales. Este campo explora las relaciones entre formas tridimensionales y sus representaciones bidimensionales, así como las posiciones relativas de los objetos y sus propiedades espaciales.
- **Cambios y relaciones:** Se enfoca en las relaciones temporales y permanentes entre fenómenos, como el crecimiento de organismos o los ciclos económicos. Los cambios pueden representarse matemáticamente a través de funciones y ecuaciones. El pensamiento funcional, que permite analizar relaciones entre variables, es fundamental en la enseñanza de las matemáticas.

- **Incertidumbre:** Comprende los conceptos de probabilidad y estadística e incluye el análisis de datos, el uso de gráficos y tablas, y la comprensión de conceptos como la probabilidad, el promedio, el rango y la inferencia muestral.

## Dominios Cognitivos

Los niveles de competencia que la Prueba de mitad de carrera evalúa están basados en la Taxonomía SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) propuesta por Biggs y Collis (1982). Esta taxonomía describe cómo la comprensión de los estudiantes se vuelve progresivamente más compleja, lo que les permite realizar acciones más elaboradas. En el diseño se utilizaron los cuatro niveles que se describen a continuación:

**Figura 2.** Niveles de comprensión de los estudiantes en la prueba de razonamiento cuantitativo según la taxonomía SOLO



Fuente: Elaboración propia

**Uniestructural:** En este nivel, el estudiante identifica algunos aspectos como el valor absoluto o la magnitud de un número, pero no los conecta de manera significativa en la solución de problemas aplicados. Su competencia está en desarrollo y avanza inicialmente para los requerimientos profesionales.

**Multiestructural:** El educando maneja varios elementos del objeto de aprendizaje, pero lo hace de manera separada, sin integrarlos. Aunque ha avanzado, su comprensión sigue siendo parcial. Un ejemplo es el cálculo de área y perímetro en geometría, donde el estudiante comprende ambos conceptos, pero no los relaciona de manera efectiva.

**Relacional:** El futuro profesional logra articular los diferentes elementos del objeto de aprendizaje y lo hace de forma coherente. Alcanza una comprensión más profunda abordando problemas más complejos. Un ejemplo de ello es que puede utilizar las leyes de Newton para resolver problemas de movimiento en física, integrando diversas variables y conceptos.

**Abstracto Ampliado:** Este es el dominio cognitivo de mayor complejidad en la taxonomía, en el cual el estudiante puede generalizar y aplicar los conceptos aprendidos en situaciones novedosas y complejas. Desarrolla modelos matemáticos personalizados, propone soluciones innovadoras en áreas no tradicionales, lo que se puede reflejar en casos como el diseño de un algoritmo nuevo para mejorar la comprensión de datos.

Así entonces, al conectar los resultados de aprendizaje con niveles claros de desempeño, la taxonomía proporciona a los docentes, directores de docencia, coordinadores de núcleo, entre otros, información valiosa para diseñar estrategias que promuevan el avance hacia niveles de desempeño más complejos, alineando la enseñanza con las necesidades reales de los estudiantes y del contexto profesional.

## Diseño y aplicación

La prueba de mitad de carrera contó con la participación de 675 estudiantes y la convocatoria se realizó por medio de las Direcciones de Programa y la Vicerrectoría Académica. El propósito central fue evaluar el nivel de comprensión alcanzado por los estudiantes en cuanto al razonamiento cuantitativo, al llegar a la mitad de sus programas académicos, con el objetivo

de obtener una visión precisa de los logros adquiridos hasta el momento.

La colegiatura a cargo del diseño estaba constituida por los profesores del núcleo de Matemáticas y Estadística, Víctor Hugo Gil, María Eugenia Martínez, Maira Alejandra Palacios, Luis Alberto Muñoz y Rafael Caicedo, bajo el acompañamiento del asesor Daniel Bogoya Maldonado, ex director del ICFES. Se construyó el instrumento y el marco conceptual correspondiente. El instrumento incluyó 30 ítems distribuidos en bloques contextuales (local, social y global), los cuales reflejaban situaciones reales del ámbito profesional. Esta aproximación contextualizada asegura una evaluación pertinente y alineada con los desafíos actuales del mundo laboral y social. Para desarrollar el contexto de los ítems mencionados, se buscó crear una representación mental de una situación compleja del mundo real, específica del campo profesional en cuestión. Este escenario además de reflejar la complejidad inherente a la labor profesional, incorporaba elementos como la interacción de múltiples voces, la presencia de conflictos, intereses contrapuestos y diversos roles y estaba debidamente documentado y respaldado por fuentes primarias confiables, así como por publicaciones recientes de los últimos tres años en revistas de alto impacto. La información se organizó en un texto de aproximadamente 400 palabras, que incluyó tablas, gráficos, mapas y otros formatos.

Para el análisis de los resultados, se empleó el software WinSteps, basado en la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI), lo que permitió garantizar la precisión en la medición de las competencias y establecer escalas comparables entre los bloques evaluados. Adicionalmente, se integró un bloque de anclaje para equiparar los resultados con pruebas previas, fortaleciendo la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos.

A nivel de validación del instrumento, arrojó una confiabilidad de 67%, una consistencia interna (Alfa de Cronbach) de 49%, una varianza explicada por las medidas de 35,8%, varianza en contraste con el primer componente de 2,4% y una relación de varianzas de 14,92%.

## Resultados por Facultad

Figura 3. Principales resultados por Facultad



Fuente: Elaboración propia

**Facultad de Ingeniería:** Se evaluaron 480 estudiantes, el promedio de notas fue de 3,3 y el promedio de puntaje fue de 177,8. Una alta proporción de estudiantes quedó ubicado en el nivel relacional de la taxonomía SOLO, lo que indica que tienen la capacidad de relacionar conceptos y aplicar conocimientos de manera efectiva, pero aún podrían avanzar hacia niveles más altos, como el Abstracto Ampliado.

**Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño:** 41 estudiantes presentaron la prueba, el promedio de notas es de 3,5 y el puntaje promedio de 188,9, ubicándose en un nivel cognitivo relacional alto, lo que indica un mejor desempeño general en comparación con otras facultades. Este resultado podría deberse a una mayor preparación específica, un enfoque pedagógico diferente y/o las características de la población evaluada.

**Facultad de Ciencias Humanas y Artes:** Con la más baja participación, solo 7 estudiantes, el promedio de notas fue de 3,1 y un puntaje promedio de 164,4, lo que sugiere un menor desempeño comparativo. Sin embargo, los resultados no son representativos debido al tamaño reducido de la muestra, lo que sugiere aumentar la participación en futuras evaluaciones para obtener datos más robustos.

**Facultad de Comunicación Social, Periodismo y Medios Digitales:** Con un promedio de notas de 2,7 y un puntaje promedio de 137,3. Esta facultad muestra el desempeño más bajo de todas, con la mayoría de los estudiantes en el nivel Multiestructural de la taxonomía SOLO. Esto indica que los estudiantes tienden a manejar múltiples conceptos, pero tienen dificultades para relacionarlos o aplicarlos de manera significativa. Este desempeño refleja la necesidad de una intervención posiblemente enfocada en metodologías que promuevan habilidades de análisis y síntesis para avanzar hacia niveles más altos de aprendizaje.

**Facultad de Administración:** Con un promedio de notas de 3,3 y un puntaje promedio de 175,9, la facultad muestra resultados similares a los de Ingeniería. Esto indica que ambas facultades tienen un nivel de desempeño intermedio y consistente, lo que podría reflejar similitudes en las estrategias pedagógicas y perfiles estudiantiles, o en los enfoques curriculares de los programas.

## Resultados por programa

**Tabla 1.** Resultados de los estudiantes evaluados en los programas de la Facultad de Ingeniería

Programa	No de evaluados	Nota promedio	Puntaje promedio
Ingeniería Multimedia	61	3,4	184,3
Ingeniería ambiental	40	3,2	171,4
Ingeniería Biomédica	90	3,4	185,3
Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial	6	3,6	192,9
Ingeniería Eléctrica	45	3,1	162,0
Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones	19	3,2	169,2
Ingeniería Empresarial	1	3,4	182,6
Ingeniería Industrial	54	3,3	178,6
Ingeniería Informática	44	3,4	181,7
Ingeniería Mecánica	43	3,2	167,3
Ingeniería Mecatrónica	77	3,4	181,0

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 2.** Resultados de los estudiantes evaluados en los programas de la Facultad de Administración.

Programa	No de evaluados	Nota promedio	Puntaje Promedio
Administración de Empresas	6	3,1	159,4
Administración de Empresas modalidad dual (énfasis: industrial y comercial)	1	4,0	220,3
Contaduría Pública	10	3,1	164,8
Mercadeo y Negocios Internacionales	94	3,2	168,6
Publicidad en Medios Digitales	2	3,2	166,2

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.** Resultados estudiantes evaluados en los programas de la Facultad de Arquitectura, Diseño y urbanismo.

Programa	No de evaluados	Nota promedio	Puntaje promedio
Diseño de la comunicación gráfica	40	3,1	163,3
Diseño Industrial	1	3,9	214,5

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.** Resultados de los estudiantes evaluados en los programas de Cine y comunicación digital.

Programa	No de evaluados	Nota promedio	Puntaje promedio
Cine y Comunicación Digital	7	3,1	164,4

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5:** Resultados de los estudiantes evaluados en los programas de Comunicación

Programa	No de evaluados	Nota promedio	Puntaje promedio
Comunicación Publicitaria	4	2,8	139,7
Comunicación Social - Periodismo	20	2,7	134,9

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se puede inferir lo siguiente:

- Facultad de Ingeniería:** Los programas con mejores desempeños fueron Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial e Ingeniería Biomédica y Multimedia. Estos programas se destacan por un dominio

avanzado de las competencias evaluadas. Por otro lado, Ingeniería Eléctrica y Mecánica presentaron los promedios más bajos (3,1 y 3,2), lo cual indica posibles áreas de intervención en estos programas.

2. **Facultad de Administración:** El programa de Administración de Empresas Dual se destaca por un promedio de 4,0 y un puntaje alto de 220,3, lo cual es un rendimiento notablemente superior al resto. Los demás programas, como Mercadeo y Negocios Internacionales y Contaduría Pública, muestran promedios más cercanos al general de la facultad (3,2 y 3,1), con puntajes que indican un dominio medio.
3. **Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo:** Diseño Industrial fue el programa con el mejor promedio (3,9) y puntaje (214,5), reflejando un dominio cognitivo alto que resulta clave conocer a detalle para ubicar buenas prácticas y favorecer la ampliación a otros programas con puntajes tendientes a la baja. Diseño de la Comunicación Gráfica es un programa con un promedio inferior (3,1), que vale la pena ser revisado en comparación con Diseño Industrial.
4. **Programas de Comunicación:** Los programas de Comunicación Social – Periodismo y Comunicación Publicitaria obtuvieron los promedios más bajos (2,7 y 2,8) y puntajes de 134,9 y 139,7, respectivamente, lo que, sin duda, representa un desafío de cara a unos mínimos de desarrollo de habilidades cuantitativas en todo futuro profesional de las carreras en mención, reconociendo que en los planes de estudio no hay asignaturas específicas que aporten al desarrollo de la competencia de razonamiento cuantitativo.

### Decisiones para el mejoramiento continuo

La prueba de mitad de carrera ha permitido desplegar el Seminario Permanente de Reflexión Pedagógica, en el cual el equipo de docentes del núcleo de Matemáticas y Estadística reflexiona de manera participativa y multidimensional sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se abarcan aspectos como el lugar e importancia de la matemática aplicada, las competencias matemáticas, el uso de recursos

digitales para una mayor didáctica en aula, los tipos de evaluación para y como aprendizaje y la integración entre lo que ofrece esta evaluación y lo que refleja la evaluación de aula en materia de avances en resultados de aprendizaje. También se abordan discusiones sobre las tendencias contemporáneas en la enseñanza de las matemáticas y las implicaciones en la formación docente, así como factores asociados al aprendizaje, entre otros.

Desde este trabajo articulado se generan iniciativas que se escalan para encontrar apoyo institucional y favorecer mayores impactos en el desarrollo y fortalecimiento de competencias de razonamiento cuantitativo en los futuros profesionales. Asimismo, es conveniente el contraste con Saber Pro, proyectando medidas y caminos para el desarrollo de la competencia más allá de los cursos.

Sin duda, los resultados de la prueba de mitad de carrera se presentan como una oportunidad propicia para fomentar discusiones, análisis y propuestas en torno a la deserción, repitencia, eficacia, rendimiento académico, equidad, estilos de aprendizaje e inclusión. Finalmente, como gran oportunidad se tiene el fortalecimiento del proceso de retroalimentación basado en los resultados de esta prueba, pues los datos recolectados son una herramienta valiosa para la toma de decisiones académicas, proporcionando a los docentes y a los programas la información necesaria para ajustar los planes de estudio, metodologías de enseñanza y las estrategias de desarrollo académico y prácticas evaluativas.

### Referencias

- ICFES. (2015). Módulo de Razonamiento Cuantitativo Saber 11 y Saber Pro. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1896230/Marco+de++referencia+razonamien+to+cuantitativo.pdf>
- BIGGS, J. B. & COLLIS, K. F. (1982) Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonom y (New York, Academic Press).

Mikenberg, I. (2016). Razonamiento Cuantitativo. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=re5TDwAA-QBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=razonamiento+cuantitativo&ots=VLQGqfDYD9&sig=j40WLyA8E-2pUhgqtvESEDUBd rbQ#v=onepage&q&f=false>

OECD (2012), Better Skills, Better Jobs, Better Lives: A Strategic Approach to Skills Policies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/97892641177338-en>.

Rueda, K. (s.f). Razonamiento Cuantitativo de los estudiantes de Gestión Empresarial UTS. Unidades Tecnológicas de Santander. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1183/GNC%201.%20Karol%20Rueda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vergnaud, G. (1982). A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. (1982). Addition and subtraction. A cognitive perspective. Lawrence Erlbaum. pp. 39-59.

Vergnaud, G. (1993). Piaget e Vygotsky: convergências e controvérsias. Revista do GEEMPA, (2), 76-83.

Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an educational task. Reidel.

**SIEA SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

**BOLETÍN DEL SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

El Boletín del SIEA es un medio de divulgación de resultados de investigación, con periodicidad trimestral y está incluido en bases bibliográficas.

**Gestión de Mercadeo: evoluciones necesarias en la prueba.**

El Inicieo de Publicidad y Mercadeo de la Facultad de Administración de la UAO se vincula, entre otros, a los objetivos del Sistema Institucional de Evaluación de los Aprendizajes -SIEA-, a través del instrumento de evaluación que busca medir el nivel de desarrollo de algunos de los resultados de aprendizaje en el componente curricular de "Mercadeo", en quienes matriculan algunos cursos de inicio de carrera de los programas de Administración, Mercadeo y Negocios Internacionales y Mercadeo Global. A continuación algunos detalles de la evolución reciente de la prueba y algunas proyecciones de aplicación.

**SIEA SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

**BOLETÍN DEL SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

El Boletín del SIEA es un medio de divulgación de resultados de investigación, con periodicidad trimestral y está incluido en bases bibliográficas.

**El SIEA: relación con las competencias y resultados de aprendizaje. Una visión desde el Área de Comunicación**

**1. Introducción**

Las Instituciones de Educación Superior (IES) son entidades que tienen una gran responsabilidad social, evidenciada en su aporte al desarrollo de las personas y comunidades. Por esta razón, las competencias y los resultados de aprendizaje deben verse en ellas como dinámicas en diálogo constante, anclados a la mejora continua y al Sistema Interno de Aseguramiento de la calidad.

Desde el Sistema Institucional de Evaluación de Aprendizajes, estrategia institucional que permite caracterizar y hacer la trazabilidad del aprendizaje en una asignatura o área e identificar fortalezas y debilidades en las competencias, se diseñan propuestas curriculares que permitan que los estudiantes avancen exitosamente en su proceso formativo, en concordancia con las agencias institucionales de aseguramiento de los aprendizajes.

**2. El escenario educativo**

Aunque en Colombia es a partir del Decreto 1300 de 2019 y el Acuerdo 02 del CESU que los resultados de aprendizaje se consolidan como un imperativo en la educación superior, su adopción a nivel internacional tiene raíces

**SIEA SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

**BOLETÍN DEL SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

El Boletín del SIEA es un medio de divulgación de resultados de investigación, con periodicidad trimestral y está incluido en bases bibliográficas.

**Evaluación y resultados de aprendizaje por medio de la Prueba de Gestión Organizacional**

**Presentación**

El Sistema Institucional de Evaluación de Aprendizajes -SIEA- es una de las estrategias de la Universidad Autónoma de Occidente para contribuir al aseguramiento de la calidad educativa. En particular, el SIEA hace parte de una estrategia institucional para la actuación pedagógica, la innovación y la atención oportuna a las dinámicas relacionadas con indicadores de rendimiento y eficacia académica de los estudiantes de pregrado. Asimismo, provee información válida y confiable sobre el nivel de logro de ciertos resultados de aprendizaje, permitiendo valorar parcialmente el desarrollo o fortalecimiento de algunas competencias y el nivel alcanzado en algunos resultados de aprendizaje.

En este contexto, la prueba SIEA de Gestión Organizacional tiene como objetivo medir el nivel de logro de los resultados de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Administración, relacionados con los procesos de planificación, organización, dirección y control de los recursos y actividades de una organización, desde la perspectiva de alcanzar sus metas de manera eficiente y efectiva.

Consulte en línea nuestros últimos boletines:  
<https://sitios.uao.edu.co/docentes/boletines-siea>