Redes de colaboración en ingeniería comprometida: Reflexiones hacia futuros posibles

Salcedo, Carolina
Universidad del Valle
carolina.salcedo@correounivalle.edu.co

Vega-Noguera, Mateo
Universidad del Magdalena
mateovegajn@unimagdalena.edu.co

Reina-Rozo, Juan David
Universidad Nacional de Colombia
jdreinar@unal.edu.co

*Recibido Agosto 20 de 2020. Revisado Enero 21 de 2021.
Aceptado Febrero 9 de 2021. Publicado Marzo 5 de 2021.*

*Cómo hacer referencia a este artículo: Salcedo, C., Vega-Noguera, M. & Reina-Rozo, J. D. (2021). Redes de colaboración en ingeniería comprometida: Reflexiones hacia futuros posibles. *International Journal of Engineering, Social Justice and Peace*, v. 8, n. 1, p. 105-126. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v8i1.14285>*

Este escrito explora el ejercicio de colaboración y las implicaciones de trabajo colectivo en redes de formación de ingeniería, en particular de ingeniería comprometida en el continente americano. Una primera mirada apunta a las reflexiones en torno a la ingeniería tradicional y a la comprometida como marco de pensamiento emergente. A continuación, se analizan las confluencias de la colaboración en tres redes académicas. Tal es el caso de las redes, ESJP con mayor actuación en Norteamérica, REPOS en Brasil y RECIDS en Colombia. A nivel metodológico se realizó una revisión de literatura en que se enmarcan las características más significativas de la ingeniería tradicional y la ingeniería comprometida, y en segunda medida la aplicación de entrevistas semi estructuradas a siete personas que participan de estas. Mediante diferentes canales de difusión digital fue posible vislumbrar sus inicios e ideales que dieron cabida a la formación y consolidación de estos espacios colaborativos. Ante lo cual, se gesta un símil narrativo de tensiones evidentes en el accionar colectivo como el concepto de desarrollo social. Además, se formulan potencialidades presentes que nutren futuros posibles basados en la

justicia social. Finalmente, enmarcados en una realidad común se plantean algunas conclusiones y miradas futuras.

Palabras clave:

Colaboración; Redes de ingeniería; Desarrollo Social; Post-Pandemia; Justicia Social.

INTRODUCCIÓN

El modo de funcionamiento de la humanidad entró en crisis, la [anterior es una sentencia del pensador indígena brasileño Ailton Krenak](#) (2019). Resume en pocas palabras el proceso histórico de despojo social y ambiental que el capitalismo ha ejercido sobre el planeta. Frente a lo anterior, ¿será posible, tal como lo manifiesta Krenak, posponer el fin del mundo? No lo sabemos aún, no obstante, un elemento a enfrentar es la fantástica libertad que a todo el mundo le gusta reclamar y esta libertad ligada a las ilusiones que la tecnología ha permitido. Por tanto, como lo reclama Krenak (2019, p.10) la humanidad está viviendo en una *“abstracción civilizadora que suprime la diversidad, niega la pluralidad de formas de vida, existencia y hábitos”*.

La abstracción civilizatoria de la que habla Krenak puede ser vista también, desde el discernimiento que propone el autor Francés Bruno Latour (2020). Así, puede establecerse un diálogo especulativo entre estos dos autores. En particular, frente a la pregunta generada por Latour: ¿Cuáles de las actividades que se encuentran actualmente suspendidas le gustaría que no fueran reanudadas?, a lo cual, Krenak (2020, p. 2), en otra geografía responde claramente *“tendríamos que detener todas las actividades humanas que afectan al cuerpo del río, 100 kilómetros en las orillas derecha e izquierda del río, hasta que volviera a la vida. El ingeniero me dijo: -Pero eso es imposible. El mundo no puede detenerse-”* (traducción propia).

La imposibilidad que el “ingeniero” le manifiesta a Krenak puede deberse a la misma idea de la disciplina de la ingeniería, basada en la transformación del entorno natural y social a través de dispositivos y artefactos de manera ilimitada desde la producción como principio de la relación con el mundo. Es decir, no se plantean alternativas al crecimiento e incluso a la reparación de la vida social o la regeneración natural desde la ingeniería misma. De tal forma, la creación de la ingeniería en el siglo XVI permite dilucidar cómo esta disciplina se erige relacionada al poder político y militar de la época, desde la ingeniería militar, para darle paso, después de décadas a la ingeniería civil.

De esta forma, el presente texto es un aporte para el debate de la(s) ingeniería(s) comprometida(s) como una praxis emergente, en un campo poco desarrollado. Por tanto, se realiza un análisis de diversos esfuerzos organizacionales de profesionales y estudiantes de ingeniería en conjunto con otras áreas de saber académico y popular. En la sección dos, se presenta los inicios y proceso de creación de la disciplina de la ingeniería, así como prácticas alternativas que han emergido desde diversas geografías. A continuación, en la sección tres se presenta una reflexión teórica alrededor

de la colaboración y el trabajo en red desde una perspectiva organizacional. En la siguiente sección, se presenta el diseño metodológico de la indagación y las experiencias seleccionadas. En la quinta sección se plantean los resultados y su discusión, mientras, en la última sección se plasman las consideraciones finales sobre el trabajo de las redes y su rol en el escenario de la pandemia.

INGENIERÍA, TRADICIÓN Y ALTERNATIVAS

Volvamos a los vestigios de la creación de artefactos productivos por parte del ser humano. La ingeniería, desde su concepción etimológica, hace referencia a cómo desde diferentes ramas de conocimiento se puede converger para la invención, el desarrollo y la mejora de técnicas y herramientas con el principal objetivo de satisfacer necesidades humanas por medio del aumento de la producción. Adaptándose a través del tiempo con base en el contexto en que se desarrollaba, por ejemplo, en la antigua Mesopotamia un conjunto de experiencias y conocimientos con la necesidad de hacer un trabajo más eficiente llevó a la invención de la rueda. Esto se relaciona a cómo esta disciplina desde sus inicios estuvo a merced de las necesidades reales del ser humano y sus intereses o motivaciones (entre ellas las políticas), utilizando el conocimiento vivencial de la población, elevándose a un concepto académico para en conjunto, traducirlo en un instrumento útil.

Con el pasar de los tiempos, las relaciones humanas fueron cambiando, y esto se vio reflejado en qué necesidades se consideraban como básicas, o más bien, la ingeniería fue reduciendo su principal enfoque hasta llevarlo a uno que tiene como principal objetivo abastecer el capital económico. Su relación con las poblaciones también se vio mermada, puesto que las discusiones dentro del campo se limitaron a eruditos y académicos, rezagando cada vez más el conocimiento que ofrecen las comunidades a través de su experiencia. A continuación, se presentan las características tanto de la ingeniería tradicional como de las ingenierías comprometidas (alternativa). Estas se basan en autores que desde hace dos décadas han indagado sobre alternativas a la formación y ejercicio de la ingeniería, y cuestionado sus orígenes.

La ingeniería tradicional y sus implicaciones socio-ecológicas deben ser revisadas. Tal como su relación explícita con la guerra y en particular con el estamento militar (Nieusma y Blue, 2012), de acuerdo a su concepción inicial como Ingeniería Militar versus Ingeniería Civil. Particularmente, a través de cuatro categorías: un conjunto de prácticas, un ámbito del conocimiento, una profesión y finalmente, como una ideología (Blue, Levine, y Nieusma, 2014). Más aún, sus implicaciones también van más allá de lo social, tal como la mutación ecológica (Latour, 2020) y su relación directa como engranaje del sistema económico neoliberal. Estos son síntomas de un problema mucho más profundo, el cual es la concepción del mundo occidental, de una singularidad marcada por la globalización, en contraprestación de las propuestas plurales de bienestar y de construcción de futuros.

En las últimas décadas han emergido esfuerzos dentro de instituciones académicas por replantear la relación entre la ingeniería y la sociedad, reconsiderando los valores productivistas hasta las prácticas de co-creación. En este sentido, Kleba, (2017) plantea la praxis de ingeniería comprometida (IC), la cual es definida como “la reivindicación de la transformación social a través de un nuevo papel de las ingenierías” (p. 171). Esta se inspira en el campo de investigación y aplicación Ciencia, Tecnología y Sociedad Comprometida, el cual combina el activismo público y la investigación de relevancia teórica (Sismodo, 2008, 20-21).

La IC es un concepto plural, el cual abarca diversas perspectivas de teoría y acción, entre las cuales se pueden hallar la Ingeniería para la construcción de paz (Kleba y Reina-Rozo, 2020), la Ingeniería Popular (Fraga, Alvear, y Cruz, 2020), Ingeniería para la Justicia Social (Riley, 2008) y la Ingeniería Humanitaria (Reina-Rozo y León, 2017), siendo el movimiento Ingeniería Sin Fronteras su mayor representante. Estas convergen alrededor de la formación de ingenieros e ingenieras críticas con su práctica, mundo y relaciones en espacios de docencia de manera exploratoria (Reina-Rozo, Díaz, Gaitán, y Peña, 2015). Sus principales objetivos están enmarcados en:

- Compromiso con la superación de la pobreza y la promoción de la emancipación económica;
- Igualdad de oportunidades independientemente de clase, género, raza u otros atributos;
- Promoción de la democracia y de la autodeterminación de minorías políticas y culturales.
- Combate al autoritarismo y a la corrupción;
- Ecología política; y
- Inclusión social mediante tecnologías asistenciales.

Entre tanto, Nieuwsma y Riley (2010) ofrecen tres dimensiones para analizar prácticas alternativas de ingeniería, a saber: a) relaciones sociales de poder entre los y las ingenieras y las comunidades; b) las limitaciones estructurales de gran alcance, como las políticas económicas neoliberales; y, c) la sostenibilidad del proyecto basada en la apropiación de los resultados y el empoderamiento a lo largo de toda su evolución por parte de las comunidades (p. 30). En la siguiente tabla se resumen los principales elementos constitutivos de las praxis de ingeniería aquí analizadas.

<i>Características</i>	<i>Ingeniería tradicional</i>	<i>Ingeniería comprometida</i>
Herramientas	Estructura de la labor de la ingeniería y del enfoque de “comando y control” para la resolución de problemas (Nieuwsma y Blue, 2012). Pensamiento de diseño.	Nuevas vertientes teóricas y pedagógicas que habiliten la transformación social (Kleba, 2017). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad. (CTS) Modelo de Aprendizaje Basado en

		Problemas. (ABP) Pensamiento de diseño. Tecnología social
Incidencia	Es predominantemente direccionada para los intereses empresariales (Mirowski, 2010). Priorización de producción de resultados, principalmente patentes y publicaciones. (Nieusma, 2011).	Reivindica un ethos particular de acción transformativas del mundo real (Kleba, 2017). Capacitación de las comunidades en la dirección de empoderamiento y emancipación. (Nieusma, 2011). Promesa de satisfacer las necesidades básicas humanas e inclusive “terminar con la pobreza” a través de la implementación de tecnología (Nieusma y Riley, 2010)
Ideología	Tecnocracia y asistencialismo. Carencia de una reflexión entre la producción tecnocientífica y el contexto socio-político (Kleba, 2017). Neutral, a través de una epistemología que separa el “núcleo técnico” del contexto social (Nieusma y Blue, 2012). Transferencia tecnológica. Capitalismo al Emprendedurismo Social	Orientada por la justicia social para reducir el sufrimiento y mejorar la salud y felicidad colectiva (Nieusma y Riley, 2010). Empoderamiento, emancipación y co-creación de sistemas socio-técnicos (Kleba, 2017). Emprendedurismo social al Anticapitalismo.
Formación	Formación basada en espacios magistrales unidireccionales. Sin conexión directa con la extensión y saberes locales. Prácticas empresariales. Centrada en ciencias básicas y aplicadas.	Integración de la extensión y acción social junto a la formación e investigación (Kleba, 2017). Diseño institucional y concepciones pedagógicas críticas. Experiencias <i>crossculturales</i> en campo (Nieusma y Riley, 2010). Voluntariado y movilización a los contextos. Abierta a la interacción con ciencias sociales, humanas y saberes locales.
Materialización	Facultades de Ingeniería; Políticas de Educación; Asesoría técnica en gobiernos locales y nacionales, Sector privado y público.	Facultades de Ingeniería; Políticas de Educación; Acciones de desarrollo inclusión; organizaciones sin fines de lucro, emprendimientos sociales y redes de tecnologías sociales (Kleba, 2017).
Ejecución	Marco de acción correctivo. Resolución de problemas adecuados a un nivel inadecuado (Nieusma y Riley, 2010), ignorando fuerzas económicas y culturales estructurales.	Marco de acción preventivo. A través de proyectos con impacto real en la vida de grupos sociales marginalizados (Kleba, 2017). Diseño tecnológico con virtudes cívicas (Kleba, 2017). Acción sin daño.
Relación con actores	Tiende a la jerarquización tal como la estructura militar (Nieusma y Blue, 2012) Comunidades e individuos como beneficiarios del proceso. Forma de financiación a través de consultorías con sector privado.	Tiende a la colaboración entre movimientos sociales y Universidades. Comunidades e individuos como actores activos en el proceso. Forma de financiación a través de extensión universitaria y/o participación ONGs.

Relación con políticas públicas	Noción de experto para el diagnóstico y diseño de políticas públicas verticales. Analogía en el campo de la medicina y leyes, frente a intervenciones particulares y generalizables.	Cooperación con sectores sociales para su inclusión en el diseño de políticas públicas. Analogía al campo de la salud pública, teniendo en cuenta el diseño de política pública y el contexto local.
--	--	--

Tabla 1. Elementos característicos de la praxis ingeniería tradicional y comprometida

Fuente: Realización propia

Cómo se observa en la tabla 1, estas praxis poseen diversas características que aportan al debate planteado por Kleba (2017) en la manera de ejercer las ingenierías. Adicionalmente, comprendemos que estas praxis cohabitan en instituciones de educación superior y políticas educativas en diferentes contextos. Se resalta la incidencia y transformación de la disciplina dentro de las estructuras de poder sociopolíticas y como sus intereses tienen implicaciones en las personas y los territorios. Así, la justicia social es parte integral de la ideología de la ingeniería comprometida, puesto que es estructural a la relación de poder entre las comunidades e instituciones.

Las anteriores prácticas de la ingeniería están enmarcadas en un entorno en crisis, cuyos retos son emergentes. Las alternativas de la ingeniería tradicional no pueden ser pensadas como un único camino ideal, puesto que cada experiencia se enfrenta a retos en un contexto de límites, potencialidades y contradicciones (Kleba, 2017). Así, la ingeniería debe superar el mundo de la competencia por el de la colaboración basada en la justicia social. Un proceso desafiante, más sin embargo necesario para la generación de futuros habitables en el planeta. Por lo tanto, ingenieros e ingenieras pueden ser en lo que las palabras de Latour, define como interruptores de la globalización homogeneizante.

De esta forma, desde el análisis de Nieusma y Riley (2010) la colaboración es un proceso mediante el cual la justicia social se materializa. De hecho, Nieusma y Blue (2012) plantean que la justicia social es un marco analítico que motiva al ejercicio de ingeniería a dar un paso fuera de la mentalidad militarista (p. 60). En la siguiente sección se analiza la colaboración como acción de negociación de poder para comprender los procesos de las redes académicas que son estudiadas en este texto.

DE LA COLABORACIÓN A LAS REDES ACADÉMICAS

Texto Como conceptualización teórica para abordar las diversas posiciones y contraposiciones que implica el trabajo en redes colaborativas, tomamos como referente la teoría de la colaboración que enuncian Thomson y Perry (2006). Además de algunos textos de la última década que abordan una mirada hacia la colaboración de redes en América Latina. Saberse en red puede verse desligado de las actividades de creación de conocimiento que la academia está llamada a liderar. De esta manera, la red es una comunidad en sí misma, con relaciones de poder e intereses individuales y colectivos. En estas, prima la convergencia de esfuerzos y aportes en un proyecto o trabajo intelectual colectivo con un objetivo en común, sobre el hacer individual de las

personas. Así, es necesario definir el marco conceptual para la presente indagación, haciendo hincapié en la denotación que presentan Thomson y Perry (2006, p. 24):

“la colaboración es el proceso en que actores autónomos y semiautónomos interactúan a través de una negociación formal e informal, creando conjuntamente reglas y estructuras que rijan sus relaciones y rumbo (toma de decisiones) sobre los asuntos que les unieron; este proceso involucra normas comunes e interacciones mutuamente beneficiosa”
(traducción propia).

La colaboración es un constructo multidimensional donde se aprecian cinco dimensiones claves: *gobernanza y administración*, las cuales son de naturaleza estructural, *mutualidad y normas*, que tienen una dimensión social y la *autonomía organizativa*, la cual hace alusión a la representación (Thompson y Perry, 2006). Este concepto se está convirtiendo en un foco distintivo de la investigación académica. Aunque la literatura es vasta, multidisciplinaria y rica en investigación de casos, también carece de coherencia a través de las disciplinas (Luna y Velasco, 2009). Una amplia gama de perspectivas teóricas da como resultado una variedad de definiciones y de comprensión del significado de la colaboración. La falta de consenso hace que sea difícil comparar los resultados de los distintos estudios y saber si lo que se mide es realmente la colaboración (Ibid). Desde movimientos sociales también se ha propiciado explícitamente esta práctica, en la Imagen 1 se comparte una pieza gráfica del Colectivo artístico Gran OM de México en apoyo a luchas sociopolíticas de diversos movimientos sociales y populares, dando a conocer nuevos lenguajes a través de los cuales la justicia social se materializa.

A nivel de formas de vida y costumbres de pueblos originarios de América Latina, grupos étnicos y resistencia de mujeres, se ha demostrado el arraigo e importancia de las labores y supervivencia que se llevan desde las redes colaborativas en la ancestralidad (Ibid). Llevando estas prácticas a un contexto actual, se encuentran prácticas de colaboración para la generación de procesos de innovación comunal situadas. Por lo cual, estas prácticas están enraizadas en diversos territorios y son lideradas por organizaciones locales (Reina-Rozo, 2020b).

En este marco de acción, se han sumado desde 1970 experiencias de colaboración investigativa lideradas por académicos y académicas activistas que hacen parte de universidades en el continente americano. Tal es el caso de la organización Science for the People (Ciencia para el Pueblo), la cual articuló profesionales de ingeniería y ciencias en contra de la Guerra de Vietnam y alrededor del uso de la ciencia y la tecnología para acabar con la opresión (Schmalzer, Chard, y Botelho, 2018). Algunas de sus principales líneas de trabajo se han enfocado en el anti-militarismo, el antirracismo, la biología, la medicina, el ecologismo, la alimentación, la tecnología, la energía y el género.

Imagen 1. El mundo será colaborativo y no competitivo o no será.

Fuente: Colectivo artístico Gran Om.

En la siguiente sección se comparte el diseño metodológico usado y los casos de estudios (redes académicas) a analizar. En particular, son redes académicas orientadas a la ingeniería comprometida desde la pluralidad de sus acciones, reflexiones y procesos.

METODOLOGÍA Y EXPERIENCIAS

A nivel metodológico esta indagación está enmarcada en un proceso colectivo a través de la revisión de literatura de las perspectivas teóricas y conceptuales alrededor de la Ingeniería y sus prácticas colaborativas que se han desarrollado en los territorios del continente americano (Abya Yala). De esta forma, a través de esta búsqueda de literatura y de haber participado en diversos

encuentros académicos se plantean los requisitos de las experiencias a analizar, estos son: colección de actores a nivel nacional, vinculación institucional universitaria, incidencia en educación en ingeniería y desarrollo de proyectos o programas de ingeniería comprometida, se destaca que nosotros como autores hacemos parte de algunas de las redes indagadas. De esta forma, las experiencias seleccionadas son:

- La Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (Colombia)
- La Red de Ingeniería Popular Oswaldo Sevá (Brasil)
- La Red de Ingeniería, Justicia Social y Paz (Abya Yala)

Las estrategias para la obtención de información para el análisis se basaron principalmente a través de documentos académicos de las personas que hacen parte de estas redes, eventos académicos virtuales a partir de la coyuntura originada por la COVID -19, sus páginas web y redes sociales, y finalmente a través de entrevistas semiestructuradas realizadas a siete personas participantes de las redes y basadas en las siguientes *preguntas movilizadoras*:

¿Cuándo y cómo se originaron?

¿Qué les motivó a organizarse y sus objetivos?

¿Cuáles son sus principios?

¿De qué forma colaboran a nivel operativo?

¿Cuáles son las limitaciones y barreras para su ejercicio?

¿Cuáles son las oportunidades?

¿Cuáles son las principales tensiones internas?

¿Cuál es el posible futuro para la red?

¿Cómo han llevado a cabo el trabajo con comunidades en medio de la pandemia?

Experiencias en Abya Yala

Las experiencias que se describen a continuación están enmarcadas a nivel geográfico en el continente Americano (Abya Yala, de acuerdo al pueblo Kuna de Panamá) y se han gestado desde las facultades de ingeniería de diversas instituciones universitarias. No obstante, se reconoce que hay otras redes de Ingeniería fuera del alcance de esta indagación. Por lo tanto, se describen experiencias a nivel global y nacional, centrando la investigación en el origen, las motivaciones, dinámicas, experiencias y limitaciones, entre muchos elementos.

- Red de Ingeniería, Justicia Social y Paz (Global)

La [Red de Ingeniería, Justicia Social y Paz \(ESJP\)](#) nace en 2006, en una de las primeras conferencias denominadas “The Engineering for Social Justice”, donde entre los participantes decidieron añadir un concepto más a las conferencias, “peace” y consolidar la red. Estos primeros pasos de la red se dieron dentro de contextos académicos en EE. UU. y Canadá. El primer encuentro se dio en noviembre de 2004 en Queen's University en Ontario, mientras, la

conferencia que inició la conformación formal de la red se desarrolló en 2006 en Binghamton, dirigida por George Catalano.

La red tiene un objetivo principal: la justicia. *“Si bien la justicia social es nuestro objetivo, no nos adherimos a una definición singular de justicia social ni a una noción estática de lo que implica. Estamos comprometidos a redefinir continuamente la justicia social junto con aquellos que sufren injusticias”* (ESJP 2020). Además, Lucena (2013, pág 22) sostiene que la red *“promueve una visión de justicia social que va más allá de ayudar poblaciones vulnerables, identificando y confrontando los sistemas y estructuras que conducen a la injusticia”* (traducción propia).

Actualmente, las actividades realizadas bajo el nombre de la ESJP son supervisadas por un comité coordinador (con un número de seis miembros a julio 2020). Muchas otras personas participan regularmente en el grupo de toma de decisiones, y otras contribuyen en actividades específicas de la red. A todo esto, aproximadamente 500 personas (a marzo de 2012) han participado directamente en la organización del evento ESJP, sin incluir las numerosas charlas, paneles, y workshops organizados alrededor de las actividades (Lucena, 2013, pág 22). A través de esta iniciativa colaborativa, se ha desarrollado una visión crítica de la práctica de la ingeniería con comunidades, cuestionando el concepto globalizado de desarrollo. También cabe resaltar que este ejercicio práctico se ve respaldado por unos compromisos que susciben la red, por ejemplo: *“...Somos críticos con las estructuras de pensamiento que conducen a la injusticia, incluido el reduccionismo y el positivismo que prevalecen en la ingeniería...”* (ESJP 2020).

- Red de Ingeniería Popular Oswaldo (Brasil)

La [Red de Ingeniería Popular Oswaldo Sevá \(REPOS\)](#) nació a través de la articulación de ingenieros e ingenieras en formación o graduadas en Brasil con una fuerte influencia de la Educación Popular de Paulo Freire. Entre sus referentes profesionales en Brasil se encuentra la Red Nacional de Abogados Populares (RENAP). La principal motivación fue la inconformidad de la falta de compromiso político que impregna la disciplina ingenieril en el marco de una supuesta neutralidad de la ciencia y la tecnología. Desde 2004 se han realizado los Encuentros Nacionales de Ingeniería y Desarrollo Social (ENEDS) como espacios de articulación y sensibilización (Alvear, Cruz, y Miranda, 2017).

Con la organización de los ENEDS, la REPOS ha tenido unos espacios de diálogo más precisos, una comisión nacional ha facilitado la organización de los mismos. De este modo, a partir de 2011 en los encuentros se empieza a debatir la posibilidad de institucionalizar esta red. En septiembre de 2014, durante la asamblea de clausura del XI ENEDS en Belén, Estado de Pará, se crea oficialmente la Red de Ingeniería Popular. El objetivo inicial de la misma fue articular la ingeniería y las reivindicaciones de los movimientos sociales y grupos populares. Además de ser un lugar de referencia para la ingeniería comprometida a nivel nacional (Fraga, Alvear, y Cruz, 2020).

Poco después, en 2015, la Red perdió a uno de sus miembros, el ingeniero militante y profesor [Oswaldo Sevá](#). Es en honor a él y a sus contribuciones, en particular alrededor de los pueblos ribereños en contra de hidroeléctricas que la red recibe su nombre: Red de Ingeniería Popular Oswaldo Sevá. Esta red busca valorar las particularidades locales en los territorios, es importante agregar que la red en su nombre enuncia la ingeniería, como amplio espectro de posibilidades, más allá de reproducir al “ingeniero” como el ícono de la disciplina. Esta reflexión y reafirmación se da en el marco de minicursos alrededor de género y raza ofrecidos en los ENEDS. Particularmente, en el año 2014 se llevó a cabo un “saiaço”, entendido como una protesta o acción de apoyo en el marco de las reivindicaciones de género representadas en el uso de falda, en protesta a una situación de homofobia en un taller abierto.

A partir de su proceso histórico de más de quince años, las acciones de la REPOS se han orientado a articular la ingeniería con las luchas de los movimientos y grupos sociales en Brasil, influenciando a otras regiones y a la práctica misma de la ingeniería. Finalmente, aunque no fue una actividad de la red, en el año 2018 se desarrolló en la Universidad de São Paulo el [Encuentro de Ingeniería Popular](#), para ahondar a nivel teórico, conceptual y práctico en esta praxis emergente.

- Red de Ingeniería y Desarrollo Social (Colombia)

La [Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social \(RECIDS\)](#) se creó a partir del llamado de un grupo de profesores de las facultades de ingeniería de diversas universidades de carácter público y privado en Colombia (Universidad de Antioquia, Universidad de los Andes, Universidad Nacional de Colombia y Universidad del Valle), quienes en el 2016 participaban de la Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad encabezada por la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá (Reina-Rozo, Pena Reyes, y Gaitán-Albarracín, 2018; Reina-Rozo y Gaitán-Albarracín, 2017). Posteriormente, algunas personas asisten al *XIII Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS)* en Brasil, donde se establece el contacto con REPOS y se establece el objetivo de la creación de la Red Latinoamericana de Ingeniería para el Desarrollo Social.

Así, en Colombia hay una red naciente, RECIDS, que ha llevado a cabo reuniones regionales, donde sus representantes adquieren un papel de mediadores entre sus facultades, colegas y estudiantes, con el objeto de permear de estos principios la creación de nodos que enriquezcan en experiencias a la red (Gaitán-Albarracín, Marmolejo, Vélez, y Reina-Rozo, 2018). De manera paulatina se han sumado esfuerzos, ideales y discusiones, en cada una de las regiones. La continuidad y naturaleza de RECIDS se basa en el devenir de diálogos en diversos espacios de cada una de sus nodos, donde caso exitoso, se realizó en la Universidad del Valle, que abre un primer diálogo en la Semana de la Ingeniería, y persiste desde el 2016 en tres versiones distintas (2016, 2017, 2018). En la Universidad Nacional de Colombia, de Bogotá y la Universidad de los Andes también se ha promovido de manera exitosa la continuidad de la red, con ello, en el 2017 se abre el espacio a la *XI Cátedra Internacional de Ingeniería: “Las humanidades en Ingeniería”* donde se articulan estudiantes y docentes de diversas universidades.

Las diversidades socioculturales de Colombia posibilitan un laboratorio permanente de conocimientos en torno al desarrollo social y a la necesidad de seguir construyendo una red colaborativa de personas que, a partir de sus liderazgos y campos de acción, promuevan la proyección social en espacios curriculares y extracurriculares en los centros de educación superior de Colombia. Con esto, a partir del 2018 se generan encuentros como [*El Primer Coloquio Latinoamericano de Ingeniería para el Desarrollo Social*](#), que tuvo lugar en Bogotá, el cual buscó generar un espacio para investigadores con interés en el fortalecimiento de la red.

Partiendo del continuo trabajo en la construcción de una red que incluya tanto profesores como estudiantes, se organiza el *I Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social (ECIDS): Ingeniería, Tecnología y Tejido Social*, su objetivo fue crear un espacio de encuentro entre estudiantes, investigadores y profesores que tengan en común la reflexión y práctica de otra ingeniería, una que permita al académico ser más comprometidos; y así mismo permite crear comunidad que se reconozca con la tierra (Gaitán-Albarracín, N., Gutiérrez, A., Lleras, E. y Molina-Soler, 2018). Finalmente, un año más tarde, en 2019 en la ciudad de Cali, se gesta el *II ECIDS: Ingeniería para el Buen Vivir, Resignificando la Construcción de Sociedad*, este se concibió como un espacio de intercambio de los saberes académicos, populares y ancestrales, transmitidos a través de la exposición oral de experiencias en ingeniería y trabajo con comunidades que tuvieran diversidad de instrumentos metodológicos (Barbosa, J., Ortiz, D., y Gaitán-Albarracín, N., 2020).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan elementos comunes y disímiles de las redes analizadas con el objetivo de comprender sus dinámicas iniciales, procesos actuales y motivaciones futuras. En primer lugar, estas redes poseen un elemento común de inicio, *los espacios informales*. Estos, a partir de actividades académicas permitieron centrar los diálogos emergentes en “¿cómo la ingeniería debe estar al servicio de la sociedad?”, pregunta que manifestó uno de los entrevistados de RECIDS. Esta cuestión nos permite abrir múltiples posibilidades de transformación de la formación en ingeniería y su praxis. En la Tabla 1 se comparten los principales elementos constitutivos de cada una de las redes estudiadas, en particular, su creación, principios, objetivos, y nodos o núcleos donde se desenvuelven sus acciones en los territorios.

	Red ESJP	Red REPOS	Red RECIDS
Creación	Abril 2008	Septiembre 2014	Junio 2016
Principios	Resistir injusticia; Trabajar hacia la paz y la noviolencia; Reflexividad; Praxis; Equidad y compartir; Mantener las voces	Educación Popular; Autogestión; Justicia social y ambiental; El feminismo, el antirracismo y la lucha contra la fobia a los gays y las lesbianas; Cuidado con la vida;	Solidaridad; Creatividad; Co-creación; Diálogo de saberes; Inclusión; Colaboración; Empoderamiento de las

	independientes y críticas.	Valorar la cultura en su diversidad; Reconocimiento y diálogo entre los diferentes conocimientos.	comunidades; Desarrollo personal.
Objetivos	<p>Respeto y promoción de la diferenciación de todas las especies.</p> <p>Reconociendo el valor intrínseco de cada elemento del Universo.</p> <p>Nutrir el sentido de comunidad que une cada elemento en el tapiz.</p> <p>Identificar y dismantelar ocurrencias específicas de injusticia relacionadas con la ingeniería.</p> <p>Diseñar y desarrollar tecnologías y otras soluciones en conjunto con las comunidades.</p>	<p>Cartografiar a los profesionales y estudiantes de áreas técnicas y exactas, así como a los grupos de extensión de investigación e ingeniería y otros cursos técnicos interesados en trabajar con el desarrollo de la investigación orientada a las demandas populares.</p> <p>Diagnosticar esas demandas de asesoramiento y/o capacitación técnica de los movimientos sociales, grupos populares y trabajadores organizados.</p> <p>Mediar diálogos entre personas de áreas técnicas y movimientos sociales y grupos populares.</p>	<p>Generar un espacio de diálogo de saberes en torno a la relación entre la ingeniería y el desarrollo social en Colombia.</p> <p>Generar propuestas innovadoras en la práctica de la ingeniería a través de encuentros académicos, investigación colaborativa, docencia, extensión y proyección social.</p> <p>Incentivar y apoyar una red estudiantil y docente conformada por agentes del cambio social desde la ingeniería con la perspectiva del Desarrollo Sustentable.</p>
Nodos/ Núcleos		<p>Algunos de los núcleos son:</p> <p>Universidad Federal de Río de Janeiro (SOLTEC)</p> <p>Universidad Federal de Minas Gerais (Alter-nativas)</p> <p>Universidad Estadual de Campinas.</p> <p>Universidad Federal de Río Grande del Norte (Pegadas).</p> <p>Instituto Tecnológico de Aeronáutica (LabCTS).</p> <p>Entre otros.</p>	<p>Universidad Nacional de Colombia (Bogotá)</p> <p>Universidad de los Andes</p> <p>Universidad del Valle</p> <p>Universidad del Magdalena</p>

Tabla 2. Elementos constitutivos de las redes

Fuente: Realización propia

De acuerdo con la anterior tabla podemos encontrar su inicio a partir de los últimos años de la primera década y en la segunda del siglo XXI, denotando unos principios ligados a alteraciones en el ámbito político, social, cultural y ambiental. Tomando en cuenta los objetivos anteriormente descritos y comprendiendo las dinámicas de actuación de las redes de estudio, se vislumbra un símil en las motivaciones de los diferentes escenarios, propiciando la amplitud de saberes, la réplica de aquellos sucesos detonantes y la cabalidad de los múltiples objetivos que se trazan en

red. A nivel de nodos o núcleos de acción, estos se pueden relacionar a los escenarios institucionales donde se desenvuelven sus actividades.

Por su parte, en la siguiente tabla se presentan los espacios de encuentro organizados por cada una de las redes y las memorias académicas de las ponencias desarrolladas. Tanto la Red ESJP y la Red REPOS iniciaron los encuentros de las “Conferencias de Ingeniería, Justicia Social y Paz” en Canadá y de los “Encuentros Nacional de Ingeniería y Desarrollo Social” en Brasil en el año 2004. A nivel colombiano iniciaron catorce años después con influencia directa de las redes ESJP y REPOS.

	Red ESJP	Red REPOS	Red RECIDS
Encuentros	2004 I Conferencia (Kingston, Canadá) 2006 II Conferencia (Binghamton, EEUU) 2007 III Conferencia (Binghamton, EEUU) 2008 IV Conferencia (Northampton, EEUU) 2009 V Conferencia (Whidbey Island, EEUU) 2010 VI Conferencia (London, Reino Unido) 2011 VII Conferencia (Bogotá, Colombia) 2012 VIII Conferencia (Fredericton, Canadá) 2013 IX Conferencia (Troy, EEUU) 2014 X Conferencia (Buenos Aires, Argentina) 2015 XI Conferencia (Mayagüez, Puerto Rico) 2016 XII Conferencia (Copenhagen, Dinamarca) 2018 XIII Conferencia (San Diego, EEUU) 2019 XIV Conferencia ESJP (Binghamton, EEUU)	2004 I ENEDS (Rio de Janeiro) 2005 II ENEDS (Rio de Janeiro) 2006 III ENEDS (Rio de Janeiro) 2007 IV ENEDS (Rio de Janeiro) 2008 V ENEDS (Sao Paulo) 2009 VI ENEDS (Campinas) 2010 VII ENEDS (Teófilo Otoni) 2011 VIII ENEDS (Ouro Preto) 2012 IX ENEDS (Natal) 2013 X ENEDS (Rio de Janeiro) 2014 XI ENEDS (Castanhal) 2015 XII ENEDS (Salvador) 2016 XIII ENEDS (Florianópolis) 2017 XIV ENEDS (Itajubá) 2018 XV ENEDS (Alagoinhas) 2019 XVI ENEDS (Belém)	2018 I Encuentro RECIDS (Bogotá) 2019 II Encuentro RECIDS (Santiago de Cali)
Publicaciones	Edición Memorias ESJP 2011 Memorias ESJP 2015 Página web Memorias ESJP 2019	Memorias ENEDS 2004-2019 (ANUALMENTE)	Memorias Primer Encuentro de RECIDS Memorias Segundo Encuentro de Recids.

Tabla 3. Espacios de encuentro y memorias académicas de las redes.

Fuente: Realización propia.

A nivel de las publicaciones, REPOS y RECIDS han sistematizado las memorias desde su primer encuentro y dispuesto digitalmente los acervos, 2004 para la primera red y 2018 para la segunda red. Ahora bien, frente a ESJP no hay una dinámica de publicación de memorias anual, solo se encuentran dos memorias de los encuentros de 2011 y 2015, y la página web del evento de 2019 con los resúmenes para esa conferencia. A continuación, bajo dos categorías tales como tensiones y potencialidades se pretende entender los procesos colaborativos de estos espacios que han impactado la educación en ingeniería en los territorios donde están situadas. Además, han transformado el futuro de ingenieros e ingenieras, quienes han encontrado nuevas alternativas para sus ejercicios profesionales y académicos.

Tensiones en el desarrollo de las redes

Si bien, no hay estructuras formales de organización en los tres casos que permitan dirigir de manera estructurada estos espacios, se considera que por la naturaleza pragmática en términos de los encuentros anuales las estructuras se desarrollan de manera orgánica. En el caso de la REPOS, sostienen que uno de sus principios es la autogestión inspirada en la economía social y solidaria, por lo cual, estos procesos deben ser gestionados de manera colectiva y asamblearia y, no a través de la jerarquización que está representada en rígidas estructuras verticales de la gobernanza tradicional.

Además, la actualización de nuevas personas que llegan a los procesos de REPOS y ReCIDS, en especial a las comisiones nacionales para el caso de la primera, es una tensión presente. Para esto, desarrollar iniciativas y experiencias de sistematización es necesario en la medida que compartir el conocimiento y la experiencia permite que las personas se articulen al proceso de manera más fluida. En el caso de ESJP la afiliación a la red se hace de manera personal y no institucional, esto presenta una tensión tanto en el marco operacional como en el futuro de esta. Otra tensión se puede hallar en el ejercicio dentro de las instituciones académicas, de acuerdo con los escenarios políticos nacionales y regionales estas prácticas pueden ser estigmatizadas. Por cuanto, desde las estructuras de poder políticas se manifiesta que las universidades no pueden “*ser espacios de militancia*”, defendida desde la autonomía universitaria como escenarios de pensamiento crítico. Lo anterior, se ha reforzado con la polarización política y persecución al pensamiento crítico en algunas instituciones de Estados Unidos y que cada vez está más arraigado en América Latina, particularmente en Brasil y Colombia.

Mientras, el trabajo colaborativo de ReCIDS se entiende como fuera de lo curricular por los distintos miembros que la componen, así cada una de las personas que pertenecen a la red debe extrapolar sus responsabilidades académicas y laborales para seguir de forma activa. Una limitación en la continuidad de las actividades que propone ReCIDS es el acompañamiento de diversos estamentos y el aval de las directivas de cada dependencia universitaria para la realización de proyectos y/o encuentros, además del rol que pueden cumplir estudiantes de pregrado, posgrados, docentes y comunidad en la red. La tensión conceptual de cada nodo es un impedimento a proyecciones y resultados tangibles, en algunos casos la carencia de disciplinas acota los alcances y perspectivas y denota debates de gran peso como las dinámicas de género en

ingeniería, la vinculación y trabajo con comunidades, y la visión llevada a enfoques netamente académicos y poco prácticos/técnicos. Por ejemplo, en el marco de las redes REPOS y RECIDS, desde hace algunos años el concepto de “desarrollo social” se ha vuelto problemático. De acuerdo con una de las entrevistadas *“la idea del Desarrollo Social es muy vaga, ha tenido una crisis en los nombres de los encuentros”*, elemento que ha sido analizado agudamente en el proceso de REPOS por Fraga, Alvear, y Cruz (2020).

Por su parte, el trabajo de la red ESJP se basa principalmente en las personas que la conforman, no son un espacio donde se tenga trabajo directo con comunidades, sino que se esfuerzan por reunir activistas y personal académico. Teniendo esta claridad, podemos empezar por su principal limitación, el contexto donde actúa. Si bien hoy la red ESJP cuenta con integrantes de todo el mundo, su principal foco de acción se encuentra en Norteamérica, especialmente en Estados Unidos. Lo anterior genera discusiones frente a la labor académica que realizan las personas que la conforman, en el plano político de dos maneras. En primera medida, desde el “hombre blanco” que hace juicios desde la mirada de una guerra fría que hace muchos años terminó. Mientras, la segunda, se limita a ver el trabajo con comunidades, desde una mirada asistencialista.

Operacionalmente, la red ESJP no es muy diferente a ReCIDS y REPOS, puesto que todas nacen bajo la consigna de una lucha en cómo, para qué, y para quién se enseña ingeniería, con particularidades individuales, pero en un contexto académico. Esto tiene dos implicaciones determinantes, la primera está relacionada a las investigaciones y trabajos académicos que se pueden realizar en el marco de la red, y la segunda, al núcleo principal de todas: las personas que la conforman. Hablando de la primera implicación, una entrevistada comentaba que el poder es una tensión presente en las dinámicas de la red. Esto genera una implicación importante, puesto que los intereses en la red se ven coartados por los intereses institucionales que representan.

Potencialidades presentes y futuras para una praxis de ingeniería transformativa

En cuanto a potencialidades de los espacios, se hallan elementos alrededor de su estructura, relaciones, visión, motivaciones y formas de trabajo. Así, en primer lugar, consideramos la flexibilidad y en especial la autogestión referida como potencialidades para descentralizar los esfuerzos y acciones de los y las participantes de la red. Una de las entrevistadas de la REPOS sostiene que *“la red se organiza a través de los afectos”*, demostrando que la colaboración va más allá de lo académico e institucional, hacia la generación y fortalecimiento de relaciones basadas en la reciprocidad y el apoyo mutuo.

Otra oportunidad de acuerdo con REPOS es ir más allá de los encuentros, creando espacios de potencialidades en los territorios. Se sostiene que *“ahora estamos en el momento de comprender lo que podemos hacer a través de la colaboración”*, en especial en lo que denominan hacia la territorialización de la red. Una de estas acciones, por ejemplo, es la cartografía de las acciones de colaboración en términos locales de la red en el año de 2017 en la ciudad de Itajubá. Por su parte, otro miembro de REPOS manifiesta que en términos de oportunidades en un futuro cercano es la *“integración más fuerte en América Latina pensando en los contextos. Después, es muy importante África y su rol”*. En este sentido, la articulación entre redes y esfuerzos

nacionales es necesario para construir un futuro posible de intercambio, aprendizaje y transformación. Adicionalmente, se refiere a la relación Sur-Sur, como fundamental para aprender de otras experiencias en el Sur Global. Agregando a lo anterior, otro elemento potencial en estas redes es la inclusión y el apoyo a la lucha feminista que ha emergido en varios rincones de nuestras geografías. Especialmente, en el caso de REPOS a través de espacios, paneles, cursos e incluso un “saiaço”.

Para ReCIDS el transitar de las personas que no son permanentes en actividades de colaboración se toma como una tensión, pero también se concuerda entre los entrevistados que a pesar de que las personas ya no están activas, los principios son los que mueven a la red y no las personas propiamente. De esta manera, se hace notorio la guía inicial del trabajo colaborativo en cada oportunidad futura de las personas. ReCIDS se entiende como un “espacio” que otorga grandes potencialidades en la vida de los participantes, por sí mismo, la colaboración desnuda el ser de cada persona que se conecta de alguna manera con los principios y pensares de la red, generando “*humanos sensibles*” capaces de generar una mínima transformación social. Es el resonar de estas personas quienes “*impactan las vidas de los más necesitados, son proyectos que tienen como mira aliviar tanto dolor*”.

Una oportunidad adicional que denota ReCIDS es su proyección hacia el trabajo cooperativo con otros nodos, más allá de encuentros anuales. Es la propuesta de colaboraciones en proyectos, textos, cátedras y demás acciones que de forma binacional y entre distintas universidades y estamentos que dinamiza la red. Proyectándose prioritariamente en Colombia, pero reconociendo la oportunidad de idealizar con otras redes de Latinoamérica. La red ESJP, por su parte, tiene una oportunidad muy clara para aquellas personas que quieran participar. Es un espacio que reúne a personas que trabajan y reflexionan en torno a la justicia social y donde se generan discusiones y acciones con base en esto. El trabajo de la red se ha movido a través del tiempo permitiendo que nuevas personas, culturas, ideas y realidades se unen al colectivo, por ejemplo, en sus primeros años la conferencia anual de la red sólo se realizaba en Norteamérica, pero en la actualidad, la sede de la conferencia se ha movido a otros países con el objetivo de aterrizar estas discusiones a un plano internacional y donde otras opiniones y perspectivas, puedan tener cabida.

Bajo los elementos descritos por Thomson y Perry alrededor de la conceptualización de la colaboración, podemos decir que las cinco características enunciadas cruzan los procesos y acciones de las Redes. Así, en primer lugar, la *gobernanza* cobra un papel central en cada una de las redes, con elementos de autogestión y no jerarquización de las relaciones de trabajo en ellas como se vio en las potencialidades. En cuanto a la *administración* de la colaboración, esta ha venido desarrollándose a través de diversas formas, tales como una comisión nacional, la cual es integrada por personas de los nodos en el caso Colombia, y de la intención de personas no ligada estrictamente a instituciones, aunque con tensiones propias del ejercicio colaborativo.

A nivel de *normas compartidas*, por su parte, estas han emergido de manera orgánica de acuerdo con los retos previstos a través del tiempo y en cada escenario se han materializado de forma diversa, para lo cual, la comunicación, gestión y coordinación han sido discutidas en los espacios

colectivos de acuerdo con las necesidades. Ahora, en el caso de la *reciprocidad*, se halla que esta característica va mucho más allá de intereses académicos, y como lo dicen varias de las personas entrevistadas se entreteje con lo afectivo, permitiendo generar una comunidad de personas a través de la sensibilización. Finalmente, en cuanto a la *autonomía organizativa*, se hallan varias potencialidades y tensiones, frente a la descentralización de los ejercicios de las redes en los territorios, así como las relaciones de poder que se dan en las mismas, con lo cual, estas autonomías entran en negociación frente a los intereses compartidos de las redes.

CONSIDERACIONES FINALES Y POSIBLES FUTUROS

Como se ha visto en este texto, la colaboración es uno de los ejes fundamentales para materializar la justicia social. Así, la negociación de poder, la disputa de las fuerzas económicas y culturales dominantes, y la emancipación social son elementos que están componiendo una praxis emergente de ingeniería, la(s) ingeniería(s) comprometida(s). Un aporte esencial al debate de las epistemologías de la ingeniería ha sido poner en evidencia las principales características que los marcos de pensamiento tradicional y comprometido poseen a la luz de su ejercicio académico.

Cuando se buscan referentes en torno a los procesos de colaboración no es común encontrar de primera mano las narrativas que evidencian aquellas tensiones y limitaciones que son propias de la colaboración humana. El ir y venir de las personas que componen o son partícipes en las redes, y las adversidades que se puedan tener a nivel institucional y operacional con los ideales de cada individuo e intereses. Entendiendo la colaboración y partiendo del común de redes enmarcadas o nacientes desde la ingeniería, fue recurrente el reconocimiento de adquirir una visión del pluriverso enfocado en la academia, diálogos de saberes y acciones concretas que denoten resultados esperados por el grupo de redes de estudio.

Si bien, la ingeniería comprometida es una apuesta que se está construyendo por diversos colectivos de estudiantes, profesionales y académicos, es necesario denotar que entre sus diversas formas de actuar presenta elementos de sinergia y conflicto entre sí. Ahora bien, en lo que confluye la ingeniería comprometida es que evidencia un ethos característico de acciones orientadas a la transformación social. Un primer lugar de análisis fue la academia, en particular redes de trabajo interinstitucional, donde sus prácticas en la mayoría de los casos están vinculadas de manera directa con la extensión universitaria. Es necesario manifestar que en estas instituciones conviven los dos modelos de ingeniería e interactúan de múltiples maneras.

A pesar de las diferencias de contexto entre las tres redes, hemos visto comportamientos muy similares en cuanto a las tensiones relacionadas con quienes la integran. Por ejemplo, en ReCIDS el hecho de tener nodos institucionales en diferentes universidades hace que se genere una identidad colectiva y esto fortalece el trabajo generado por ese grupo específico de personas que alimenta a su vez a la red a nivel nacional. En REPOS vemos algo similar, su longevidad influye en que hoy se conforma por núcleos institucionales, los cuales están arraigados en los territorios, puesto que tienen más madurez a la hora de trabajar colectivamente, además de contar con participantes a título personal que son funcionarios públicos, de ONGs, de empresas o

estudiantes. En cuanto a la red ESJP, ocurre algo diferente, puesto que, al no tener dentro de la estructura de la red espacios concretos en las instituciones, la responsabilidad se centra en las personas guiadas por elementos comunes, esto genera una mayor dinámica de los procesos, no obstante, tiene la ventaja de que permite participar y pertenecer a la red de manera más fluida.

Parte de las conclusiones y reflexiones más nombradas entre los participantes y organizadores en la realización de los ECIDS por parte de RECIDS, los ENEDS por parte de REPOS y las conferencias de ESJP, es el intercambio de los saberes académicos, populares y de vivencias, pero más allá está también los diálogos informales, el indagar en la misma mesa, el agruparse poco fuera de la formalidad y conocer las adversidades, sentires, anécdotas detrás de lo expuesto o plasmado en ponencias y talleres. Estas expresiones humanas y de convivencia, sumadas a los esfuerzos y capacidades de cada miembro y participante hacen que la vocación, la relación orgánica de sentirse parte de una red, o como lo expresó una de las entrevistas “*sentirse en familia*”, fortalezca la lucha y esfuerzos de cada persona por continuar con los principios y objetivos de estas redes de colaboración.

Ahora bien, en el marco de la Pandemia global de COVID-19, una de las entrevistadas sostiene que la REPOS se fortaleció mucho, a partir de la generación de reuniones y encuentros virtuales. Por otro lado, en Colombia, uno de los entrevistados de RECIDS comenta que la crisis sanitaria pone en evidencia la pertinencia del “*sentir que unos necesitamos de los otros*”, dándole razón al trabajo colaborativo, acciones que pueden impactar a la vida favorable de las personas que más lo necesitan. Así, RECIDS gestó el *I Coloquio virtual: Tecnología y sociedad: Perspectivas y reflexiones crítica en tiempos de pos-pandemia*, con la participación de las redes REPOS y ESJP y, gran interacción entre personas de Colombia, Latinoamérica y Norteamérica. En cuanto a ESJP, se ha visto afectada en cuanto a la organización de eventos, tales como la XV Conferencia ESJP, la cual, tendría lugar en Bogotá (Colombia). Mientras, el retiro denominado “*Conversaciones Críticas*”, se llevó a cabo de manera virtual en junio.

Para terminar, a pesar del distanciamiento que conlleva la pandemia, las diversas redes presentadas aquí continúan generando espacios colectivos donde se fortalece la relación entre las personas que la conforman, sus productos académicos o investigativos, y los espacios de diálogos en la virtualidad. Frente esto, la discusión se encuentra abierta frente a los marcos de pensamiento alrededor de lo que la ingeniería es y puede ser en términos conceptuales, metodológicos y de ejercicio profesional en un mundo con múltiples retos. Teniendo en cuenta la colaboración y la justicia social como pilares de una ingeniería comprometida con la humanidad y la naturaleza.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer un agradecimiento muy especial a todas las personas que contribuyeron con su tiempo a través de las entrevistas y las revisiones para mejorar este texto. Así mismo, queremos reconocer el trabajo de decenas de personas que gracias a su esfuerzo constante han creado y consolidado estas redes académicas y activistas de ingeniería comprometida. A cada estudiante de ingeniería que cree en otra forma de hacer ingeniería y en otro mundo posible. Finalmente, a

los revisores que contribuyeron a mejorar el alcance y orientar la discusión de los marcos emergentes de una nueva ingeniería.

REFERENCIAS

- Alvear, C. A. S. de, Cruz, C. C., y Miranda, P. B. (2017). O campo da engenharia e desenvolvimento social no Brasil a partir da análise dos anais dos ENEDS. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 13(27), 188–207. <https://doi.org/10.3895/rts.v13n27.4695>
- Barbosa, J., Ortiz, D., y Gaitán-Albarracín, N., (2020). Memorias Segundo Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social. Ingeniería para el Buen Vivir, Resignificando la Construcción de Sociedad. Cali: ReCIDS.
- Blue, E., Levine, M., y Nieuwsma, D. (2014). *Engineering and War*. (C. Baillie, Ed.), Synthesis Lectures on Engineers, Technology, and Society (First). Perth, Australia: Morgan & Claypool Publishers. <https://doi.org/10.2200/S00548ED1V01Y201311ETS020>
- Cruz, A. L. (2015). Bruno Latour y el estudio de lo social: construcción y actuación en red. *Revista Lebrecht*, 7. Bucaramanga, Colombia: Universidad Santo Tomás, pp. 63 - 76. ISSN: 2145-5996.
- Engineering, Social Justice, and Peace Network (2020). Our commitments. Tomado de: <http://esjp.org/about-esjp/our-commitments>
- Fraga, L., Alvear, C., y Cruz, C. (2020). Na trilha da contra-hegemonia da engenharia no Brasil : da Engenharia e Desenvolvimento Social à Engenharia Popular. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 15 (43), 209–232.
- Gaitán-Albarracín, N., Gutiérrez, A., Lleras, E. y Molina-Soler, A. (Ed.). (2018). Memorias Primer Coloquio Latinoamericano de Ingeniería para el Desarrollo Social y Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social: Ingeniería, Tecnología y tejido social. Bogotá: ReCIDS.
- Gaitán-Albarracín, N., Marmolejo, L., Vélez, J., y Reina-Rozo, J. D. (2018). Implicaciones de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social en el Posacuerdo. In *Memorias del Coloquio Internacional LA CIUDAD – REGIÓN SOSTENIBLE COMO PROYECTO: DESAFÍOS ACTUALES. VISIONES CRUZADAS Y PERSPECTIVAS* (pp. 188–192). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Kleba, J. (2017). Engenharia engajada – Desafios de ensino e extensão. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 13(27), 170–187. <https://doi.org/10.3895/rts.v13n27.4905>

- Kleba, J., & Reina-Rozo, J. D. (2021). Fostering Peace Engineering and Rethinking Development: A Latin American View. *Technological Forecasting & Social Change*, 167, 120711. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120711>
- Krenak, A. (2019). Ideas para postergar el fin del mundo (Primera). Buenos Aires: Colectivo Siesta.
- Krenak, A. (2020). O amanhã não está à venda (Primera). São Paulo, Brasil: Companhia das letras.
- Latour, B. (2020). ¿Qué medidas de protección para evitar el regreso del modelo de producción de la precrisis? Retrieved July 1, 2020, from <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/downloads/P-202-AOC-ESPAGNOL.pdf>
- Lucena, J. (2013). Engineering Education for Social Justice: Critical Explorations and Opportunities (First). New York: Springer books. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-6350-0>
- Luna, M. y, Velasco, J.L., (2009). Redes Sociales. *Revista Mexicana de Sociología*. Año 66. Vol 17. Número especial. Instituto de Investigaciones Sociales, México, DF. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.376>
- Mirowski, P. (2011) The Modern Commercialization of Science is a Passel of Ponzi's Scheme. Nicholas Mullins Lecture, Draft 2.0, February, 2010, Disponible en: <http://ideaseco.files.wordpress.com/2011/03/mirowski-mullins-lecture.pdf>
- Nieusma, D. (2011). Engineering, social justice, and peace: strategies for pedagogical, curricular, and institutional reform. In *ASEE Annual Conference Proceedings*.
- Nieusma, D. y Blue, E. (2012). Engineering and War. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 1(1), 50-62. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v1i1.3519>
- Peña-Reyes, I. (2011). Grandes retos de la ingeniería y su papel en la sociedad. *Ingeniería e Investigación*, 31, 100–111.
- Reina-Rozo, J. D. (2020a). Ingeniería para la construcción de paz: Una reflexión preliminar para procesos tecno-científicos de resiliencia territorial. *OPERA*, 27 (Junio), 141–162. <https://doi.org/10.18601/16578651.n27.07>
- Reina-Rozo, J. D. (2020b). Implicaciones de la colaboración en los ecosistemas de innovación local en contextos de posconflicto. Estudio de caso múltiple en Colombia y Uganda. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75535>
- Reina-Rozo, J. D., Diaz, H., Gaitán, N., y Peña, I. (2015). Ingenio y sociedad: hacia una educación de ingeniería humanitaria en colombia. En *Encuentro Internacional de*

- Educación en Ingeniería ACOFI 2015 (p. 11). Cartagena de Indias.
<https://acofipapers.org/index.php/eiei2015/2015/paper/viewFile/1197/413>
- Reina-Rozo, J. D., Pena Reyes, J. I., y Gaitan-Albarracín, N. (2018). Ingenuity and Society : A humanitarian engineering education experience in Colombia. En 2018 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council (pp. 1–7). Albuquerque, NM.: IEEE. <https://doi.org/10.1109/weef-gedc.2018.8629634>
- Reina-Rozo, J.D., y Gaitán-Albarracín, N. (2017). Ingenio, ciencia, tecnología y sociedad: experiencia desde el aprendizaje basado en problemas. En M. B. Albornoz, J. Jiménez, y J. Rojas (Eds.), Ingeniería, innovación y tecnología social (First, p. 308). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - FLACSO.
- Reina-Rozo, J.D., y León, L. (2017). Ingeniería Humanitaria desde/ para el sur global. En M. B. Albornoz, J. Jiménez, y J. Rojas (Eds.), Ingeniería, innovación y tecnología social (p. 308). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - FLACSO.
- Riley, D. (2008). Engineering and Social Justice, Synthesis Lectures on Engineers, Technology and Society, Morgan and Claypool Publ., 151p..
- Sismondo, S. (2008). Science and technology Studies and an Engaged Program. En: Hackett, Edward J., Amsterdamska, Olga, Lynch, Michael y Wajcman, Judy (eds). The Handbook of Science and Technology Studies. (3 ed), Cambridge (MA): MIT Press, p. 13-31.
- Schmalzer, S., Chard, D., y Botelho, A. (Eds.). (2018). Science for the People Documents from America's Movement of Radical Scientists (First). Amherst, MA: University of Massachusetts Press.
- Thomson, A. M., y Perry, J. L. (2006). Collaboration processes: Inside the black box. Public Administration Review, 66 (Special issue), 20–32.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00663.x>
- Thomson, A. M., Perry, J. L., y Miller, T. K. (2009). Conceptualizing and measuring collaboration. Journal of Public Administration Research and Theory, 19(1), 23–56.
<https://doi.org/10.1093/jopart/mum036>