



Evaluación del proceso de prácticas profesionales en Microbiología Industrial y Ambiental desde la perspectiva de instituciones externas, Medellín-Colombia, 2009-2017

External evaluation of the process of professional practices in Industrial and Environmental Microbiology, Medellin, Colombia, 2009–2017

Lida Arias Marín^{*†} , Gladis del Socorro García Restrepo^{*†} , Jaiberth Antonio Cardona-Arias^{*†} 

Resumen

Introducción: La excelencia en la educación superior universitaria implica un vínculo permanente con instituciones externas que fungen como escenarios de prácticas de sus estudiantes; pese a ello, en Colombia no se dispone de procesos investigativos sobre la evaluación y percepción de dichas instituciones sobre el proceso de las prácticas profesionales universitarias.

Objetivo: Evaluar las prácticas profesionales de Microbiología Industrial y Ambiental (MIA) desde la perspectiva de las instituciones externas que participan en el proceso de formación, Medellín-Colombia, 2009-2017.

Métodos: Se analizaron 286 evaluaciones realizadas por representantes (facilitadores de prácticas) de las instituciones externas de práctica profesional, durante 15 cohortes de estudiantes. Se diseñó y validó una rúbrica con once criterios para evaluar tres dimensiones de la práctica profesional, *Programación*, *Administración – Gestión* y *Estudiantes*, en un rango de 0,0 (peor resultado) a 5,0 (mejor). Los análisis se basaron en estadística descriptiva, intervalos de confianza para la media, correlaciones de Spearman, Alfa de Cronbach y Análisis factorial exploratorio.

Resultados: La fiabilidad de la rúbrica evaluativa fue excelente con alfa de Cronbach mayor a 0,70; la consistencia interna presentó 100% de éxito en la medida que cada criterio de evaluación presentó una correlación mayor a 0,40 con su dimensión; el poder discriminante y la validez de los ítems evaluados también fueron excelentes según el análisis factorial. En la dimensión *Programación* se halló una media de 4,17 (IC95%=4,68-4,76), en *Administración* 4,56 (IC95%=4,50-4,62) y en la dimensión de *Estudiantes* 4,74 (IC95%=4,70-4,78), sin registrar diferencias estadísticamente significativas entre las cohortes.

Conclusión: Se dispone de una rúbrica para la evaluación externa de las prácticas profesionales con excelente reproducibilidad y validez psicométrica. El proceso de prácticas profesionales presentó un excelente desempeño durante su primera década de funcionamiento, según la perspectiva de las instituciones externas participantes, lo que evidencia el excelente desempeño del programa de MIA según los criterios evaluados.

Palabras clave: validez, reproducibilidad, prácticas profesionales.

* Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia.

† Contacto: lida.arias@udea.edu.co

Recepción: 09/03/2021. Aceptación: 03/06/2021

Cómo citar este artículo: Arias-Marín L, García-Restrepo GDS, Cardona-Arias JA. Evaluación del proceso de prácticas profesionales en Microbiología Industrial y Ambiental desde la perspectiva de instituciones externas, Medellín-Colombia, 2009-2017. Hechos Microbiol. 2021;12(2):13-23. DOI: 10.17533/udea.hm.v12n2a02

Abstract

Introduction: Excellence in university higher education implies a permanent link with external institutions that serve as practice scenarios for their students. Despite this, in Colombia, there are no investigative processes available for the evaluation and perception of these institutions in the process of university professional practices.

Objective: To evaluate the professional practices of Industrial and Environmental Microbiology (IEM) from the perspective of external institutions that participate in the training process, Medellín-Colombia, 2009-2017.

Methods: Two hundred and eighty-six evaluations carried out by representatives (practice facilitators) of external professional practice institutions were analyzed during 15 student cohorts. A rubric with eleven criteria was designed and validated to evaluate three dimensions of professional practice: Programming, Administration - Management and Students. The analyses were based on descriptive statistics, confidence intervals for the mean, Spearman correlations, Cronbach's alpha, and exploratory factor analysis.

Results: The reliability of the evaluative rubric was excellent with Cronbach's alpha greater than 0.70. The internal consistency showed 100% success, as each evaluation criterion presented a correlation higher than 0.40 with its dimension. The discriminant power and the validity of the items evaluated were also excellent according to the factorial analysis. In the Programming dimension, an average of 4.17 was found (95% CI = 4.68-4.76), in Administration 4.56 (IC95 % = 4.50-4.62) and in the Student dimension 4.74 (95% CI = 4.70-4.78), without registering statistically significant differences between the cohorts.

Conclusion: There is a rubric for the external evaluation of professional practices with excellent reproducibility and psychometric validity. The process of professional practices presented an excellent performance during its first decade of operation, according to the perspective of the participating external institutions, which demonstrates the excellent performance of the IEM program in the evaluated criteria.

Key words: Validity, Reproducibility, Professional practices.

Introducción

La práctica profesional es el contexto en el que confluyen diversos actores, cada uno dotado de su propia historicidad, con diferencias en sus objetivos e intereses. No obstante, en el marco de dichas prácticas es posible observar, entre otros aspectos, hasta qué punto el estudiante ha desarrollado las habilidades o las destrezas definidas en su perfil de formación; y es precisamente en esta constatación, enmarcada en el mundo laboral, en la que los objetivos empresariales y académicos, originalmente separados, se fusionan; es decir, la práctica realizada por el estudiante es un ámbito de confluencia de intencionalidades educativas y laborales.¹⁻³ De ahí que, en la fusión de intencionalidades traducidas en objetivos, emerjan diversas preguntas; una de ellas, la que precisamente orienta este estudio es ¿cuál es la evaluación que hacen las instituciones externas, al proceso de prácticas profesionales en el programa de Microbiología Industrial y Ambiental (MIA) de la Universidad de Antioquia?

Dicha pregunta es relevante, porque al obtener respuesta, será posible poner en marcha acciones de mejora, en procura de la excelencia académica, en este contexto Londoño⁴ plantea que las prácticas permiten una permanente validación de los fundamentos sociales, económicos, culturales, políticos y técnico-instrumentales del currículo. Por tanto, la práctica profesional no solo es la manera definida por la Universidad para mostrar en el ámbito laboral, entre otros aspectos, los avances académicos respecto a un sector productivo específico y las habilidades alcanzadas por los estudiantes; es también la oportunidad para que la institución académica, por la vía de sus actores, se mire a sí misma con el propósito de evaluarse, mejorar o decidir transformarse.⁴

La responsabilidad social que conlleva la misión universitaria, es otro factor a considerar al momento de resignificar el deber de evaluar las prácticas profesionales; dado que la universidad debe garantizar que los egresados cuentan con los conocimientos y niveles de desempeño aceptables para diferentes campos de acción de su disciplina o profesión.⁵ Es urgente que la Universidad contemporánea atienda este llamado en su justa dimensión. La realidad está saturada de ejemplos en los que queda claro el desastre social al que conlleva el hecho de que la Educación Superior no

materialice su deber ser en cuanto a la responsabilidad social que adquiere con el estudiante, su familia y la sociedad al momento de hacerse cargo de su formación universitaria.

Es claro que la evaluación de las prácticas profesionales es una manera idónea de realimentar los distintos actores involucrados, en especial los estudiantes, como se indican en una investigación en una universidad mexicana que analizó cómo se afrontan situaciones reales y cotidianas del mundo laboral, con la orientación de un tutor que vela por el logro de diferentes competencias, el mejoramiento de su capital social y la confianza en sí mismo.⁶

En el caso de la universidad de Antioquia, la evaluación se consolida como un momento de trascendental importancia, es por esto que en el artículo 61 del acuerdo superior de 2014, resalta la necesidad de disponer de criterios e instrumentos claros para evaluar las prácticas. En tal sentido y para efecto de resolver la pregunta planteada en este estudio, se utilizó un instrumento de evaluación consistente en una rúbrica que incluía tres criterios para evaluar la calidad de la Programación de la práctica, tres criterios para evaluar la dimensión de Administración y gestión de la práctica, y cinco criterios de evaluación del Estudiante, tal como se mostrará en la descripción del método utilizado.

En este orden de ideas debe precisarse que la validez de la rúbrica, así como cualquier proceso de medición, requiere el cumplimiento de algunas características como sencillez, utilidad (viabilidad), y aceptación por parte de los participantes. Pese a la disponibilidad de rúbricas institucionales para la evaluación de las prácticas profesionales, a la fecha no se conocen sus propiedades de validez y reproducibilidad psicométricas, las cuales resultan determinantes para garantizar que el instrumento es capaz de medir sin error, que los ítems de evaluación se correlacionan o presenten coherencia entre sí y que la rúbrica es capaz de evaluar el constructo teórico que pretende medir y para el cual fue diseñado.^{7,8}

Por lo anterior, la evaluación del proceso de prácticas profesionales en Microbiología Industrial y Ambiental (MIA), desde la perspectiva de instituciones externas con instrumentos válidos y reproducibles, es relevante, máxime si se tiene en cuenta que a la fecha se han graduado 15 cohortes, sin evaluar hasta el momento dicha experiencia. Este tipo de evaluación es deter-

minante para las personas e instituciones involucradas en la administración y diseño del currículo, dado que permiten tomar decisiones sobre el valor de lo evaluado;⁹ así como poner en marcha transformaciones o renovaciones curriculares, direccionadas al mejoramiento continuo de la formación universitaria, específicamente la relacionada con la formación en MIA.

En adición a lo anterior, el caso de evaluación externa de las prácticas de MIA puede extrapolarse a otros contextos, en la medida que este estudio suministra una rúbrica con alta reproducibilidad y validez para las prácticas profesionales, la cual está fundamentada en elementos genéricos y transversales aplicables a diferentes áreas del conocimiento en el ámbito mundial. Además, la formación básica y específica en Microbiología subsume una estructura con componentes curriculares comunes[‡] a diferentes instituciones de educación superior, y las directrices nacionales e institucionales que normalizan las prácticas profesionales, basadas en la conjunción de necesidades locales y tendencias mundiales de formación y evaluación del talento humano. En esta línea conviene resaltar el llamado que hicieron algunos expertos en educación, entre ellos Jaques Delors,¹⁰ en el informe a la UNESCO cuando recomendaban a los educadores cuatro pilares: aprender a conocer, a hacer, a vivir juntos y a ser; los cuales se pueden materializar en la práctica profesional de todo programa académico. Esto refleja una tendencia global, en la cual es tan importante el saber como el ser, como declara Nussbaum “El conocimiento fáctico y la lógica no alcanzan para que los ciudadanos se relacionen bien con el mundo que los rodea”.¹¹

En conexidad con lo expuesto, el objetivo de esta investigación fue evaluar las prácticas profesionales de Microbiología Industrial y Ambiental desde la perspectiva las instituciones externas que participan en el proceso de formación, Medellín-Colombia, 2009-2017. Es importante destacar que en Colombia no se dispone de procesos investigativos sobre la evaluación y percepción de dichas instituciones sobre el proceso de las prácticas profesionales universitarias, como se corrobora a través de las siguientes sintaxis de búsqueda aplica-

[‡] El programa de Microbiología Industrial y Ambiental se fundamenta en la estructura de componentes curriculares, los cuales de forma sistémica y sistemática comprenden la formación como un proceso de construcción cuyo propósito es la formación integral. La intersección de los componentes curriculares está determinada por eventos y escenarios en los cuales se despliegan al unsono el hacer, el ser y el saber, y es esto lo que da cuenta de dicha formación (Ríos y Mesa 2011)

das en PubMed, Science-Direct y Google scholar, sin hallar resultados: (microbiology[Title/Abstract]) AND (professional practices[Title/Abstract]); Title, abstract, keywords: microbiology professional practices; allintitle: microbiology professional practice

Métodos

TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo en el que se evaluaron 15 cohortes de prácticas profesionales del programa de Microbiología Industrial y Ambiental de la Universidad de Antioquia – Colombia, desde la perspectiva del público externo a la Universidad.

SUJETOS DE ESTUDIO

Un total de doscientos ochenta y seis evaluaciones, realizadas por coordinadores de sitios de práctica profesional, fueron analizadas. Los criterios de inclusión consistieron en el cumplimiento de los requisitos que exige el comité de prácticas del programa de Microbiología Industrial y Ambiental para constituirse como escenario de prácticas profesionales. No se estimó una muestra ni un sistema de muestreo dado que se analizó la totalidad de las instituciones evaluadas en la década de estudio.

DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE PRÁCTICA

Las prácticas profesionales del programa MIA incluyen cuatro modalidades: grupos de investigación, industria (control de calidad de producto terminado y proceso), laboratorio analítico (matrices ambientales) y gestión ambiental. En esta investigación se incluyeron las evaluaciones de escenarios de práctica correspondientes a grupos de investigación de la Universidad de Antioquia (n=16), grupos de investigación de otras universidades (n=21), industrias orientadas a la producción de alimentos y medicamentos (n=26), laboratorios analíticos de calidad de aguas, suelos y alimentos (n=28) y escenarios orientados a la gestión ambiental (n=9). Cabe anotar que en algunos de estos escenarios se pueden ofertar uno o más cupos para estudiantes de práctica.

Para la vinculación de los escenarios al programa de práctica, éstos deben cumplir como mínimo los

siguientes requerimientos: i) realizar actividades que tengan relación directa con el objeto de estudio del programa MIA, ii) en el caso de los laboratorios analíticos y de control de calidad, contar con instalaciones adecuadas para realizar dichas actividades, y iii) designar un asesor o facilitador de práctica que acompañe al estudiante en el escenario de práctica durante el tiempo de su duración.

DESCRIPCIÓN DE LA RÚBRICA

La rúbrica está compuesta por una serie de indicadores agrupados en varias dimensiones. Una es la calidad de la Programación de la práctica conformada por tres ítems; tres adicionales para evaluar la dimensión de Administración y gestión de la práctica, y cinco criterios de valuación de la dimensión denominada Estudiante. Cada ítem tiene una breve definición que permite una fácil comprensión del aspecto que se evalúa. La escala de evaluación está definida de 0,0 a 5,0, siendo excelente una nota mayor a 4,5, muy bueno de 4,1 a 4,5, Bueno de 3,6 a 4,0, Aceptable de 3,0 a 3,5, Deficiente de 2,1 a 2,9 y Muy deficiente con una nota menor a 2,0 (Ver material suplementario, Tabla 1S).

RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se utilizó fuente de información primaria basada en el formato de evaluación del proceso institucional de la práctica profesional, diligenciado por los facilitadores de la práctica en las instituciones externas, el cual se entrega como parte del consolidado de formatos de evaluación que presenta el estudiante en el escenario de práctica. El formato de evaluación fue diseñado por los Coordinadores de prácticas profesionales, miembros del comité de prácticas en el año 2009, revisados en el mismo comité y avalados por el Consejo de Escuela de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia. Asimismo, el formato fue validado por los facilitadores de la práctica en cada escenario. La versión final del instrumento de evaluación consiste en una rúbrica con validez de apariencia al cumplir los criterios de aplicabilidad y aceptabilidad.

Para controlar sesgos de información, los sujetos de estudio diligencian las rúbricas de manera independiente (al coordinador de las prácticas) y ciega (sin conocer la evaluación que recibió el escenario de prácticas de parte de los estudiantes).

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La descripción de las cohortes se realizó con frecuencias absolutas y relativas; la descripción de los resultados de la evaluación de cada uno de los ítems de la rúbrica, así como las dimensiones de *Programación*, *Administración* y *Estudiante*, se realizó con medidas de resumen. La comparación de los resultados de las tres dimensiones evaluadas en la población total, así como en las diferentes cohortes, se realizó con base en intervalos de confianza del 95% para la media, dado el cumplimiento del supuesto de normalidad de las calificaciones de cada cohorte, evaluado con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors.

Para demostrar la reproducibilidad de los resultados de las rúbricas, se determinó la fiabilidad con el Alfa de Cronbach para los ítems de cada dimensión; la consistencia interna con correlaciones Rho de Spearman (dado que no se cumplió el supuesto de normalidad al evaluarlo en la totalidad de datos) para los resultados de cada ítem con la calificación de cada dimensión, y el poder discriminante a partir de correlaciones entre los ítems y las dimensiones a las cuales no pertenece. Se determinaron los coeficientes Rho de Spearman para evidenciar la convergencia de las diferentes dimensiones de la evaluación y la calificación

final. Además, se demostró la validez predictiva de los resultados por medio de la proporción de la varianza explicada por los ítems contenidos en la rúbrica, así como la validez de contenido por medio de un análisis factorial exploratorio que permitió estimar las comunidades y las cargas factoriales (coeficientes λ). Los análisis se realizaron en SPSS 24.0® con significación del 95%.

Aspectos éticos: El proyecto acoge las directrices internacionales de la Declaración de Helsinki y las recomendaciones de la Resolución 008430 de Colombia según la cual, este estudio, corresponde a una investigación sin riesgo.

Resultados

Las evaluaciones externas realizadas por cohorte oscilaron entre tres (cohorte 2009-II) y 29 (cohorte 2016-I), con una media de 19 instituciones por cohorte. Tanto en los criterios individuales de evaluación, como en las tres dimensiones, la evaluación externa demostró un excelente desempeño con resultados mayores al 90% (4,5 en una escala de 0,0 a 5,0) (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de las dimensiones e ítems evaluados en la población de estudio

Dimensiones e ítems evaluados	Media \pm Desviación típica	Mediana (rango intercuartil)	Rango
Programación	4,72 \pm 0,34	4,8 (4,5 – 5,0)	3,5 – 5,0
Disponibilidad del formato	4,74 \pm 0,49	5,0 (4,5 – 5,0)	2,0 – 5,0
Objetivos de la práctica	4,73 \pm 0,37	5,0 (4,5 – 5,0)	3,6 – 5,0
Conocimiento del programa	4,68 \pm 0,41	5,0 (4,5 – 5,0)	3,0 – 5,0
Administración	4,56 \pm 0,54	4,8 (4,3 – 5,0)	1,7 – 5,0
Estructura de la práctica	4,59 \pm 0,54	4,8 (4,5 – 5,0)	0,5 – 5,0
Docente de enlace	4,52 \pm 0,73	5,0 (4,0 – 5,0)	0,0 – 5,0
Comunicación efectiva con el coordinador	4,56 \pm 0,65	5,0 (4,2 – 5,0)	0,0 – 5,0
Estudiante	4,74 \pm 0,34	4,9 (4,6 – 5,0)	3,4 – 5,0
Calidad académica y pertinencia	4,74 \pm 0,44	5,0 (4,5 – 5,0)	2,0 – 5,0
Pertinencia del perfil profesional	4,70 \pm 0,47	5,0 (4,5 – 5,0)	2,0 – 5,0
Aplicación de conocimientos	4,77 \pm 0,35	5,0 (4,5 – 5,0)	3,5 – 5,0
Habilidades y destrezas	4,76 \pm 0,36	5,0 (4,5 – 5,0)	3,5 – 5,0
Actividades académicas	4,73 \pm 0,42	5,0 (4,5 – 5,0)	2,0 – 5,0

La fiabilidad de los criterios usados para evaluar cada dimensión fue excelente con Alfa de Cronbach de

0,711 para la *Programación*, 0,786 para la *Administración* y 0,887 para lo referido a la dimensión de los *Estudiantes*.

Tabla 2. Consistencia interna y poder discriminante de la rúbrica de evaluación

	Programación	Administración	Estudiante
Criterios Programación (ítems)	Consistencia interna	Poder discriminante	Poder discriminante
Disponibilidad del formato	0,770**	0,568**	0,367**
Objetivos de la práctica	0,839**	0,539**	0,583**
Conocimiento del programa	0,846**	0,538**	0,576**
Criterios Administración (ítems)	Poder discriminante	Consistencia interna	Poder discriminante
Estructura de la práctica	0,590**	0,801**	0,408**
Docente de enlace	0,556**	0,878**	0,398**
Comunicación efectiva con el coordinador	0,546**	0,875**	0,407**
Criterios Estudiantes (ítems)	Poder discriminante	Poder discriminante	Consistencia interna
Calidad académica y pertinencia	0,547**	0,442**	0,835**
Pertinencia del perfil profesional	0,476**	0,381**	0,828**
Aplicación de conocimientos	0,509**	0,448**	0,819**
Habilidades y destrezas	0,512**	0,410**	0,819**
Actividades académicas	0,538**	0,410**	0,818**
Convergencia de las tres dimensiones			
Programación	1,000	0,628**	0,574**
Administración	0,628**	1,000	0,455**
Estudiante	0,574**	0,455**	1,000

Rho de Spearman < 0,01.

En la consistencia interna se halló un 100% de éxito en las tres dimensiones, dado que todos los criterios de evaluación de cada una presentaron una correlación mayor a 0,40 con el dominio al cual pertenece. De igual manera, se halló un 100% de éxito en el poder discriminante, y los criterios de evaluación de cada dimensión presentaron una menor correlación con el dominio al cual no pertenecen frente a la correlación con aquel del cual hacen parte (Tabla 2).

Las tres dimensiones evaluadas presentaron una correlación estadísticamente significativa y positiva, lo cual evidencia su convergencia, es decir, los puntajes

altos en *Programación* se corresponden con resultados igualmente altos en *Administración* y en *Estudiantes* (Tabla 2).

En la validez del constructo evaluado con los criterios de la rúbrica se hallaron excelentes resultados con comunalidades y cargas factoriales mayores a 0,40 que demuestran cómo los ítems incluidos sí miden lo que pretenden medir (Tabla 3). Los once criterios de la rúbrica presentaron una varianza del 45,7% corroborando la buena validez predictiva del resultado global de la evaluación.

Tabla 3. Validez de contenido de los criterios incluidos en la rúbrica de evaluación

	Comunalidades	Coefficiente λ
Disponibilidad del formato	0,239	0,489
Objetivos de la práctica	0,567	0,753
Conocimiento del programa	0,528	0,727
Estructura de la práctica	0,304	0,551
Docente de enlace	0,248	0,498
Comunicación efectiva con el coordinador	0,339	0,582
Calidad académica y pertinencia	0,658	0,811
Pertinencia del perfil profesional	0,484	0,696
Aplicación de conocimientos del estudiante	0,610	0,781
Habilidades y destrezas del estudiante	0,552	0,743
Actividades académicas del estudiante	0,501	0,707

Una vez demostrada la reproducibilidad y validez de la rúbrica, se estimó el desempeño global, así, en la dimensión *Programación* se halló una media de 4,71 (IC95%=4,68-4,76), en *Administración* 4,56 (IC95%=4,50-4,62) y en la dimensión de *Estudiantes* 4,74 (IC95%=4,70-4,78), y sólo se hallaron diferencias

estadísticas para la cohorte 2016-I en la dimensión de *Administración*, demostrando un desempeño mayor al 90% (4,5 en una escala de 0,0 a 5,0) lo que denota una excelente evaluación externa al proceso desarrollado e implementando por la Universidad (Fig. 1).

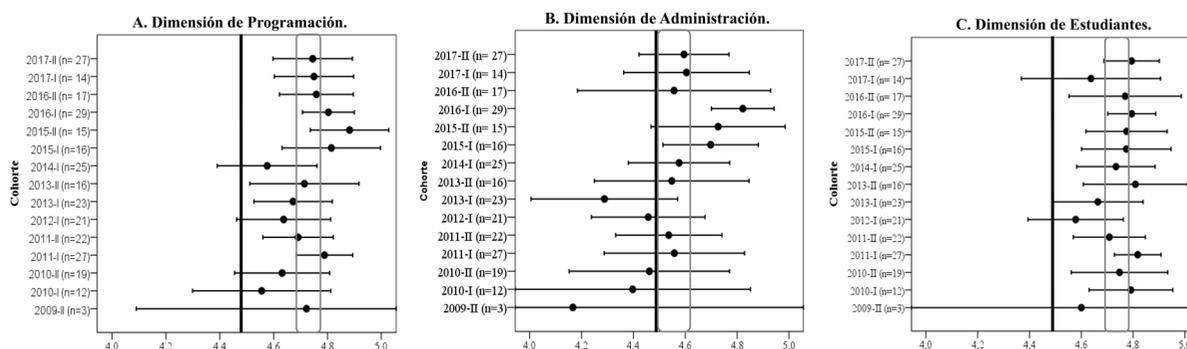


Figura 1. Evaluación externa del proceso de prácticas profesionales según cohorte. A. Programación. B. Administración. C. Estudiantes

Discusión

Este estudio evidencia que, desde la perspectiva de las instituciones externas, la evaluación del proceso de práctica profesional del programa MIA durante su primera década fue excelente. Esto en razón a las destacadas notas obtenidas en las dimensiones de *Programación*, *Administración* y *Estudiantes*. Respecto a la dimensión de *Programación*, se obtuvo una evaluación de

4,7 (IC95%=4,68-4,76), evidenciándose que los ítems que la conforman fueron muy bien valorados por el sitio de práctica, asunto que se traduce en un reto para que la institución formadora conserve estos niveles de excelencia, o en el mejor de los casos, superar las metas alcanzadas a niveles que implican una calificación casi perfecta. A pesar que no se dispone de estudios similares al actual, para hacer la comparación de resultados, si es oportuno indicar que esto coincide con

una investigación realizada por Álvarez-Santullano y De Prada en el que la calificación de las competencias evaluadas, tanto por alumnos como por los tutores de las empresas fue alta, exceptuando la creatividad que presentó la puntuación más baja en ambos grupos. Esta comparación permite sugerir que la rúbrica de evaluación de las prácticas profesionales incluya el criterio de creatividad, dada su importancia para la educación superior contemporánea y los procesos de innovación, como uno de los nuevos paradigmas de formación universitaria.^{12,13}

En la dimensión de *Administración* se resalta una valoración de 4,6 (IC95%=4,50-4,62); los ítems que la conforman le otorgan una base sólida a la práctica. En consecuencia, el diseño de la estructura permite a todos los actores que participan en el desarrollo de la práctica, saber con claridad a quién dirigirse cuando se presentan situaciones anómalas o imprevistas en el proceso. El docente enlace, tan relevante en esta mediación, es escogido en virtud del cumplimiento de determinados aspectos, que incluye entre otros, su idoneidad académica, el conocimiento del programa, la didáctica y el tiempo disponible para acompañar efectivamente al estudiante en su práctica; aspectos que son determinantes para el desarrollo adecuado y exitoso de la práctica del estudiante, dado que la asesoría y acompañamiento académico son elementos fundamentales para el adecuado desarrollo de la práctica.¹⁴ En parte, este hallazgo se fortalece con la investigación realizada por López y Fernández,¹⁵ en la cual los estudiantes indicaron que la diversidad de funciones a las que hace frente el profesorado universitario (docencia, investigación, gestión) inciden negativamente en la calidad de la supervisión de las prácticas que realizan.

En esta dimensión (*Administración*) es de gran importancia la comunicación efectiva; la cual se intenta fomentar en todo el proceso formativo del programa MIA, con diferentes proyectos curriculares que propician habilidades comunicativas, éticas, sociales y culturales para el aprendizaje disciplinar, la proyección de su saber y el crecimiento personal y social del estudiante.¹⁶ Esta apuesta curricular explicaría la excelente calificación obtenida frente al criterio de comunicación efectiva con el facilitador en el sitio de práctica y con el coordinador de la institución académica. Es importante resaltar que la comunicación efectiva en

cualquier ámbito de la interacción humana, es un elemento clave para el logro de objetivos personales e institucionales,¹⁷ y permitir que el estudiante logre su integración como sujeto propositivo en la dinámica laboral, familiar, política y económica.¹⁸

En la dimensión *Estudiantes* se obtuvo una valoración de 4,7 (IC95%=4,70-4,78), este resultado es significativo para todos los actores involucrados en las prácticas profesionales, en tanto una de las traducciones que se puede hacer de este dato, se relaciona con el óptimo cumplimiento de los objetivos académicos del programa, y que se han consolidado durante 15 cohortes de graduados, acorde con el perfil profesional que resalta la importancia de facultar al estudiante para participar en procesos de capacitación, investigación y asistencia técnica.¹⁶ En dicho perfil debe resaltar la importancia que el futuro egresado de MIA tenga un comportamiento ético y una conciencia social, con lo cual la Escuela de Microbiología atiende el llamado de potenciar una profesión que promueva una vida humana digna, en coherencia con las necesidades del medio que buscan en los futuros profesionales no solo un adecuado nivel de conocimiento, sino que además hayan alcanzado un buen nivel de habilidades “blandas” que les permitan hacer muy bien su trabajo e interactuar con su entorno.^{19,20} En este mismo sentido recobra importancia el empeño de las instituciones de educación superior para que sus egresados desarrollen el sentido de una ética global frente a la cual Potter sostenía la importancia de no separar los valores éticos de los hechos biológicos.⁵ Además a la competencia técnica de los estudiantes de MIA, se debe resaltar permanentemente la necesidad de un accionar ético y humano, producto de sus reflexiones sobre sí mismos y la realidad que los circunda.²¹

En la dimensión *Estudiantes* también se debe resaltar la capacidad para trabajar interdisciplinariamente, competencia imprescindible en el ambiente global en el que se produce y moviliza el conocimiento, por tanto, debe consolidarse como propósito de formación en la educación superior. Esta urgencia precisamente tiene una renovada mirada desde Torres,²² quien sostiene que apostar por la interdisciplinariedad significa defender un nuevo tipo de persona, más abierta, flexible, solidaria, democrática y crítica.

⁵ “Ethical values cannot be separated from biological facts. We are in great need of a Land Ethic, a Wildlife Ethic, a Population Ethic, a Consumption Ethic, an Urban Ethic, an International Ethic, a Geriatric Ethic, and so on” (Potter 1971). Traducción de los autores.

En síntesis, las prácticas profesionales son la manera idónea de evaluar el nivel de cumplimiento del perfil de formación definido para los diferentes programas académicos en la educación superior, de cara no solo a la pertinencia en la dinámica económica, social, local y global, sino de integración del proceso de formación con el sector productivo.²³ No obstante, y más allá de este objetivo Nussbaum advierte: “sería catastrófico convertirse en una nación de gente técnicamente competente que haya perdido la habilidad de pensar críticamente, de examinarse a sí misma y de respetar la humanidad y la diversidad de otros”.²⁴

Adicionalmente, este estudio presenta la ventaja de diseñar y evaluar una rúbrica con excelentes propiedades psicométricas, lo cual constituye un valor agregado para la investigación en este campo, en la medida que las rúbricas consensuadas, reproducibles y validadas promueven la justicia en la formación y evaluación en la educación superior universitaria, al promover la transparencia en la calificación, mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, potenciar el efecto washback y facilitar prácticas equitativas.²⁵

Algunas limitaciones del presente estudio incluyen el hecho de no poder ampliar la discusión sobre los aspectos psicométricos debido a los pocos estudios sobre evaluación psicométrica en el campo educativo (específicamente en las prácticas profesionales) y la ausencia de estudios similares en la literatura científica mundial. Otra limitación fue la alta heterogeneidad de las instituciones participantes que no permitieron hacer comparaciones por la tipología del sitio de práctica (por el bajo número de unidades en cada categoría no se tendría el poder estadístico suficiente para hacer comparaciones válidas de los puntajes de la rúbrica).

Conclusión

Se dispone de una rúbrica para la evaluación externa de las prácticas profesionales con excelente reproducibilidad y validez psicométrica, lo cual es clave para promover investigaciones en este campo, que es poco investigado en Colombia. Además, el proceso de prácticas profesionales presentó un excelente desempeño durante su primera década de funcionamiento, según la perspectiva de las instituciones externas participantes, lo que evidencia el excelente desempeño en los

criterios evaluados, y materializa las principales funciones sociales, éticas y educativas de la Escuela de Microbiología, al garantizar la idoneidad del desempeño de sus futuros egresados.

Agradecimientos

Escenarios de práctica vinculados del programa Microbiología Industrial y Ambiental por sus consideraciones y aportes en pro de la mejora del programa, a los Coordinadores de práctica y docentes enlace que ha tenido el programa, por su trabajo juicioso y rigurosidad en el tratamiento de la información durante todos estos años, y a los auxiliares administrativos por su invaluable apoyo en consolidación permanente de la información.

Financiación

Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. **Ghiso A.** Cómo analizar las prácticas formativas en la Universidad de Antioquia. Universidad de Antioquia, Medellín. Serie Voces y Sentidos de las prácticas académicas. 2005;(1):93.
2. **Hora MT, Parrott E, Her P.** How do students conceptualize the college internship experience? Towards a student-centred approach to designing and implementing internships. *Journal of Education and Work.* 2020;33(1):48-66, DOI:10.1080/13639080.2019.1708869.
3. **Mele E, Español A, Carvalho B, Marsico G.** Beyond technical learning: Internship as a liminal zone on the way to become a psychologist. *Learning, Culture and Social Interaction.* 2021;28:100487. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100487>.
4. **Londoño G.** Las prácticas académicas en los programas de pregrado de la Universidad de Antioquia.

- Serie Voces y Sentidos de las Prácticas Académicas. 2005;1(22):13-24.
5. **Finkelstein C.** Evaluando las prácticas profesionales durante la formación. *InterCambios*. 2016;3(1):30-39.
 6. **Ballesteros B, Manzano N, Moriano JA.** Seguimiento y evaluación en la UNED del sistema de prácticas de los alumnos en empresas. *Relieve*. 2001;7(1).
 7. **Lujan J, Cardona J.** Construcción y validación de escalas de medición en salud: revisión de propiedades psicométricas. *Archivos de Medicina España*. 2015;11(3:1):1-12.
 8. **Mokkink L, Terwee C, Patrick D, Alonso J, Stratford P, Knol D, et al.** The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. *QualLife Res*. 2010;19(4):539-549.
 9. **García-Jiménez E.** La evaluación del aprendizaje: de la retroalimentación a la autorregulación. El papel de las tecnologías. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa Universitat de València, Relieve*. 2015;21(2).
 10. **Delors J.** La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, México: UNESCO;1996.
 11. **Nussbaum M.** Sin fines de lucro. Buenos Aires: Katz; 2013.
 12. **Álvarez-Santullano M, De Prada E.** Evaluación de las competencias profesionales a través de las prácticas externas: incidencia de la creatividad. *Revista de Investigación Educativa*. 2018;36(1):203-219.
 13. **Ghosh K.** Creativity in Business Schools: Towards a Need Based Developmental Approach. *Global Journal of Flexible Systems Management*. 2014;15(2):169-178.
 14. **Anjum, S.** Impact of internship programs on professional and personal development of business students: a case study from Pakistan. *Futur Bus J*. 2020; 6(1):2-13.
 15. **López MC, Fernández A.** Reflexiones y Demandas de egresados de la Universidad de Granada sobre la Formación Práctica: Aportes para la mejora del espacio. 2010;(18):31.
 16. **Ríos OL, Mesa AA.** Programa de Microbiología Industrial y Ambiental. Universidad de Antioquia - Escuela de Microbiología. Medellín: Universidad de Antioquia; 2011.
 17. **Moreno L.** Comunicación efectiva para el logro de una visión compartida. *Revista Electrónica CULCyT*. 2015;(32):5-19.
 18. **Barbero J.** Retos culturales. De la comunicación a la educación. *Revista Nueva Sociedad*. 2000;(169):33-43.
 19. **Cortina A.** Hasta un pueblo de demonios. *Ética pública y sociedad*. Bogotá: Taurus; 1998.
 20. **Noah JB, Abdul-Aziz A.** A Systematic review on soft skills development among university graduates. *EDUCATUM Journal of Social Sciences*. 2020;6(1):43-58.
 21. **García-Restrepo G.** Ética del cuidado de sí y desarrollo humano: un reto para la Educación Superior. *Revista Lasallista de Investigación*. 2014;11(1):111-118.
 22. **Torres J.** Globalización e interdisciplinariedad. Madrid: Morata; 2012.
 23. **Macías E.** Significado de las prácticas profesionales. La experiencia de un grupo de alumnos de nutrición de la Universidad Guadalajara Lamar. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2012;(59):3.
 24. **Nussbaum M.** El cultivo de la humanidad. Una defensa clásica de la reforma en la educación liberal. Barcelona: Paidós; 2005.
 25. **Picón E.** La rúbrica y la justicia en la evaluación. *Ikala, Revista de Lenguaje y cultura*. 2013;8(3):79-94.