



# **IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN RÁPIDA (RAP) PARA MEJORAR LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE PREGRADO PARA ENTENDER LOS CONTEXTOS LOCALES E INVOLUCRARSE CON COMUNIDADES EN PROYECTOS INTERNACIONALES**

**Casey Gibson, Jessica Smith, Juan Lucena**

**Colorado School of Mines  
Golden, Estados Unidos**

**Kathleen Smits**

**University of Texas at Arlington  
Arlington, Estados Unidos**

**Óscar Jaime Restrepo Baena**

**Universidad Nacional de Colombia  
Medellín, Colombia**

## **Resumen**

La colaboración internacional en proyectos humanitarios es cada vez más una parte importante de la educación de los ingenieros en su formación básica de pregrado, en especial cuando se trata de involucrar y retener a las mujeres en los programas de ingeniería. Sin embargo, estos proyectos frecuentemente están restringidos por limitaciones presupuestales y de tiempo. Para respetar la necesidad de que los proyectos humanitarios estén basados en el conocimiento local y el entendimiento de los contextos sociales complejos, junto con el interés común entre muchas mujeres estudiantes de programas de ingeniería de involucrarse en la comunidad, este artículo sintetiza la literatura sobre el Procedimiento de Evaluación Rápida (en inglés RAP, que significa "Rapid Assessment Procedure") cómo puede utilizarse para permitir que los estudiantes de ingeniería obtengan un entendimiento rápido y profundo de las comunidades internacionales con las cuales están colaborando. El RAP es una herramienta de antropología que incorpora métodos etnográficos para ganar rápidamente un entendimiento amplio de los aspectos relevantes de sistemas sociotécnicos complejos. Algunas de las características principales del RAP son 1) formación de equipos de investigación multidisciplinarios, 2) inclusión de miembros de la comunidad de diversos

grupos de interés, 3) colección de datos multimétodo, como entrevistas, observación de participantes, evidencia escrita e histórica y métodos cuantitativos, 4) verificación de las conclusiones por triangulación de datos, 5) colección y análisis iterativo de los datos, y 6) conclusión rápida. Este artículo propone el RAP como una herramienta que puede ayudar a la ingeniería para proyectos de desarrollo a alinearse mejor con los marcos de ingeniería humanitaria y, al hacerlo, brindar a los estudiantes de ingeniería, especialmente mujeres, mayores beneficios educativos. Este documento destaca la implementación del RAP durante una sesión de campo, diseñada para que los estudiantes de ingeniería de EE. UU. colaboren con profesores y estudiantes colombianos como parte de un proyecto más grande de la Fundación Nacional de Ciencia de EE. UU.

**Palabras clave:** procedimiento de evaluación rápida; ingeniería humanitaria; resultados educativos

### **Abstract**

*International collaboration on humanitarian projects is an increasingly important part of undergraduate engineering education, especially for recruiting and retaining women in engineering programs. Yet these projects are often constrained by time and budget limitations. Reflecting the need for humanitarian projects to be grounded in local knowledge and understanding of complex social contexts, as well as the interest in community engagement common among women undergraduate engineering students, this paper synthesizes literature on Rapid Assessment Procedure (RAP) and how it may be used to allow undergraduate students to gain a quick, yet nuanced understanding of the communities with which they are collaborating. RAP is an anthropological tool that incorporates ethnographic methods to quickly gain a deeper understanding of relevant aspects of complex sociotechnical systems. Some main features of RAP include 1) formation of a multidisciplinary research team, 2) inclusion of community members from diverse stakeholder groups, 3) multi-method data collection, including interviews, participant observation, written and historical evidence, and quantitative methods, 4) verification of conclusions via data triangulation, 5) iterative data collection and analysis, and 6) rapid completion. This paper proposes RAP as one tool that may help engineering for development projects better align with humanitarian engineering frameworks, and in doing so, provide undergraduate engineering students, especially women, with increased educational benefits. This paper foregrounds the implementation of RAP during a two week summer field session, designed for US engineering students to collaborate with Colombian professors and students as part of a larger US National Science Foundation project to make artisanal and small-scale gold mining more sustainable.*

**Keywords:** *rapid assessment procedure; humanitarian engineering; educational outcomes*

## **1. Introducción**

Las experiencias de aprendizaje a través de voluntariado basadas en comunidades para estudiantes de ingeniería han aumentado de manera constante en popularidad desde principios de



la década de 1990 (Johri y Sharma, 2013). Estos proyectos son conocidos por una variedad de nombres en la literatura, como desarrollo comunitario sostenible (Lucena, *et al.*, 2010), ingeniería para ayudar (LaPorte, *et al.*, 2017, p.104), ingeniería de paz (Drexel University College of Engineering, 2020), ingeniería para el desarrollo (Nieusma & Riley, 2010) y aprendizaje de servicios en ingeniería (por su definición en inglés “service learning”; Kirsch, 2018). En este documento, estos proyectos se denominan ingeniería humanitaria. Estos proyectos pueden ser internacionales o nacionales, y se definen en general como la aplicación de la ingeniería para mejorar el bienestar de las personas marginadas y las comunidades desfavorecidas (Encyclopedia Britannica). Algunos programas estudiantiles notables con sede en EE. UU. son EPICS en Purdue University (Purdue University), Engineers for a Sustainable World (Engineers for a Sustainable World), Engineering World Health (Engineering World Health) e Engineers Without Borders (EWB; Engineers Without Borders-USA). En Colombia existen programas como Ingenieros Sin Fronteras (ISF; Parra, 2010), RETOS (Retos) e Ingeniería Humanitaria en la Universidad Sergio Arboleda de Bogotá (Universidad Sergio Arboleda).

Este auge de los proyectos de ingeniería humanitaria, junto con las deficiencias históricas de las iniciativas humanitarias y de desarrollo (Rist, 2008), generó la necesidad de establecer marcos teóricos para las mejores prácticas, como Ingeniería para el Desarrollo Comunitario Sostenible (Lucena, *et al.*, 2010), Ingeniería para la Justicia Social (Leydens & Lucena, 2017) e Ingeniería Socialmente Responsable (Smith & Lucena, 2020). En común entre todos estos marcos es la necesidad de que los ingenieros escuchen contextualmente y prioricen las necesidades e intereses de las propias comunidades. A pesar de la importancia reconocida del contexto social y la participación de las partes involucradas, los estudiantes de ingeniería generalmente no están capacitados para recopilar datos contextuales cualitativos (Amadei, *et al.*, 2009). Los proyectos de ingeniería humanitaria a nivel universitario podrían beneficiarse de herramientas concretas, informadas por marcos teóricos de ingeniería humanitaria, que ayuden a los estudiantes a comprender las prioridades locales y las condiciones sociales. Esto no solo podría aumentar los beneficios para los miembros de las comunidades, sino también mejorar los beneficios educativos interdisciplinarios para los propios estudiantes, como la comunicación efectiva entre los diferentes grupos de partes involucradas y perspectivas globales sobre problemas complejos. Además, se ha demostrado que los proyectos de ingeniería humanitaria atraen de manera desproporcionada a mujeres estudiantes de ingeniería, y un mayor acercamiento a las comunidades en estos proyectos podría aumentar el interés de las estudiantes mujeres por la ingeniería.

Este documento propone un procedimiento de evaluación rápida (en inglés RAP, que significa “Rapid Assessment Procedure”) informado por los marcos teóricos de ingeniería humanitaria como un método fructífero para formalizar la escucha contextual en los proyectos de ingeniería humanitaria. El RAP fue desarrollado originalmente por antropólogos en las décadas de 1970 y 1980 para comprender los factores sociales complejos que contribuyen a la salud pública en los países en desarrollo (Scrimshaw y Hurtado, 1987), y utiliza métodos etnográficos para obtener rápidamente una comprensión más profunda de los aspectos relevantes de los sistemas sociotécnicos complejos. Algunas características principales del RAP incluyen (1) la formación de un equipo de investigación multidisciplinario, (2) la inclusión de miembros de la comunidad de diversos grupos de partes involucradas, (3) la recopilación de datos de múltiples métodos, incluidas entrevistas, observación participante, evidencia escrita e histórica y métodos cuantitativos, (4)



verificación de conclusiones a través de la triangulación de datos, (5) recolección y análisis de datos iterativos, y (6) finalización rápida (Beebe, 1995). Este documento sostiene que el RAP es una herramienta que puede ayudar a que los proyectos de ingeniería humanitaria se alineen mejor con los marcos de ingeniería humanitaria y, al hacerlo, brindar a los estudiantes de ingeniería, especialmente a las mujeres, mayores beneficios educativos. Esta investigación antecede la implementación de un RAP informado por la ingeniería humanitaria en estudiantes universitarios estadounidenses y colombianos que trabajan en proyectos de ingeniería humanitaria en las comunidades mineras colombianas.

## 2. Marcos teóricos de ingeniería humanitaria

Los fracasos de los esfuerzos humanitarios no suelen deberse a una falta de buenas intenciones o capacidad técnica, sino más bien a intervenciones técnicas equivocadas, que a menudo carecen de una comprensión de las complejas condiciones sociotécnicas (Easterly, 2007). EWB-USA estima que el 12% de los 190 proyectos que estaban monitoreando en 2016 eran no funcionales, el 22% de los proyectos no estaban siendo mantenidos por las comunidades y el 13% de los proyectos estaban ubicados en comunidades que carecían de capacidad para sostener proyectos en el futuro (Martindale, 2017). Según Nieuwma & Riley (2010), aunque son dignas de reconocimiento y elogio por dirigir la atención de los ingenieros a los problemas que surgen de la desigualdad económica global, muchas iniciativas de ingeniería para el desarrollo comparten supuestos problemáticos sobre el papel de la tecnología en el desarrollo comunitario y no logran lidiar con las fuerzas más amplias que dirigen, implícita o explícitamente, la mayoría de las intervenciones de desarrollo. Ejemplos de estas fuerzas incluyen normas culturales, sistemas políticos, dinámicas de poder entre grupos de partes involucradas, factores ambientales, limitaciones económicas, roles de género, historias de opresión, etc.

En respuesta a las convocatorias para que los proyectos de ingeniería humanitaria estén menos centrados en temas técnicos y más arraigados en contextos sociales locales, Ingeniería para el Desarrollo Comunitario Sostenible (ESCD; Lucena, *et al.*, 2010), Ingeniería para la Justicia Social (ESJ; Leydens & Lucena, 2017), e Ingeniería Socialmente Responsable (Smith & Lucena, 2020) dependen de la necesidad de escuchar contextualmente a las comunidades. La escucha contextual se define como una comprensión multidimensional e integrada del proceso de escucha en el que escuchar facilita la creación de significado, mejora el potencial humano y ayuda a fomentar el cambio apoyado por la comunidad. En esta forma de escucha, la información como el costo, el peso, las especificaciones técnicas, las funciones deseables y el cronograma adquiere significado sólo cuando el contexto de la (s) persona (s) que hace los requisitos (su historia, agendas políticas, deseos, formas de conocimiento, etc.) se entiende plenamente (Lucena, *et al.*, 2010). La escucha contextual es fundamental en cada etapa de una intervención de ingeniería humanitaria.

Sin embargo, todavía existen limitaciones presupuestales y de tiempo que deben tenerse en cuenta. Aunque los proyectos de ingeniería humanitaria de varios años parecen tener más éxito que los de corto plazo (Silliman, 2009), la mayoría de los proyectos centrados en el estudiante se limitan a un año académico o menos (Amadei, *et al.*, 2009). Este es un corto período de tiempo para obtener una comprensión profunda de las condiciones sociales locales. Burlison, *et al.*, (2019) coinciden



en que los profesionales de la ingeniería a menudo no tienen el tiempo o los recursos financieros para participar en una etnografía tradicional y larga, pero pueden obtener información valiosa sobre su diseño mediante el uso de métodos etnográficos. El RAP se propone como una herramienta potencialmente valiosa para formalizar el proceso de escucha contextual en un corto período de tiempo, que suele durar de unos días a unas pocas semanas (Sadler, *et al.*, 2019).

### **3. El RAP informado por ingeniería humanitaria**

Tradicionalmente, el RAP se ha utilizado para estudios de salud (Manderson y Aaby, 1992; Palinkas, 2014; Palinkas y Zatzick, 2019; Scrimshaw y Hurtado, 1987; Vindrola-Padros y Vindrola-Padros, 2018); sin embargo, su utilidad para cualquier proyecto que se base en el contexto social y la retroalimentación de las partes involucradas lo ha hecho aplicable a campos como el agua y el saneamiento (Cifuentes, *et al.*, 2006; Troeger, *et al.*, 2015), agricultura (Cook, *et al.*, 2015 ; Fonseca-Cepeda, *et al.*, 2019), cambio de comportamiento (Farhikhtah, *et al.*, 2019), equidad educativa (Willigen, 2002), preparación para desastres durante COVID-19 (Palinkas, *et al.*, 2021) y planificación de parques urbanos (Taplin, *et al.*, 2002), por nombrar algunos.

En ingeniería, la incorporación de métodos etnográficos es relativamente nueva y, según el conocimiento de los autores, solo un par de estudios de ingeniería utilizan explícitamente el RAP (Burleson, *et al.*, 2019; Sadler, *et al.*, 2019). Burleson, *et al.* (2019) utilizaron un RAP dirigido por estudiantes para investigar la experiencia del usuario final con una nueva tecnología de estufas en Uganda, y a través de entrevistas, observación participante y seguimiento focal, pudieron identificar las barreras sociales para la implementación de esta tecnología. Sadler, *et al.* (2019) aplicó el RAP a múltiples sitios de la Fuerza Aérea y la Guardia Nacional Aérea de los EE. UU. Para evaluar la experiencia del usuario y las percepciones de una nueva tecnología para evitar colisiones. Estos dos estudios ilustran cómo se puede aplicar el RAP de maneras que no necesariamente cumplen con los criterios de los marcos teóricos de ingeniería humanitaria y la escucha contextual, ya que se centran en evaluar las experiencias de los usuarios con tecnologías específicas, en lugar de co-definir y co-crear soluciones con comunidades marginadas.

Un RAP informado por ingeniería humanitaria podría utilizar entrevistas para construir una relación y confianza con las partes involucradas de la comunidad. Las encuestas y entrevistas pueden ser abiertas, lo que permite a las partes interesadas expresar sus prioridades y objetivos para ellos mismos, sus familias y comunidades, que pueden o no estar relacionados con una tecnología específica. Los estudiantes investigadores pueden utilizar búsquedas de archivos y observación participante para obtener conocimientos más profundos sobre los contextos sociales en los que están trabajando, y pueden probar estos supuestos contextuales a través de entrevistas iterativas. Los estudiantes de ingeniería también pueden optar por recurrir a herramientas cuantitativas como GIS, como Cook, *et al.* (2015) lo hizo, para comprender la relación entre las variables espaciales y sociales (por ejemplo, para visualizar la agrupación geográfica de patrones en las respuestas de las entrevistas).



#### **4. Beneficios educativos del RAP informado por ingeniería humanitaria para estudiantes de ingeniería**

El campo de la educación en ingeniería ha reconocido la importancia de desarrollar las habilidades interdisciplinarias de los estudiantes, como la comunicación efectiva, la comprensión global de los problemas y el trabajo con diversas partes involucradas (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 2006; Jesiek, *et al.*, 2018). Los proyectos de ingeniería humanitaria se han propuesto como una forma efectiva de adquirir habilidades como competencia global, comunicación intercultural y habilidades de gestión y experiencia en ingeniería del mundo real (LaPorte, *et al.*, 2017, p. 104). A la vez, los proyectos de ingeniería humanitaria son criticados por ser de mayor beneficio para el desarrollo personal de los estudiantes que las comunidades a las que se comprometen a ayudar (LaPorte, *et al.*, 2017). Otros investigadores argumentan que los beneficios educativos de los proyectos de ingeniería humanitaria tienen margen de mejora. Por ejemplo, un estudio encontró que la competencia intercultural reportada por los mismos estudiantes antes y después de completar proyectos internacionales de ingeniería humanitaria fue mucho más alta que su competencia intercultural medida por una prueba estandarizada (Paterson, *et al.*, 2016).

Al aumentar la interacción y la comprensión de las comunidades con las que están trabajando, el RAP aplicado a los proyectos de ingeniería humanitaria podría mejorar simultáneamente la experiencia educativa de los estudiantes y al mismo tiempo abordar mejor las necesidades de la comunidad. Este enfoque puede ser especialmente atractivo para las estudiantes mujeres de ingeniería, ya que las investigaciones han demostrado que las poblaciones marginadas de estudiantes de ingeniería, incluidas las mujeres, encuentran que la ingeniería tradicional carece de relevancia social y quieren que esta esté en contacto con el mundo (Leydens y Lucena, 2017). Además, un estudio de 2014 sobre el fomento de la pertenencia de mujeres en la ingeniería encontró que el potencial para realizar grandes cambios globales es importante para las mujeres en sus discusiones sobre ingeniería (Godwin y Potvin, 2015), y la razón por la que muchas mujeres eligen la ingeniería es porque quieren hacer un cambio positivo en el mundo. Esto se sustenta en la desproporcionada presencia de mujeres que participan en la ingeniería humanitaria; por ejemplo, la primera cohorte de la maestría en Ingeniería Humanitaria en la Escuela de Minas de Colorado fue un 83% de mujeres en comparación con el alumnado general de la universidad, que fue un 30% de mujeres (Colorado School of Mines, s.f.). En 2009, el 43% de los miembros de EWB-USA eran mujeres, en comparación con la fuerza laboral general de ingeniería que consistía en sólo un 11% de mujeres (Amadei, *et al.*, 2009).

A pesar de la eficacia potencial del RAP para aumentar la participación de la comunidad y, por lo tanto, mejorar las experiencias educativas, este concepto ha permanecido casi ausente de la educación en ingeniería para el desarrollo comunitario. En una revisión de la literatura sobre la educación en ingeniería de EE. UU., solo un artículo menciona el RAP (Amadei, *et al.*, 2009), sin embargo, no estudian específicamente los resultados educativos de su aplicación.



## 5. Investigación futura

### 5.1 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los resultados educativos autoevaluados de la implementación del RAP con estudiantes de ingeniería durante un proyecto internacional de ingeniería humanitaria de dos semanas?
- ¿Cómo pueden diferir estos resultados de aprendizaje en función del género?
- ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de enseñar e implementar el RAP durante este proyecto a corto plazo?
- ¿De qué manera los datos recopilados por los estudiantes a través del RAP informan y guían el diseño de sus proyectos?

### 5.2 Sitio del proyecto y partes involucradas

La instrucción e implementación del RAP con estudiantes de ingeniería y comunidades se llevará a cabo del 12 al 23 de julio de 2021 como parte de una sesión de campo de dos semanas en el contexto del proyecto “Minería responsable, comunidades resilientes” financiado por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) de los Estados Unidos. Este proyecto tiene como objetivo apoyar a las comunidades de minería de oro artesanal y de pequeña escala (MAPE) en Colombia y Perú, a través de colaboraciones de investigación interdisciplinarias entre la Escuela de Minas de Colorado, la Academia de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAFA), la Universidad de Texas en Arlington, la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), UNIMINUTO, La Alianza para la Minería Responsable, Pontificia Universidad Católica de Perú y Universidad de Tecnología e Ingeniería. Los estudiantes participantes son estudiantes de pregrado en ingeniería de la Escuela de Minas de Colorado, USAFA, y la UNAL. La colaboración internacional entre estudiantes, profesores y miembros de la comunidad de la MAPE de Estados Unidos y Colombia será virtual debido a las restricciones de viaje por la pandemia de COVID-19. Las ciudades para la sesión de campo, Gunnison y Colorado Springs, Colorado, fueron elegidas debido a las asociaciones del proyecto con la Universidad de Western Colorado (Gunnison) y USAFA (Colorado Springs), así como por los paralelismos entre los legados mineros en estas ciudades de Colorado y los socios comunitarios en Colombia y Perú. Las comunidades de MAPE participantes en Colombia están ubicadas en los municipios de Andes, El Bagre y Zaragoza en el Departamento de Antioquia, Colombia.

### 5.3 Plan del taller

El RAP se enseñará a los estudiantes durante un taller de 2.5 horas de duración el 16 de julio de 2021. En este punto de la sesión de campo, los estudiantes ya estarán divididos en grupos basados en proyectos seleccionados en conjunto con RETOS (Retos, s.f.) y los miembros de la comunidad MAPE. Los estudiantes colaborarán con su grupo durante la capacitación del RAP. Después de una breve introducción sobre la importancia de la participación comunitaria en las intervenciones de ingeniería, con ejemplos de proyectos exitosos y no exitosos, los estudiantes recibirán capacitación sobre las técnicas etnográficas asociadas con el RAP, incluyendo cómo diseñar preguntas no sesgadas para entrevistas y encuestas, cómo establecer una buena relación con los entrevistados, qué señales verbales y no verbales buscar durante la observación participante y cómo tomar notas de campo detalladas y eficientes. A continuación, pondrán en práctica esta formación en sus grupos. A los grupos se les dará un tema, como “seguridad alimentaria en Gunnison”, y luego



realizarán una lluvia de ideas sobre los recursos a su disposición para investigar los aspectos sociales de ese tema. Los equipos definirán roles para cada miembro, incluido el entrevistador, el investigador de archivos, el observador participante, etc. Se les dará tiempo para desarrollar preguntas enriquecedoras para entrevistas/encuestas, y luego revisarlas con uno de los profesores de ciencias sociales antes de "entrar en el campo". A continuación, se dará a los grupos un tiempo específico para salir del aula, ir a la ciudad y realizar entrevistas, observación participante, mapeo de puntos geográficos clave y cualquier otra metodología que consideren adecuada. Posteriormente, habrá un tiempo estructurado para que triangulen sus datos y luego discutan los resultados relevantes con todo el grupo.

El propósito de este ejercicio no es solo preparar a los estudiantes con habilidades que los ayudarán a lo largo de sus carreras, sino también prepararlos directamente para la visita a la comunidad virtual que tendrá lugar el lunes 19 de julio 2021 con las partes involucradas de MAPE en Andes y el Bajo Cauca. Antes de la visita virtual, los estudiantes tendrán tiempo para colaborar y generar preguntas significativas para las partes involucradas de la comunidad y estarán equipados con las habilidades rudimentarias para analizar cualitativamente las respuestas en relación con sus proyectos. Además, se alentará a los estudiantes a utilizar otros recursos para recopilar información social antes de la entrevista, como artículos de Internet, videos de YouTube, documentales, discusiones con otros investigadores sobre el proyecto, etc., para informar una imagen más rica del contexto social. Los resultados de estas entrevistas y el análisis de datos cualitativos guiarán la dirección de sus proyectos durante el resto de la sesión de campo.

#### **5.4 Análisis de resultados educativos**

Los estudiantes completarán encuestas previas y posteriores al taller, informando su confianza en sus habilidades para (1) obtener comprensión de los aspectos relevantes de los contextos socio-técnicos locales, (2) involucrar a los miembros de la comunidad de diversos grupos de partes involucradas, (3) trabajar en conjunto con equipos que abarcan fronteras nacionales, socioeconómicas, de género y profesionales, y (4) diseñar una intervención de ingeniería apropiada a nivel local. Los estudiantes seleccionados también serán entrevistados por el investigador para comprender estas preguntas con mayor profundidad, así como para indagar sobre las motivaciones para participar en un proyecto de ingeniería humanitaria. También se les preguntará cómo el taller del RAP informó la dirección de los proyectos que llevaron a cabo durante la sesión de campo, y cómo creen que podría mejorarse. Para este estudio se compararán las respuestas entre hombres y mujeres. Por último, los investigadores utilizarán las respuestas de las entrevistas y las encuestas, así como sus propias observaciones, para informar el análisis sobre los beneficios y limitaciones de este taller del RAP.

Posteriormente, se recopilarán y analizarán estos datos cualitativos sobre los resultados educativos. Los resultados y conclusiones de este análisis se presentarán en la conferencia ACOFI (21-24 de septiembre de 2021) en Cartagena, Colombia, y se combinarán con el presente documento para su publicación en una revista de educación en ingeniería. Los planes de lecciones estarán disponibles al público en general tanto en inglés como en español en el sitio web del "SEN Colectivo Educativo" (SEN Colectivo Educativo, s.f.).



## 6. Conclusiones

Este artículo presenta el RAP como una herramienta útil en la educación en ingeniería cuando se aplica a proyectos internacionales de ingeniería humanitaria. Al utilizar métodos etnográficos basados en equipos para obtener una comprensión rápida pero profunda de los factores sociales relevantes para las comunidades con las que los estudiantes de ingeniería están colaborando, el RAP podría simultáneamente ayudar a estos proyectos a atender mejor las necesidades de las partes involucradas de la comunidad, al tiempo que equipa a los estudiantes de ingeniería con habilidades interdisciplinarias más sólidas. La literatura también sugiere que este enfoque puede resultar especialmente atractivo para las mujeres en ingeniería. La investigación futura investigará la enseñanza e implementación del RAP con un grupo de estudiantes de ingeniería de EE. UU. y Colombia que trabaja en proyectos a corto plazo con comunidades mineras colombianas, específicamente analizando los resultados educativos, las experiencias de las estudiantes mujeres y las oportunidades y limitaciones para implementar el RAP en este contexto.

## 7. Referencias

- Amadei, B., Sandekian, R., & Thomas, E. (2009). A Model for Sustainable Humanitarian Engineering Projects. *Sustainability*, Vol. 1, pp. 1087-1105.
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (2006). *El Ingeniero Colombiano del 2020*. Consultado el 20 de mayo de 2021 en [https://www.academia.edu/26859123/EL\\_INGENIERO\\_COLOMBIANO\\_DEL\\_2020\\_1\\_](https://www.academia.edu/26859123/EL_INGENIERO_COLOMBIANO_DEL_2020_1_)
- Beebe, J. (1995). Basic Concepts and Techniques of Rapid Appraisal. *Human Organization*, Vol. 54, No. 1, pp. 42-51.
- Burleson, G., Tilt, B., Sharp, K., & MacCarty, N. (2019). Reinventing boiling: A rapid ethnographic and engineering evaluation of a high-efficiency thermal water treatment technology in Uganda. *Energy Research & Social Science*, Vol. 52, pp. 68-77.
- Colorado School of Mines (s.f.). *Humanitarian Engineering*. Consultado el 15 de junio de 2021 en <https://humanitarian.mines.edu/>
- Cook, J., Oviatt, K., Main, D. S., Kaur, H., & Brett, J. (2015). Re-conceptualizing urban agriculture: An exploration of farming along the banks of the Yamuna River in Delhi, India. *Agriculture and Human Values*, Vol. 32, No. 2, pp. 265-279.
- Drexel University College of Engineering. (2020, November 24). *Peace Engineering*. Consultado el 2 de junio de 2021 en <https://drexel.edu/engineering/academics/areas-of-study-programs/peace-engineering/>
- Easterly, W. (2007). *The White Man's Burden: Why the West's Efforts to Aid the Rest Have Done So Much Ill and So Little Good*. Penguin Books, London.
- Encyclopedia Britannica (s.f.). *Humanitarian engineering | Definition & Facts*. Consultado el 23 de junio de 2021 en <https://www.britannica.com/topic/humanitarian-engineering>
- Engineering World Health (s.f.). *EWB Chapters*. Consultado el 17 de junio de 2021 en [https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1XEICQVa1slip4\\_pwqPaxltDqkRE&hl=en](https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1XEICQVa1slip4_pwqPaxltDqkRE&hl=en)
- Engineers for a Sustainable World. (s.f.). *Student Membership*. Consultado el 17 de junio de 2021 en <https://www.eswglobal.org/leadership>
- Engineers Without Borders USA (s.f.). *Find a Chapter*. Consultado el 3 de junio de 2021 en <https://www.ewb-usa.org/find-a-chapter/>
- Farhikhtah, A., Hohfeld, L., Schmall, A., Ahimbisibwe, M., Salu, I., Hachethu, K., Morrison, C., Aburto, N., & Kodish, S. (2019). Rapid Assessment Procedures Formative Research Approach Used to Design a Mobile-technology Enhanced Social and Behavior Change Communication Nutrition Strategy in Nigeria.



- Current Developments in Nutrition, Vol. 3, p. 1454.
- Fonseca-Cepeda, V., Idrobo, C. J., & Restrepo, S. (2019). The changing chagras: Traditional ecological knowledge transformations in the Colombian Amazon. *Ecology and Society*, Vol. 24, No. 1.
  - Godwin, A., & Potvin, G. (2015). Fostering Female Belongingness in Engineering through the Lens of Critical Engineering Agency. *International Journal of Engineering Education*, Vol. 31, pp. 938–952.
  - Jesiek, B. K., Mazzurco, A., Buswell, N. T., & Thompson, J. D. (2018). Boundary Spanning and Engineering: A Qualitative Systematic Review. *Journal of Engineering Education*, Vol. 107, No. 3, pp. 380–413.
  - Johri, A., & Sharma, A. (2013). Designing Development: Case Study of an International Education and Outreach Program. *Synthesis Lectures on Global Engineering*, Vol. 2, No. 1, pp. 1–113.
  - Kirsch, N. J. (2018). Service Learning in Engineering Education. *IEEE Pervasive Computing*, Vol. 17, No. 2, pp. 57–61.
  - LaPorte, D., Kim, E., & Smith, J. (2017). Engineering to Help Communities or Students' Development? An ethnographic case study of an engineering-to-help student organization. *International Journal for Service Learning in Engineering, Humanitarian Engineering and Social Entrepreneurship*, Vol. 12, No. 2, pp. 103–117.
  - Leydens, J. A., & Lucena, J. C. (2017). *Engineering Justice: Transforming Engineering Education and Practice*. Wiley-IEEE Press, Hoboken, NJ.
  - Lucena, J., Schneider, J., & Leydens, J. (2010). *Engineering And Sustainable Community Development*. Morgan and Claypool Publishers, San Rafael, CA.
  - Manderson, L., & Aaby, P. (1992). An epidemic in the field? Rapid assessment procedures and health research. *Social Science & Medicine*, Vol. 35, No. 7, pp. 839–850.
  - Martindale, T. (2017). 2016 ICP Monitoring Report. Engineers Without Borders USA.
  - Nieuwsma, D., & Riley, D. (2010). Designs on development: Engineering, globalization, and social justice. *Engineering Studies*, Vol. 2, No. 1, pp. 29–59.
  - Palinkas, L. A., & Zatzick, D. (2019). Rapid Assessment Procedure Informed Clinical Ethnography (RAPICE) in Pragmatic Clinical Trials of Mental Health Services Implementation: Methods and Applied Case Study. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, Vol. 46, No. 2, pp. 255–270.
  - Palinkas, L. A., Springgate, B. F., Sugarman, O. K., Hancock, J., Wennerstrom, A., Haywood, C., Meyers, D., Johnson, A., Polk, M., Pesson, C. L., Seay, J. E., Stallard, C. N., & Wells, K. B. (2021). A Rapid Assessment of Disaster Preparedness Needs and Resources during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18, No. 2.
  - Palinkas, L. A. (2014). Qualitative and mixed methods in mental health services and implementation research. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology: The Official Journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association, Division 53*, Vol. 43, No. 6, pp. 851–861.
  - Parra, C. (2010). Ingeniería aplicada para comunidades rurales vulnerables – Ingenieros sin Fronteras Colombia. *Revista Inventum*, Vol. 5, pp. 60-68.
  - Paterson, K., Swan, C., & Watkins, D. W. (2016, June 26). Going is Not Knowing: Challenges in Creating Intercultural Engineers. 2016 ASEE Annual Conference & Exposition.
  - Purdue University (s.f.). EPICS. Consultado el 29 de mayo de 2021 en <https://engineering.purdue.edu/EPICS>
  - RETOS (s.f.). Retos. Consultado el 14 de junio de 2021 en <https://www.retos.co/>
  - Rist, G. (2008). *The History of Development: From Western Origins to Global Faith*. Zed Books, London.
  - Sadler, G., Ho, N., Hoffmann, L., Zemlicka, K., Lyons, J., & Wilkins, M. (2019). Assisting the Improvement of a Military Safety System: An Application of Rapid Assessment Procedures to the Automatic Ground Collision Avoidance System. *Human Organization*, Vol. 78, No. 3, pp. 241–252.
  - Scrimshaw, S., & Hurtado, E. (1987). *Rapid Assessment Procedures for Nutrition and Primary Health Care: Anthropological Approaches to Improving Programme Effectiveness*. UCLA Latin Ameri., Los Angeles.
  - SEN Colectivo Educativo (s.f.). Environmental education and STEM teaching resources • Actividades y lecciones de ciencias naturales. Consultado el 14 de junio de 2021 en <https://rmrc-research.uta.edu/>



- Silliman, S. E. (2009). Assessing experiences of international students in Haiti and Benin. *IEEE Technology and Society Magazine*, Vol. 28, No. 4, pp. 16–24.
- Smith, J., & Lucena, J. (2020). Socially Responsible Engineering. In *The Routledge Handbook of the Philosophy of Engineering*. Routledge, Oxfordshire, pp. 661–673.
- TAPLIN, D. H., SCHELD, S., & LOW, S. M. (2002). Rapid Ethnographic Assessment in Urban Parks: A Case Study of Independence National Historical Park. *Human Organization*, Vol. 61, No. 1, pp. 80–93.
- Universidad Sergio Arboleda (s.f.). INGENIERÍA HUMANITARIA. Consultado el 24 de junio de 2021 en [https://www.usergioarboleda.edu.co/centros\\_e\\_institutos/ingenieria-humanitaria/](https://www.usergioarboleda.edu.co/centros_e_institutos/ingenieria-humanitaria/)
- Vindrola-Padros, C., & Vindrola-Padros, B. (2018). Quick and dirty? A systematic review of the use of rapid ethnographies in healthcare organisation and delivery. *BMJ Quality & Safety*, Vol. 27, No. 4, pp. 321–330.
- Willigen, J. V. (2002). *Applied Anthropology: An Introduction*. Greenwood Publishing Group, Portsmouth, NH.

## Sobre los autores

- **Casey Gibson**: Candidato de maestría en Ingeniería y Ciencia Humanitaria: Ingeniería Ambiental en la Escuela de Minas de Colorado. [cagibson@mymail.mines.edu](mailto:cagibson@mymail.mines.edu).
- **Jessica Smith**, Ph.D.: directora, Programas de Posgrado en Ingeniería Humanitaria y Profesora Asociada del Departamento de Ingeniería, Diseño y Sociedad en la Escuela de Minas de Colorado. [jmsmith@mines.edu](mailto:jmsmith@mines.edu).
- **Juan Lucena**, Ph.D.: Director de Programas de Pregrado en Ingeniería Humanitaria y Profesor del Departamento de Ingeniería, Diseño y Sociedad en la Escuela de Minas de Colorado. [jlucena@mines.edu](mailto:jlucena@mines.edu).
- **Kate Smits**, Ph.D.: Profesor de Ingeniería Civil en la Universidad de Texas en Arlington. [kathleen.smits@uta.edu](mailto:kathleen.smits@uta.edu).
- **Óscar Jaime Restrepo Baena**, Ph.D.: Profesor Titular en el Departamento de Materiales y Minerales de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín. [ojrestre@unal.edu.co](mailto:ojrestre@unal.edu.co).

---

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

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

