



**NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:  
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

**13 - 16**  
DE SEPTIEMBRE

**2022**

CARTAGENA DE INDIAS,  
COLOMBIA



Encontro Internacional de  
Educação em Engenharia ACOFI

## ¿Qué resulta de los resultados de aprendizaje?

**Helmuth Trefftz**

**Universidad EAFIT  
Medellín, Colombia**

**Luis E. Peláez**

**Universidad Tecnológica de Pereira  
Pereira, Colombia**

### **Resumen**

Diferentes organismos relacionados con procesos de evaluación y acreditación de la educación superior en el mundo han involucrado desde hace varias décadas, como una parte muy importante del proceso de acreditación, los Resultados de Aprendizaje (RA). La normatividad de la evaluación de la calidad en Colombia introdujo el tema en el país en el año 2019 con el decreto 1330 del Ministerio de Educación y en el 2020 con el acuerdo 02 del CESU. La aproximación a los RA, definida en la norma colombiana, pone en el centro de la propuesta el proceso de mejoramiento de los programas de educación superior basado en valorar el grado en que los estudiantes van logrando los resultados de aprendizaje durante el proceso de formación.

Cumpliendo con la norma, todas las instituciones de educación superior del país están estableciendo y consolidando políticas para la definición de los resultados de aprendizaje. De manera similar los programas, para sus procesos de registro calificado y acreditación, han definido procesos para valorar los RA y para definir y hacer seguimiento a las acciones de mejora relacionadas. Los autores han conocido, de primera mano, procesos de varias instituciones que las han llevado a reflexiones académicas profundas como resultado de la definición e implementación de los RA.

Sin embargo, las instituciones, con frecuencia, se preguntan cuáles transformaciones se pueden esperar cuando se hace una implementación adecuada de los RA. Este trabajo reporta la sistematización de los resultados de conversaciones de los autores con diversas agencias de aseguramiento de calidad internacionales que han implementado RA como parte sus procesos de evaluación y acreditación; indagando acerca de las transformaciones que se dan típicamente como resultado de implementar los RA. Estas transformaciones estarán agrupadas en los efectos sobre los diferentes actores del proceso de educación, esto es: estudiantes, profesores, egresados y empleadores.

## Abstract

Several accreditation agencies around the world have included for several decades, as a very important part of their accreditation processes, Student Outcomes (SO) or Learning Outcomes (LO). Recent legislation in Colombia, introduced student outcomes in 2019 through decree number 1330 (Ministry of Education) and through Accord 02 (Higher Education Council). The approach for implementing student outcomes, defined in the Colombian legislation, centers around the continuous improvement process of higher education programs based on the assessment and evaluation cycle.

Following the recent norm, all higher education institutions in the country are defining and implementing policies for the definition of SO. In a similar manner, all programs are defining processes to assess and evaluate the students' achievements based on SO. The authors have learned about processes from several institutions that have led them to very profound reflections because of the definition and implementation of student outcomes.

Institutions, nevertheless, frequently ask themselves what types of transformations they can expect when they implement SO correctly. This paper reports the results of conversations that the authors have had with several international accreditation agencies that have included SO as part of their evaluation and accreditation processes; particularly on the transformations that take place when programs implement SO. These transformations are grouped under the effects on several stakeholders: students, professors, graduates, and employers.

## Introducción

En años recientes, las agencias de aseguramiento de calidad en el mundo han dado un viraje para acercarse a lo que sea denominado evaluación de la educación basada en resultados [1] (*outcome-based education*). Este enfoque es complementario a la evaluación de la calidad basada en entradas (*income-based education*). En la evaluación de la calidad basada en entradas, se consideran principalmente aspectos relacionados con las *capacidades* de las instituciones. Las capacidades se refieren, en este contexto, a aspectos como el número de profesores, el número de grupos de investigación, el número de computadores disponibles para los estudiantes, etc. La evaluación de la calidad basada en los resultados se refiere a ponerle el énfasis a los *resultados e impactos* que la institución obtiene como resultado de las capacidades de las cuales dispone. Se trata entonces de observar los resultados e impactos sobre la sociedad que la institución logra dirigiendo sus capacidades de manera consciente para beneficio de la sociedad y de los distintos grupos de interés. El énfasis de la investigación se dirige, por ejemplo, a observar si los procesos investigativos resuelven problemas del entorno. El énfasis en los procesos de proyección social, a observar los beneficios para la sociedad de los procesos de innovación. En términos de docencia, el nuevo enfoque es hacia observar si los procesos formativos producen aprendizajes *profundos y significativos* en los estudiantes. No se debe entender que la forma de ejercer la docencia y las pedagogías utilizadas dejen de ser importantes; pero el aprendizaje efectivo y duradero de los estudiantes se convierte en la forma de evaluar la eficiencia y eficacia de lo que se enseña.



## Implementación de RA en Colombia

Con el fin de implementar esta tendencia que ya ha sido probada durante varias décadas en otras latitudes, se introdujo la nueva normativa en torno a resultados de aprendizaje en Colombia mediante el acuerdo 1330 de 2019 (Ministerio de educación) y el acuerdo 02 de 2020 (CESU). Siguiendo el orden recomendado en la implementación, las instituciones han comenzado por definir políticas para la implementación de resultados de aprendizaje, y los diferentes programas de educación superior han definido los resultados de aprendizaje esperados. El siguiente paso consiste en definir un proceso de mejoramiento continuo en el cual se valore hasta qué grado los estudiantes están logrando los niveles deseados de desempeño en los resultados de aprendizaje (a este proceso se le conoce como *assessment* en la literatura internacional [2]) y, con base en los resultados de dicha valoración, reflexionar en acciones de mejora que se puedan introducir en los procesos de formación (éstos procesos de reflexión se les conoce en la literatura internacional como *evaluation* para diferenciarlos de los procesos de valoración). En el proceso de mejoramiento descrito anteriormente, uno de los elementos claves es definir cómo se va a realizar la valoración del aprendizaje de los estudiantes. En este punto particular, los expertos en educación y en evaluación pueden aportar a que este proceso se defina de manera exitosa.

Algunas instituciones en el país han implementado resultados de aprendizaje desde hace varias décadas [3] y, por lo tanto, conocen muy bien los resultados y los impactos que se logran como fruto del proceso de mejoramiento descrito en el párrafo anterior. Pero las instituciones que apenas comienzan en este proceso, se preguntan qué tipo de resultados se pueden esperar. Con la intención de dar luces en este sentido, los autores entrevistamos a directivos de diferentes agencias de acreditación internacionales que ya han incluido el tema de los resultados de aprendizaje como parte de sus procesos de evaluación. A cada uno de ellos se les preguntó cuáles son los beneficios cuando un programa implementa los procesos de mejora en torno a los resultados de aprendizaje en general y, en particular, para los siguientes grupos de interés: estudiantes, profesores, egresados y empleadores.

### Personas entrevistadas y agencias que representan

La siguiente tabla incluye los nombres de las personas entrevistadas, los nombres de las agencias que representan y una breve descripción del alcance de la agencia.

| Nombre de la persona  | Nombre de la agencia  | Breve descripción de la agencia  |
|-----------------------|---|--|
| Mary Catherine Lennon | Postsecondary Education Quality Assessment Board – Canada (PEQAB) | La junta para el aseguramiento de la calidad de la educación post secundaria de Ontario le hace recomendaciones al ministerio de las universidades en Ontario respect a la autorización para ofrecer grados en educación superior tanto para instituciones públicas como privadas. [4] |
| Jamienne S. Studley   | WASC (WSCUC)  | La asociación de universidades del oeste de Estados Unidos es una organización que provee servicios de acreditación de universidades públicas y privadas, así como escuelas de primaria y secundaria en California y en diversos países del mundo. [5]                                 |



|                  |               |   |
|------------------|---------------|---|
| Mike Millgram    | ABET          | ABET es una Organización sin ánimo de lucro que acredita programas de nivel universitario en ciencias aplicadas y naturales ingeniería, computación y tecnologías relacionadas con la ingeniería. [6]   |
| Sonia Bacha      | FIMPES        | La Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior (FIMPES) es una agrupación de instituciones mexicanas particulares, que tiene como propósito mejorar la comunicación y colaboración de éstas entre sí y con las demás instituciones educativas del país. [7]  |
| Diane Freiburger | FIIBA         | FIIBA es una agencia de aseguramiento de calidad europea, basada en Alemania, pero con orientación internacional. El enfoque disciplinar es en actividades relacionadas con estudios de la administración, derecho, ciencia sociales y economía. [8]  |
| Karen Belfer     | OCCAS         | El servicio de aseguramiento de la calidad post secundaria de Ontario busca guiar y apoyar el sistema de universidades públicas de dicha región mediante procesos de acreditación institucional para lograr niveles de excelencia que sean reconocidos por estudiantes, egresados, empleadores, gobierno y la comunidad que ellos sirven. [9]   |
| Anna Prades      | AQU Catalunya | La Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Cataluña, AQU Catalunya, es el principal instrumento para la promoción y la evaluación de la calidad en el sistema universitario catalán. AQU Catalunya tiene como objetivo la evaluación, la acreditación y la certificación de la calidad en el ámbito de las universidades y de los centros de enseñanza superior de Catalunya. [10] |

Como se puede observar, En las encuestas se incluyeron agencias de acreditación de México, Estados Unidos, España y Canadá.

## Aspectos principales de las respuestas por parte de las personas entrevistadas

En esta sección presentamos las ideas principales de cada una de las encuestas realizadas con las personas que se nombran en la sección anterior.

### Mary Catherine Lennon – PEQAB

La doctora Lennon afirma que los beneficios de los resultados de aprendizaje adicionalmente abarcan las actividades internacionales de las instituciones, ya que se favorece la movilidad cuando se encuentran intersecciones entre los resultados de aprendizaje del programa que envía y el que recibe a los estudiantes. El principal impacto para los estudiantes es un mejor desempeño, ya que entienden con claridad los aspectos principales que deben aprender y la forma como serán evaluados. Adicionalmente lo anterior favorece que su aprendizaje sea más profundo. También se brinda más claridad a los estudiantes potenciales, ya que pueden comprender mejor las diferencias entre los posibles programas en los cuales puedan estar interesados.

En cuanto a los profesores, es más fácil diseñar una evaluación significativa, ya que se conocen los aspectos más importantes del aprendizaje de los estudiantes a los cuales se le debe apuntar en los diferentes cursos.

Los empleadores se benefician al saber, de una forma transparente, los conocimientos y habilidades específicos que el estudiante egresado de un programa debe haber adquirido en su proceso de formación.

La doctora Lennon valora la posibilidad de incluir resultados de aprendizaje no sólo disciplinares si no aquellos relacionados con habilidades blandas que pueden mejorar el desempeño de los estudiantes en su vida laboral, tales como trabajo en equipo y habilidades comunicativas. La institución puede, a través de los resultados de aprendizaje, incorporar elementos que son importantes para todos sus programas y sus egresados.

### **Jamienne S. Studley – WASC**

La doctora Studley señala que hay una tendencia de cambiar el enfoque de uno basado en las entradas (input) hacia uno basado en los resultados (outputs), que va de la mano con un cambio de enfoque basado en la enseñanza hacia uno basado en el aprendizaje.

Es importante que las instituciones no se enfoquen en la parte mecánica del proceso, sino en la pregunta esencial: ¿Cómo saber si los estudiantes están aprendiendo lo que se supone que se aprenda? Es importante que el enfoque sea sencillo para que los participantes en el proceso si participan de manera activa.

Es muy importante también comunicarle los resultados de aprendizaje a los estudiantes, porque ellos sean conscientes de los aspectos principales que van a adquirir al culminar con el proceso de formación. De lo contrario puede ocurrir que una persona culmine un programa sin saber de manera explícita las habilidades y conocimientos que debe haber adquirido.

Hacer explícito lo que el estudiante debe saber hacer, le permite usarlo en su vida laboral y a su vez a los empleadores les permite saber que pueden esperar de los egresados.

Una definición clara de RA les permite a los profesores saber, de forma concisa, lo que la institución espera que ellos le puedan enseñar a los estudiantes de manera efectiva. La doctora Studley narra una anécdota de los profesores de un departamento donde cada uno pensaba que un aspecto específico de formación estaba haciendo cubierto por los demás, ocurría en realidad, que ninguno lo estaba construyendo en sus cursos. Si es el resultado de aprendizaje específico se hubiese hecho explícito, así como su relación con los cursos, esta situación se hubiese descubierto de manera temprana.

### **Mike Millgram – ABET**

El enfoque resultados de aprendizaje de la confianza a los diferentes grupos de interés que los estudiantes realmente han alcanzado los aprendizajes que se han definido para el programa. Los estudiantes quieren saber que están ingresando a programas que les permitirán comenzar de manera exitosa su vida laboral. Los empleadores quieren buscar a sus empleados en instituciones



donde saben que forman a los estudiantes de manera efectiva en las habilidades específicas que necesitan.

Resultados de aprendizaje a los diferentes grupos de interés los conocimientos, habilidades y experiencias que los estudiantes deben haber adquirido en su proceso de formación. Desde su experiencia internacional, Mike reporta que las empresas multinacionales tienden a invertir en los países que han adoptado resultados de aprendizaje que estén en armonía con sus necesidades de talento humano.

La adquisición de los resultados de aprendizaje, principalmente en los programas de ciencias tecnologías e ingenierías, pueden aportar significativamente al logro de los objetivos de desarrollo sostenible.

Para los procesos de mejoramiento continuo es importante diseñar procesos para hacer las valoraciones (*assessment*) que sean sostenibles, que no sean demasiado complejos y que se guarde la información que sea realmente útil para tomar decisiones. Existen programas para formar personas en procesos de valoración.

### **Sonia Bacha – FIMPES**

Los resultados de aprendizaje le permiten al estudiante conocer realmente lo que ha aprendido y lo que le servirá para comenzar su vida profesional. A la institución le permite saber hasta qué punto está cumpliendo con la promesa de formación que le ha hecho a los estudiantes y a la sociedad, en otras palabras, conocer realmente la pertinencia del programa.

Las conversaciones que se deben dar con los empleadores en los procesos de valoración y evaluación permiten que estos sugieran ajustes y mejoras para asegurar el cumplimiento de los perfiles de egreso.

Se recomienda incluir resultados de aprendizaje que apuntan a que los egresados del programa sean mejores personas y tengan un impacto positivo en la sociedad. Este concepto está muy relacionado con la responsabilidad social de las instituciones educativas.

Los resultados de aprendizaje le permiten a los profesores entender la relación de su asignatura con el programa en general y, adicionalmente, saber si los estudiantes realmente están aprendiendo lo que se ha definido como importante. Este aspecto es relacionado con el éxito estudiantil. Lo importante no es lo que el profesor enseña sino lo que el alumno aprenda. Se puede conseguir en varios niveles: a nivel institucional, a nivel de programa incluso a nivel de curso. FIMPES incluyó los resultados de aprendizaje desde el año 2010. Nos muestra que está midiendo los aprendizajes, no alcanza la acreditación.



## **Diane Freiburger – FIIBA**

El beneficio para todos los grupos de interés es la transparencia. Los estudiantes potenciales pueden conocer, antes de entrar a un programa, si los resultados de aprendizaje están en armonía con sus intereses.

Los profesores saben el nivel de profundidad con la que deben abordar los diferentes temas, dependiendo de su relación con los resultados de aprendizaje del programa, y en relación con lo anterior, escoger los métodos didácticos más adecuados. Es diferente que los estudiantes aprendan cómo *leer* un balance contable a conocer cómo *crear* un balance contable. Esta claridad en los niveles es importante para los empleadores, porque les permite mejorar sus procesos de selección y la asignación de los empleados a diferentes cargos en la empresa.

## **Karen Belfer – OCQAS**

Los resultados de aprendizaje les permiten a los estudiantes saber con precisión lo que van a ser capaces de hacer al terminar su plan de estudios, esto le permite a los estudiantes potenciales, tomar mejores decisiones al momento de escoger un programa u otro.

Los profesores en los resultados de aprendizaje una guía para definir cuál es contenidos se deben abordar, como abordarlos y cómo evaluarlos para tener certeza que se cumple de la mejor manera para lograr los resultados de aprendizaje esperados te acuerdo con lo definido por el programa de estudios.

Los resultados de aprendizaje les permiten a los empleadores conocer cuáles son las capacidades que tienen los egresados y si estos cuentan con los conocimientos necesarios para el cargo que se está buscando en la empresa. En este sentido es importante definir los resultados de aprendizaje juntamente con la industria que va a emplear a los egresados del programa. Por este motivo los resultados de aprendizaje se convierten en un elemento esencial para los administradores de cualquier programa de educación superior.

## **Anna Prades – AQU Catalunya**

Anna comienza afirmando que las instituciones siempre han formado en logros de aprendizaje, mucho antes de qué se hablara de resultados de aprendizaje. Lo que cambia en la propuesta es el foco en la evaluación, en lo que el estudiante puede demostrar que en realidad sabe hacer. Lo importante es que el profesor no piense en lo que va a enseñar sino en lo que va a evaluar esto le permite saber cuáles son las competencias que se están poniendo en juego. Los estados de aprendizaje son más fáciles de evaluar en algunas profesiones que en otras. Sin embargo, si nos preguntamos los desempeños que nos van a permitir evaluar si los estudiantes han aprendido, en cualquier profesión se estará realizando el cambio sugerido.



Se alcanza una mayor coherencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Algunos expertos en educación afirman que lo que se evalúa es lo que se aprende. El estudiante se va a movilizar en la dirección en la cual se le evalúe. Esto permite que el estudiante conozca, con transferencias, lo que se espera que aprenda al final del módulo o el programa, lo cual conduce a una mayor eficacia del proceso educativo.

Para los empleadores se da una mayor transparencia en la relación entre las titulaciones y las posibles ocupaciones, ya que los resultados de aprendizaje establecen un lenguaje común.

## Conclusiones y recomendaciones

Se encuentra una alta coincidencia en los temas abordados por las personas entrevistadas. Tal vez el término que surge frecuentemente en las entrevistas es el de la *transparencia*. Enunciar explícitamente los resultados de aprendizaje esperados en un programa brinda información clara y explícita a todos los grupos de interés y por lo tanto, les permite tomar decisiones más acertadas. Otro tema que se repite es la probabilidad más alta de qué las instituciones cumplan con la promesa que le han realizado a la sociedad de entregarle unos egresados con unas habilidades y conocimientos específicos.

Con base en los resultados de las encuestas, sea construido la siguiente tabla en la cual se resumen los beneficios para los diferentes grupos de interés.

| Grupo de Interés | Beneficios principales  |
|------------------|---|
| Estudiantes      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes potenciales pueden escoger mejor a cuál programa ingresar</li> <li>• Se mejora el rendimiento estudiantil</li> <li>• Permiten mejorar el éxito estudiantil</li> <li>• Mayor coherencia en el proceso de enseñanza/aprendizaje</li> <li>• Transparencia: el estudiante conoce lo que va a saber</li> <li>• Mayor eficacia del proceso educativo</li> </ul>  |
| Profesores       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores comprenden cómo su asignatura se conecta con los resultados principales del programa</li> <li>• La evaluación es más efectiva y enfocada en lo principal</li> <li>• Los profesores saben de, manera priorizada, qué le deben enseñar a los estudiantes</li> </ul>   |
| Egresados        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los egresados saben específicamente los conocimientos y habilidades que pueden ofrecer al comenzar su vida laboral</li> <li>• Los egresados pueden comenzar sus carreras profesionales de manera más exitosa.</li> <li>• Se espera que los egresados puedan transformar positivamente la sociedad en la que viven</li> </ul>   |
| Empleadores      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparencia: el empleador puede saber los conocimientos y habilidades específicas que el estudiante debe haber adquirido el estudiante</li> <li>• Adicionalmente el empleador puede conocer el <i>nivel de profundidad</i> del conocimiento de los empleados potenciales, y así hacer un mejor proceso de selección</li> <li>• Mejor eficacia del proceso educativo</li> <li>• Una relación más clara entre las titulaciones y las ocupaciones.</li> </ul> |

Adicionalmente, varios expertos recomiendan que los procesos de valoración, evaluación y seguimiento en el tiempo al proceso de mejoramiento sean sencillos y livianos, para que sean sostenibles en el tiempo.



## Referencias

- [1] R. M. Harden, "Developments in outcome-based education," *Medical teacher*, vol. 24, no. 2, pp. 117-120, 2002.
- [2] P. Alexander and T. B. Gavin, *Assessment of student achievement*, Routledge, 2017.
- [3] L. E. Peláez, H. Trefftz and I. Delgado-Gonzalez, "Acreditación Internacional de Carreras de Ingeniería," *Educación en Ingeniería*, 2020.
- [4] P. E. Q. A. Board. [Online]. Available: <http://www.peqab.ca/>.
- [5] "Western Association of Schools and Colleges," [Online]. Available: <https://www.wscuc.org/about/>.
- [6] "ABET," [Online]. Available: <https://www.abet.org/>.
- [7] "FIMPES," [Online]. Available: <https://www.fimpes.org.mx/>.
- [8] "FIIBA," [Online]. Available: <https://www.en-fibaa.org/startseite/>.
- [9] "OCQAS," [Online]. Available: <https://www.ocqas.org/>.
- [10] "ACU Catalunya," [Online]. Available: <https://www.aqu.cat/es>.
- [11] "ACU Cataluña," [Online]. Available: La Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, AQU Catalunya, es el principal instrumento para la promoción y la evaluación de la calidad en el sistema universitario catalán. AQU Catalunya tiene como objetivo la evaluación, la acredit.

## Sobre los autores

- **Helmuth Trefftz Gómez**, magíster en Ciencias de la Computación (Maharishi International University, Estados Unidos), doctor en Ingeniería de la Computación (Rutgers University, Estados Unidos). Profesor de la Universidad Eafit, director del laboratorio de Realidad Virtual de la misma universidad y consejero del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) en Colombia. [htrefftz@eafit.edu.co](mailto:htrefftz@eafit.edu.co).
- **Luis Eduardo Peláez Valencia**, Magister en Ingeniería de Software, Doctor en Proyectos línea de Tecnologías de la Información y la Comunicación, Investigador Asociado, Evaluador de Acreditación en alta calidad nacional e internacional. [luiseduardo.pelaez@gmail.com](mailto:luiseduardo.pelaez@gmail.com)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

