

Documentos de trabajo

Facultad de Educación



¿Ingeniere industrial para qué?

Sobre las invitaciones que hace una universidad a sus estudiantes a adquirir una identidad profesional

Laura María Becerra
Andrés Mejía

No. 8

Abril 2025

ISSN: 2745-0015 Edición electrónica



Universidad de
los Andes
Colombia

Facultad de
Educación



Laura María Becerra

Andrés Mejía

Autores

Documentos de Trabajo 2025, edición No. 8,
ISSN 2745-0015 (En línea), edición electrónica, Abril de 2025

**2025, Universidad de los Andes, Facultad de Educación,
Comité de Investigaciones de la Facultad de Educación - CIFE**

Calle 18A # 0-19 Este. Casita Rosada

Bogotá, D. C., Colombia

Teléfonos: 3394949- 3394999,

ext.: 4808

comitecife@uniandes.edu.co

<http://educacion.uniandes.edu.co>

Mejía, A., Becerra, L. (2025). ¿Ingeniere industrial para qué? Sobre las invitaciones que hace una universidad a sus estudiantes a adquirir una identidad profesional (Documentos de trabajo No. 8). Comité de Investigaciones de la Facultad de Educación.

Facultad de Educación

Jorge Grant Baxter

Decano, Facultad de Educación

Equipo técnico

Cristian Alejandro Cortés García

Coordinador de Investigaciones y Publicaciones, Facultad de Educación

Diego Díaz Escobar

Coordinador de Comunicaciones, Facultad de Educación

Guillermo Díez

Corrección de estilo

CIFE | Comité de investigaciones de la Facultad de Educación

El propósito de esta publicación es abrir un espacio de divulgación para dar visibilidad a los trabajos en desarrollo, escritos meritorios de estudiantes e informes de consultoría que complementen la línea de artículos o libros de la comunidad de la Facultad de Educación; para que sean conocidos por académicos y por otros actores con el fin de discutirlos y retroalimentarlos, buscando incidir en debates públicos y la toma de decisiones. Son documentos que no tienen evaluación de pares. Por lo anterior, lo que se publique en esta serie es responsabilidad del autor y podrá cambiar en la medida en que las investigaciones avanza y las versiones cambian.

Este documento refleja exclusivamente la opinión de sus autores. No pretende representar el punto de vista de la Universidad de los Andes. El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual; por tanto, su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital o en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que cuenten con la autorización previa y expresa por escrito del autor o titular. Las limitaciones y excepciones al Derecho de Autor solo serán aplicables en la medida en que se den dentro de los denominados Usos Honrados (Fair Use); estén previa y expresamente establecidas; no causen un grave e injustificado perjuicio a los intereses legítimos del autor o titular; y no atenten contra la normal explotación de la obra.



¿Ingeniere industrial para qué?

Sobre las invitaciones que hace una universidad a sus estudiantes a adquirir una identidad profesional

Laura María Becerra
Andrés Mejía

2025

Resumen

Tomamos como punto de partida la importancia ética y política de la pregunta sobre cuáles deberían ser los fines últimos de la práctica y de la educación de la ingeniería. Este artículo reporta una investigación sobre las interpelaciones o invitaciones a adoptar ciertas identidades profesionales como ingenieros, que les estudiantes experimentan durante sus estudios de pregrado. La investigación se sitúa en el Departamento de Ingeniería Industrial de una universidad privada de élite en Bogotá, Colombia. Identificamos cuatro identidades profesionales generales sobre las que les estudiantes participantes sintieron que se les interpelaba: la excelencia técnica, la provisión de éxito económico personal y empresarial, una ética liberal de la práctica profesional y la justicia social. Según les participantes, los mecanismos de interpelación para las dos primeras eran más ubicuos y eran en su mayoría estructurales o aparecían en interacciones locales. Pueden verse en muchos casos como parte del currículo oculto, tal vez reflejando la normalización de los valores culturales dominantes que se expresan allí. Los de las otras dos fueron más escasos e incluyeron mecanismos de interpelación más abiertamente explícitos de naturaleza discursiva. Esta investigación puede ser de utilidad para investigadores interesados en la sociología de la educación profesional, pero también para académicos y administradores de universidades que ofrecen ingenierías y otros estudios profesionales, ya que permite vislumbrar algunos aspectos de los procesos mediante los cuales les estudiantes desarrollan sus identidades profesionales. Asimismo, ofrece herramientas para realizar estudios similares en otras universidades o centros educativos en general.

Palabras clave: *interpelación, identidad profesional, educación de la ingeniería, justicia social*

* Origen del artículo: este artículo surge a partir de la tesis de la Maestría en Educación de la Universidad de los Andes (Colombia) titulada *¿Ingeniere industrial para qué? Las invitaciones que reciben les estudiantes desde su experiencia en Uniandes*, realizada por Laura Becerra y dirigida por Andrés Mejía. *Financiación:* la investigación no contó con ninguna financiación. *Conflictos de interés:* una autora (Laura) trabaja actualmente en el programa acerca del cual trata la investigación. El proceso de análisis e interpretación fue llevado a cabo por ambos autores intentando preservar el rigor y prevenir sesgos. *Lenguaje:* hemos usado un lenguaje inclusivo empleando la terminación -e como forma lingüística para designar todos los géneros (p. ej., “les estudiantes” representa “las, los y les estudiantes”). *Uso de inteligencia artificial:* no utilizamos ninguna aplicación de inteligencia artificial en la elaboración de este artículo.

En caso de que quiera contactarse con los autores, por favor escribir al siguiente correo: comitecife@uniandes.edu.co



Industrial engineering for what?

On a university's invitations to its students to acquire a professional identity

Laura María Becerra
Andrés Mejía

2025

Abstract

We take as a starting point the ethical and political importance of the question of what should be the ultimate goals of engineering practice and education. This article reports on an investigation into the interpellations or invitations to adopt certain professional identities as engineers that students experience during their undergraduate studies. The research is situated in the Industrial Engineering Department of an elite private university in Bogotá, Colombia. We identified four general professional identities that student participants felt they were challenged: technical excellence, the provision of personal and business economic success, a liberal ethic of professional practice, and social justice. According to the participants, the mechanisms of challenge for the first two were more ubiquitous and were mostly structural or appeared in local interactions. They can be seen in many cases as part of the hidden curriculum, perhaps reflecting the normalization of dominant cultural values expressed there. Those of the other two were rarer and included more overtly explicit interpellation mechanisms of a discursive nature. This research may be useful for researchers interested in the sociology of professional education, but also for academics and administrators of universities offering engineering and other professional studies, as it provides a glimpse into some aspects of the processes by which students develop their professional identities. It also offers tools for conducting similar studies in other universities or educational institutions in general.

Key words: *interpellation, professional identity, engineering education, social justice.*

Tabla de contenido

7	INTRODUCCIÓN
8	SENTIDOS DE LA EDUCACIÓN, DE LA INGENIERÍA Y DE LA EDUCACIÓN DE LA INGENIERÍA
11	INTERPELACIONES E IDENTIDAD PROFESIONAL
14	DISEÑO METODOLÓGICO
15	RESULTADOS Y DISCUSIÓN
28	SOBRE LA SIGNIFICANCIA DE ESTE ESTUDIO Y SU PROYECCIÓN FUTURA
29	REFERENCIAS

1. INTRODUCCIÓN

¿Para qué ser ingeniere industrial? En principio, podríamos decir que esta pregunta debería estar siempre presente en la vida de cualquiera que ejerza, estudie o enseñe esta profesión. Es compleja, ya que se despliega tanto a lo largo de nuestros propósitos personales como de la contribución a propósitos de alcance más amplio en un nivel societal. Es también de naturaleza ética y política, porque hace referencia al *sentido* de la profesión y, por tanto, a los bienes o valores que esta persigue y protege, y porque nos demanda tomar decisiones sobre nuestra identidad como ingenieros industriales en nuestros contextos sociales. Hace una diferencia en un sentido ético-político, por ejemplo, que orientemos nuestro ejercicio de la ingeniería hacia la justicia social con respecto a hacerlo solo hacia la productividad y la competitividad sin preguntarnos quién se beneficia de ello (Bailie, 2006; Leydens y Lucena, 2018; Leydens *et al.*, 2022; Riley, 2008).

Estas decisiones identitarias no ocurren en el vacío, ya que las tomamos en medio de expectativas, presiones, seducciones, invitaciones o, en general —para usar el término de Althusser retomado por Hall (2011)—, *interpelaciones* que recibimos de nuestro alrededor. Es incluso posible decir que en buena medida muchas nunca decidimos, sino que nos dejamos llevar por aquellas interpelaciones más dominantes en nuestro entorno, sin hacer nunca explícito este proceso ante nosotros mismos.

En el caso de una identidad profesional, estas interpelaciones pueden presentarse en diferentes espacios, de los cuales parecen ser particularmente relevantes el lugar de trabajo (Soto *et al.*, 2017) y las instituciones educativas donde se forman los futuros profesionales. Como ingenieros industriales que trabajan en la educación, nos interesan al menos dos asuntos aquí. Uno corresponde a la pregunta por qué implica y cómo llevar a cabo una educación crítica que ayude a nuestros estudiantes a explicitar y cuestionar para sí mismos esa decisión sobre el tipo de ingenieros industriales que quieren y creen que vale la pena ser. El segundo es sobre las interpelaciones que nuestros programas educativos les hacen a los estudiantes, poniendo a su disposición posibles respuestas a la pregunta: ¿ingeniere industrial para qué?, y en ese sentido invitándoles a adoptar unas u otras identidades profesionales con las implicaciones ético-políticas que conllevan. Este artículo reporta una investigación llevada a cabo alrededor de esta segunda preocupación, contextualizada en una universidad privada de la capital colombiana, Bogotá. Queríamos saber, desde la experiencia de los estudiantes, qué interpelaciones en este sentido reciben en su proceso educativo y a través de qué mecanismos. Por nuestra inclinación, hicimos un énfasis especial en aquellos elementos que invitaban a ejercer la ingeniería industrial orientada hacia la justicia social (Leydens *et al.*, 2022; Riley, 2008). Sin embargo, nos interesó promover que los estudiantes nos reportaran en general sobre las diferentes interpelaciones que perciben en el contexto de la educación universitaria que reciben.

Como lo han señalado Hall (2011) y otros, por varias razones, las interpelaciones no determinan que quienes las reciben adopten las identidades que ellas les ofrecen. En primer lugar, son invitaciones que varían en cuanto a la fuerza impositiva o coercitiva que se les

imprime. También son plurales: aunque haya algunos más prevalentes que otros, culturalmente hablando, normalmente los llamados que les estudiantes reciben pueden ser diversos y contradictorios entre sí. Además, las interpelaciones en cada momento compiten contra otras que aparecen en distintos espacios de la cultura, así como en el contexto del trabajo (Soto *et al.*, 2017). Y, por último, pero tal vez más importante, la adopción o no de esas identidades también depende de cómo sean recibidas por, en este caso, los estudiantes, que también tienen agencia y no son simples entes pasivos. En este trabajo nos concentramos en entender en detalle las invitaciones que reciben los estudiantes, y no la manera en la que ellos interactúan con ellas o el camino profesional que eventualmente eligen.

Esta investigación está contextualizada en una universidad privada y laica de Bogotá, la cual aparece regularmente entre las mejores universidades colombianas en *rankings* como los de QS y Times Higher Education. Como tal, tradicionalmente se reconoce la excelencia académica como uno de sus valores distintivos. La universidad cuenta con una facultad de ingeniería con varios departamentos, entre los cuales está el de Ingeniería Industrial, que ofrece un programa de pregrado con su mismo nombre. Todos los estudiantes deben cursar las materias básicas de cada una de cuatro áreas como parte de su formación en los fundamentos de la ingeniería industrial; sin embargo, en el ciclo final del programa, cada estudiante puede seleccionar de qué manera distribuir los créditos correspondientes a las asignaturas electivas de acuerdo con el área en la que esté interesado en profundizar.

En este artículo, primero aclararemos de qué maneras relacionamos la idea de los sentidos de la educación, de la ingeniería y de la educación de la ingeniería, para que pueda entenderse a qué se invita a los estudiantes a través de las interpelaciones. A continuación mostraremos, especialmente a partir del trabajo de Stuart Hall (2011), cómo podemos entender qué es una interpelación identitaria. Luego, hablaremos del diseño metodológico de esta investigación, para entonces presentar y discutir nuestros hallazgos alrededor de cuatro interpelaciones identitarias reportadas por los estudiantes: hacia la excelencia técnica, hacia la provisión de beneficios económicos, hacia un ejercicio profesional guiado por una ética liberal de la conducta y hacia la justicia social.

2. SENTIDOS DE LA EDUCACIÓN, DE LA INGENIERÍA Y DE LA EDUCACIÓN DE LA INGENIERÍA

La pregunta por las invitaciones que se dan en la educación profesional, en este caso de la ingeniería industrial, se entrelaza con el debate más amplio sobre el sentido de la educación. Podría decirse que las discusiones sobre las diferentes maneras de concebir la educación —y, por lo tanto, de darle un sentido— dan luces, aunque inevitablemente en un nivel muy general, sobre el propósito de la educación de la ingeniería y de la ingeniería industrial.

Es posible reconocer algunas grandes tendencias de concepciones de la educación. Una muy generalizada en la cultura, aunque tal vez no tan teorizada, es la que podríamos llamar *educación para el éxito económico individual a través del trabajo*. Esta se encuentra en la base del sistema capitalista y neoliberal actual, pero probablemente tiene una tradición mucho más larga. Se suele articular o integrar bien, tal vez no necesariamente siempre de manera perfecta y sin fisuras, con una visión más macro de la educación entendida como una actividad cuyo fin es la *producción de recursos humanos para mejorar la competitividad de las empresas en el mercado de bienes y servicios* (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura [OEI], 2021). Si bien estas dos sean probablemente las nociones más dominantes, se cuestionan desde otras perspectivas alternativas que suelen aparecer más en los márgenes tanto en la política pública como en las prácticas de las instituciones educativas, aun cuando en la literatura académica sí se les haya prestado una significativa atención. Una de ellas está orientada a buscar el desarrollo pleno y la felicidad personal, y que podríamos denominar *educación para el florecimiento humano* (en algunos casos asociado al término griego *eudaimonía*). Ha habido múltiples versiones de esta visión educativa, como las relacionadas con una promoción absoluta de la libertad (Neill, 1960), o del *aprendizaje* o la *formación*, entendidas ampliamente (Masschelein y Simons, 2013; Oakeshott, 1989). Con una orientación más directamente política, se puede hablar de una educación para la democracia y la justicia social, que puede tener versiones más liberales (véase Nussbaum, 2010) o más radicales (véanse Freire, 1970, 1993). Lo importante es notar que cada concepción educativa asume determinadas maneras de entender qué es lo valioso que la educación puede ayudar a obtener o proteger en la vida de los individuos y de las comunidades o sociedades, y dónde recae la responsabilidad de ello. Y esto, por supuesto, tiene unas profundas connotaciones éticas y políticas.

Es interesante notar que posiblemente tendemos a asociar la educación que está más directamente relacionada con el mundo del trabajo, como la profesional impartida en las universidades, con visiones educativas orientadas al éxito económico de los individuos y a la competitividad de las empresas. Sin embargo, esta asociación no es inevitable y tal vez refleja simplemente el hecho de que en nuestra cultura esas dos concepciones educativas, fuertemente relacionadas con el neoliberalismo, son dominantes y las hemos normalizado. Pero, en realidad, cualquiera de las nociones mencionadas antes puede darle un sentido particular al trabajo y a la educación que nos prepara para él (Hinchliffe, 2004; Sánchez y Mejía, 2016).

En el caso de la ingeniería, varios autores han señalado que es común que esta discusión de los fines del ejercicio laboral de la ingeniería sea ignorada o reducida (Cech, 2013; Gasparski, 1994; Leydens *et al.*, 2022). Por ejemplo, la Junta de Acreditación de Ingeniería y Tecnología (ABET, por sus siglas en inglés) define el diseño en ingeniería como “un proceso de creación de un sistema, componente o proceso para satisfacer unas necesidades y especificaciones deseadas dentro de limitaciones” (ABET, 2021, p. 7, traducción propia²). En esta definición, los fines que se persiguen en un diseño serían establecidos en algún

² De aquí en adelante, todas las citas de textos originales en inglés se presentan traducidas al español por los autores de este artículo.

otro lugar (“necesidades y especificaciones deseadas”) y, de este modo, entran como un parámetro previo al proceso de diseño de ingeniería. Esta visión, que corresponde a lo que Gasparski (1994) llama el *pensamiento común*, sugiere que el éxito de las soluciones de ingeniería recae en la técnica empleada; es decir, se trata de un pensamiento orientado por la *tecnocracia*. De manera similar, dos de los tres ideales que orientan la ingeniería según Van de Poel y Royakkers (2011) —el *entusiasmo tecnológico*, y la *efectividad y la eficiencia*— evitan definir explícitamente alguna consideración ético-política. Solo el tercer ideal —el *bienestar humano*, que considera “salud, ambiente y sostenibilidad” (p. 19)— hace referencia explícita a un asunto moral; sin embargo, no avanza en las preguntas de moralidad y justicia claves en el ejercicio de la ingeniería: “¿Quién se beneficia? ¿Quién sufre? ¿Para quiénes hay más oportunidades y recursos, y para quiénes menos? ¿Para quiénes hay menos riesgos y daños, y para quiénes más? ¿Las capacidades humanas de quiénes se expanden y de quiénes no? —y ¿según quiénes?” (Leydens y Lucena, 2018, p. 114).

Donna Riley (2008) precisa el sentido ético-político del propósito que, para ella, debería guiar el ejercicio de la ingeniería, que define en términos de *justicia social* y que cuenta con algunos elementos característicos: es normativa; es decir, compara lo que es, que generalmente expresa algún tipo de injusticia, con lo que *debería ser*: esa justicia social que se persigue; se caracteriza por su evolución y apertura al cambio y, por eso, es un proceso más que un objetivo; y, por último, su definición es subjetiva y contextualizada. Riley muestra que esta idea resalta “la lucha para poner fin a diferentes tipos de opresión, para crear igualdad económica, para defender los derechos humanos o la dignidad y para restaurar las relaciones correctas entre todas las personas y el medioambiente” (Riley, 2008, p. 4). Esta propuesta se inspira en las ideas freireanas brevemente descritas más arriba (Freire, 1970, 1993).

Riley (2008) ha propuesto, además, que la tendencia a reducir el ejercicio de la ingeniería a lo puramente técnico y desligarlo de lo social puede relacionarse con cuatro *mentalidades comunes*. Podemos entender la primera, el *mito de la objetividad*, en palabras de la misma Riley: “Cuando la ciencia es vista como objetiva, la tecnología misma es vista como neutral (y a menudo ahistórica)” (p. 42). La segunda se refiere a la tendencia a reducir el alcance del trabajo ingenieril a lo que pueda resolverse más fácilmente con un *enfoque estrecho*. La tercera, propia de Estados Unidos y Canadá, proviene del hecho de que la ingeniería se asocie a las *organizaciones militares y corporativas*, que son las que más emplean ingenieros. La última de estas mentalidades se deriva de las dos primeras y refuerza una *aceptación acrítica de la autoridad*.

De manera similar, Cech (2013) propone tres *ideologías* que han contribuido a separar la ingeniería de los ideales de justicia social: el *dualismo entre lo técnico y lo social*, que ve estos dos aspectos como dimensiones separadas y separables; la despolitización, que se sigue de la anterior al asumir que, si le ingeniére se limita al trabajo técnico, puede despreocuparse de los asuntos sociales y políticos; y la meritocracia, ya que esta atribuye la responsabilidad por el éxito o fracaso económico y social de los individuos a ellos mismos y al esfuerzo que dediquen.

Desde estas perspectivas, una educación de la ingeniería para la justicia social tendría que tematizar los asuntos sociales y políticos del ejercicio de la profesión, orientándose siempre hacia la pregunta por las maneras en las que cada situación laboral se relaciona con los actores que comisionan los proyectos y con los actores que se benefician o perjudican gracias a estos. De tal modo, estarían abordando y desnormalizando las mentalidades (Riley, 2008) e ideologías (Cech, 2013) que refuerzan el pensamiento común, tecnocrático, de la ingeniería (Gasparski, 1994). Por supuesto, la propuesta de lucha contra la injusticia social de estos autores es solo un ideal posible entre varios que podrían guiar la práctica de la ingeniería. La pregunta sobre cuál o cuáles de ellos deberían tener primacía en el ejercicio y en la educación de la profesión constituye un debate ético-político relevante para toda la sociedad y, ciertamente, para las universidades que ofrecen programas de ingeniería.

3. INTERPELACIONES E IDENTIDAD PROFESIONAL

Las concepciones educativas y del ejercicio profesional de la ingeniería no son solo asuntos que se encuentren en la cabeza de las personas y desde las cuales ellas definan su identidad como estudiantes de ingeniería y como futuros ingenieros. Más bien, estas concepciones surgen y circulan a través de las interacciones sociales, y allí se reforman, se transforman, se negocian y aparecen también como formas de presión, seducción, invitación. Queremos ahora presentar algunas herramientas conceptuales básicas que nos servirán para indagar luego sobre cómo, en la práctica de la educación de la ingeniería en general y de la ingeniería industrial en particular, se les ofrecen a los estudiantes, como invitaciones o interpelaciones, unas maneras u otras de concebir el sentido del ejercicio de su profesión y, de ahí, unas identidades u otras como estudiantes de ingeniería y como futuros ingenieros.

En la sociología y los estudios culturales, el trabajo de Stuart Hall (2011) discute la noción de *identidad* desde una perspectiva que, gruesamente, puede caracterizarse como postestructuralista y postcolonial. Él usa el término *identidad*

para hacer referencia al punto de encuentro, el punto de *sutura*, entre, por un lado, los discursos y prácticas que intentan “interpelarnos”, hablarnos o llamarnos a ocupar unos lugares como los sujetos sociales de discursos particulares, y, por el otro, los procesos que producen subjetividades, que nos construyen como sujetos que pueden ser “hablados”. Las identidades son, por tanto, puntos de acoplamiento temporal a las posiciones de sujetos que las prácticas discursivas construyen para nosotros. (Hall, 2011, pp. 5-6)

De aquí quisiéramos resaltar dos puntos claves. En primer lugar, una identidad se configura dentro de discursos o prácticas sociales; es decir, se define en términos no tanto propios como sí del lugar que esta ocupa en formas colectivas o sociales de ser y de actuar. Así, la identidad de cada individuo se establece en función de sus relaciones con otros y con lo que hacen conjuntamente en forma de prácticas sociales. Por ejemplo, la

identidad de una persona como ingeniere industrial la posiciona de unas ciertas maneras particulares con relación a quienes puedan ser sus clientes, sus empleadores o patrocinadores, o las personas afectadas en general por el ejercicio de su profesión. En segundo lugar, nuestras identidades son siempre provisionales, ya que se construyen y reconstituyen en el tiempo, de modo que van variando a medida que vamos ocupando nuevos lugares en las mismas o en otras prácticas sociales. De este modo, las identidades no son *esenciales*, no constituyen una esencia invariable que nos defina a través del tiempo. Por eso, en ocasiones este autor usa el término *identificación*, en lugar de *identidad*, para hacer énfasis en su característica de ser un *proceso* más que una *esencia*, un *devenir* más que un *ser* (Hall, 2011, p. 4).

Una de las preocupaciones de Hall es la cuestión de cómo se forma y se transforma la identidad, para lo cual propone retomar la idea de Althusser de *interpelación*, entendida como el llamado que se hace a los sujetos para ocupar esos lugares o roles que el discurso o las prácticas sociales dominantes les invitan a tomar. Soto *et al.* (2017, p. 28) definen “la interpelación identitaria [...] como la serie de procesos y operaciones simbólicas, imbricadas siempre en instituciones, prácticas y materialidades concretas, que posicionan, definen e identifican al [sujeto] en una cierta categoría [...] o modo de ser”.

Una diferencia crítica de la propuesta de Hall con relación a la de Althusser consiste en que el primero da mucho más lugar a la posibilidad de que los sujetos no respondan “correctamente” a los llamados que reciben, y no aparezcan del modo y en el momento y lugar adecuados según el discurso que los interpela. Es decir, la interpelación no siempre es exitosa porque los individuos pueden crear prácticas de producción de sí mismos que se oponen a esos llamados, que efectivamente pueden verse como formas de resistencia (Hall, 2011). Como lo expresa Fatyass (2016, p. 148), “las significaciones dominantes son tergiversadas [por los sujetos] hacia otras direcciones, mediante estrategias (más o menos reflexivas, según los sistemas de dominación, posiciones y trayectorias de los sujetos en relación) [...] para trans-codificar: tomar un significado existente para reappropriarlo y crear nuevos signos”. En últimas, como lo señalan Soto *et al.*, “la interpelación supone un proceso dinámico de negociación entre lo que el sujeto es y porta, producto de su biografía e historia, y el contenido de ciertas interpelaciones en un contexto y momento dado” (2017, p. 28).

A partir de sus investigaciones sobre las identidades en el trabajo, Soto *et al.* (2017) proponen lo que llaman *tres planos* o tipos de interpelación identitaria: la *discursiva*, la *estructural* y la que ocurre en las *interacciones locales*. Es interesante notar una cierta correspondencia, aunque imperfecta, entre estos tres planos y los tres elementos que, según Kemmis *et al.* (2014), constituyen la arquitectura de una práctica y que ellos usan para caracterizar las prácticas en el mundo de la educación: en su orden, lo que se dice (*sayings*), lo que se hace (*doings*) y las relaciones (*relatings*).

El primer plano de Soto *et al.* (2017) corresponde a la *interpelación identitaria discursiva*, que aparece en textos escritos u orales que transmiten unas expectativas sobre quiénes deberían ser los sujetos, sea de manera directa o sea a través de narrativas que proponen

modelos a seguir o a evitar. Es decir, este plano ocurre en *lo que se dice* (Kemmis *et al.*, 2014). En el caso de las identidades de los estudiantes de ingeniería y futuros ingenieros en la educación, posibles mecanismos de interpelación identitaria discursiva podrían aparecer en las declaraciones de los departamentos, escuelas o facultades de ingeniería en las universidades acerca de qué tipo de educación brindan o de cómo conciben el ejercicio de la ingeniería y su contribución a la sociedad a través de perfiles de egresados, misiones y visiones, o explícitamente como mensajes que expresan los profesores en sus clases. También, en historias que se cuentan sobre casos ejemplares de personas representadas como ingenieros admirables, entre otros.

El segundo plano es la *interpelación identitaria estructural*, que abarca los aspectos institucionales y estructurales que posicionan a los sujetos de ciertas maneras particulares. Soto *et al.* (2017) usan esta expresión de manera amplia, de modo que incluye las definiciones sobre lo que les corresponde hacer a los sujetos (sus funciones o tareas), que son cosas que, en los términos de Kemmis *et al.* (2014), se manifiestan en *lo que se hace*. En el caso de la educación de la ingeniería, las políticas y normas institucionales y de los cursos impartidos alrededor de quiénes pueden participar en qué decisiones, qué se estudia, qué se evalúa, qué se premia y cómo, entre otros, corresponderían a mecanismos de interpelación identitaria estructural.

Por último, está la *interpelación identitaria en las interacciones locales*, la cual se refiere a los mecanismos que actúan a través de las interacciones cotidianas en las que “los otros posicionan y categorizan permanentemente al sujeto dentro de la red de actores individuales y colectivos en juego, en el marco de culturas locales o de oficios, espacios de poder y conflicto” (Soto *et al.*, 2017, pp. 29-30). Un ejemplo de una situación en la que se pueden ver estos mecanismos en el dominio de la educación, aunque en el nivel escolar, se encuentra en el clásico estudio en Estados Unidos que planteaba que los colegios para estudiantes de las clases dominantes les daban mucha autonomía para resolver problemas y les premiaban el pensamiento crítico y el desarrollo de sus propias ideas, mientras que los colegios para estudiantes de las clases trabajadoras se concentraban en exigir disciplina y seguimiento de instrucciones (Bowles y Gintis, 1976).

Este último es un ejemplo claro de *currículo oculto*, definido por Sellers y Villanueva (2023) como un medio por el cual se transmiten “supuestos, lecciones, valores, creencias, actitudes y perspectivas no escritas, no oficiales y a menudo no intencionadas, de manera no abiertamente reconocida” (p. 177). En el contexto de la educación de la ingeniería, recientemente el currículo oculto ha recibido cierta atención (véanse Sellers y Villanueva, 2023; Tormey *et al.*, 2015; Villanueva, Carothers *et al.*, 2018; Villanueva, Gelles *et al.*, 2018) especialmente orientada en indagar sobre cómo en la educación de la ingeniería los grupos sociales marginalizados —mujeres, personas racializadas y de minorías étnicas, entre otros— reciben mensajes (interpelaciones) de exclusión que les empujan hacia afuera o hacia los márgenes de la ingeniería. No encontramos investigaciones que directamente se refirieran a un currículo oculto que interpele a los estudiantes hacia ciertos modos de ser ingeniero o, en términos de Cech (2013), hacia ciertas *ideologías* de la ingeniería. No obstante, pueden entenderse como currículo oculto algunas de las explicaciones que la

misma Cech propone, así como las de Leydens *et al.* (2022), sobre cómo el énfasis en problemas descontextualizados envía ciertos mensajes sobre la naturaleza aparentemente neutral de la ingeniería.

Ahora bien, no es de nuestro interés estudiar las interpelaciones identitarias dentro de la práctica profesional de la ingeniería industrial —ya que nos enfocamos en el contexto educativo—, ni tampoco la práctica de la educación profesional de la ingeniería industrial *per se*, ya que centramos nuestra mirada en cómo desde esta se hacen unos llamados a ser, en el futuro ejercicio profesional, unos ciertos tipos de ingenieros industriales. Sin embargo, en la medida en que en la práctica de la educación de la ingeniería industrial se modela su ejercicio profesional, resultan pertinentes aquí los tres planos de interpe-lación identitaria de Soto y colegas y los tres elementos de la arquitectura de la práctica educativa de Kemmis y colegas.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

Este estudio puede entenderse como fenomenológico, dado que examina las experiencias e interpretaciones de un grupo de estudiantes de Ingeniería Industrial en una universidad privada bogotana acerca de las interpelaciones identitarias que reciben alusivas al sentido de ser ingenieros industriales. Llevamos a cabo cuatro grupos focales compuestos cada uno con dos a tres estudiantes. Cada grupo focal estuvo conformado por estudiantes del mismo semestre del programa de Ingeniería Industrial. Los semestres de interés fueron quinto y octavo, selección que responde a que, en quinto semestre, los estudiantes ya han tomado más de la mitad de los cursos en fundamentos de ingeniería y más de un tercio de los de fundamentos de ingeniería industrial; y, en octavo semestre, los estudiantes están próximos a graduarse y ya han cursado la gran mayoría de sus créditos. El tamaño de los grupos focales, que inicialmente buscamos que fuera más grande, se debió en buena medida a la dificultad de conseguir estudiantes que estuvieran dispuestos a dedicar el tiempo requerido (1 h a 1 h 30 m) y de encontrar espacios disponibles coincidentes en sus agendas. No obstante, en el último grupo que realizamos no encontramos referencias a invitaciones o a mecanismos de interpe-lación distintos a los que ya habíamos hallado en los anteriores, y por eso creemos que nos estábamos acercando al punto de saturación.

Para conformar los grupos focales invitamos a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial que cursan quinto y octavo semestre que fueran reconocidos por varies profesores del programa como estudiantes con pensamiento crítico. Esto último haría más probable que se hubieran cuestionado el tipo de profesional que aspiran ser y el fin para cuyo servicio quisieran poner el ejercicio de su profesión, y que pudieran reconocer más fácilmente cómo la educación ofrecida por el Departamento les invitaba a hacerlo. También acudimos a grupos de representación estudiantil con el ánimo de encontrar estudiantes participativos con la intención de aportar a la investigación.

En los grupos focales usamos la herramienta de los *diagramas enriquecidos* —de la Metodología Suave de Sistemas (MSS) de Checkland (1981; Checkland y Scholes, 1999)—. Se trata de dibujos o diagramas que les participantes van haciendo, en nuestro caso sobre pliegos de papel, que sirven para registrar la riqueza de significados en su interpretación de las cuestiones y relaciones humanas en situaciones sociales. Para cumplir nuestro propósito, en cada grupo focal les pedimos a los participantes narrar sus experiencias alrededor de las invitaciones a ser tipos particulares de ingenieros industriales que percibían recibir, a medida que iban dibujando colectivamente el diagrama enriquecido. Durante el proceso les fuimos pidiendo profundizar o aclarar algunas de las cosas que decían o dibujaban allí.

Grabamos en audio las conversaciones de los grupos focales y las transcribimos. A partir de estas transcripciones procedimos al análisis de los datos siguiendo la codificación abierta y axial propuesta por Strauss y Corbin (2002). Las categorías que buscamos en los datos eran interpelaciones, y las subcategorías eran los mecanismos a través de los cuales las recibían.

5. Resultados y discusión

Identificamos cuatro interpelaciones que les estudiantes participantes en el estudio perciben que están recibiendo acerca del tipo de profesional que podrían ser, es decir, sobre al servicio de qué podrían poner el ejercicio de su profesión: i) la excelencia técnica, ii) el beneficio económico personal y de las empresas, iii) la ética liberal de la conducta y iv) la justicia social. Es importante señalar que los hechos de que solo entrevistáramos estudiantes, de que el número de estudiantes entrevistados haya sido pequeño y de que este sea un estudio cualitativo que busca más profundidad que generalización hacen que nuestra pretensión no sea hacer afirmaciones sobre las experiencias de la totalidad o siquiera la mayoría de los estudiantes de Ingeniería Industrial de esta universidad, ni sobre “las interpelaciones que objetivamente ocurren” en la educación que allí se ofrece. En lugar de eso, estos resultados reflejan simplemente la percepción de un grupo de estudiantes sobre las interpelaciones recibidas

5.1. Ingenieros industriales con excelencia técnica

Esta fue una de las interpelaciones más percibidas por los estudiantes. Con el término *excelencia técnica*, los participantes se refirieron al manejo de las herramientas técnicas de la ingeniería industrial, muchas de ellas de naturaleza matemática y de un alto nivel de dificultad, pero desligado del alcance de metas o de resolución de problemas en el mundo real. Una estudiante de octavo semestre lo formulaba así: “[buscan] que seamos muy buenos en las cosas técnicas, como en las cosas de matemáticas y las cosas así, como más el conocimiento en sí que aplicarlo [...], esas bases matemáticas o científicas” (S8G1³). Quienes estaban en ese grupo focal expresaron su acuerdo.

³. Para aclarar la proveniencia de las citas que refieren lo dicho por los participantes en los grupos focales, usamos S5 o S8 según el semestre de los estudiantes y G1 o G2 según el grupo dentro del mismo semestre.

Aunque la excelencia técnica no configura una imagen de cuál es el lugar del ingeniere industrial en el mundo —justamente porque desliga esta excelencia de los fines al servicio de los cuales esta se podría o debería poner en el ámbito laboral—, sí es una interpelación sobre unas características generales identitarias de le ingeniere industrial, al menos de esta universidad. Más aún, como lo discutiremos más adelante, la ausencia misma de una explicitación de los fines es diciente del lugar de estos en el ejercicio profesional.

Les estudiantes entrevistados describieron varios mecanismos por medio de los que perciben que les llega esta invitación, algunos de los cuales son de interpelación estructural. Por ejemplo, mencionan que el programa de Ingeniería Industrial ofrece muchas más clases orientadas a las herramientas técnicas y eso les lleva a pensar que estas son lo realmente valioso en su formación. Una participante manifestó que “hay más clases en esto [las herramientas técnicas], que ‘sí es importante’” (S8G1); y en su grupo estuvieron de acuerdo. Otre participante señaló la ausencia de la enseñanza de otras habilidades diferentes de las técnicas: “El desarrollo de habilidades blandas es muy importante y siento que en ninguna de las ingenierías las enseñan. A ti no te enseñan, por ejemplo, a que las personas sean empáticas” (S5G2). De esta manera, vemos que sienten que hay pocos elementos en el programa que les ayuden a desarrollar habilidades distintas a las técnicas.

En un nivel más micro, les estudiantes señalaron otro mecanismo similar en el hecho de que los trabajos o proyectos casi nunca son aplicados a problemas del mundo real: “Como que yo nunca me sentía haciendo algo que fuera a hacer en la vida real, como que yo dijera ‘Uy, eso lo aplican en tal cosa en la vida real’, era como demasiado técnico” (S8G1). En cierto sentido, en la competencia por el tiempo de enseñanza-aprendizaje, gana en general lo técnico: “Por estar enfocados en lo técnico [...] no hay espacios de discusión y de cuestionarnos cómo aplicar lo que estamos aprendiendo dentro de los contextos” (S8G1).

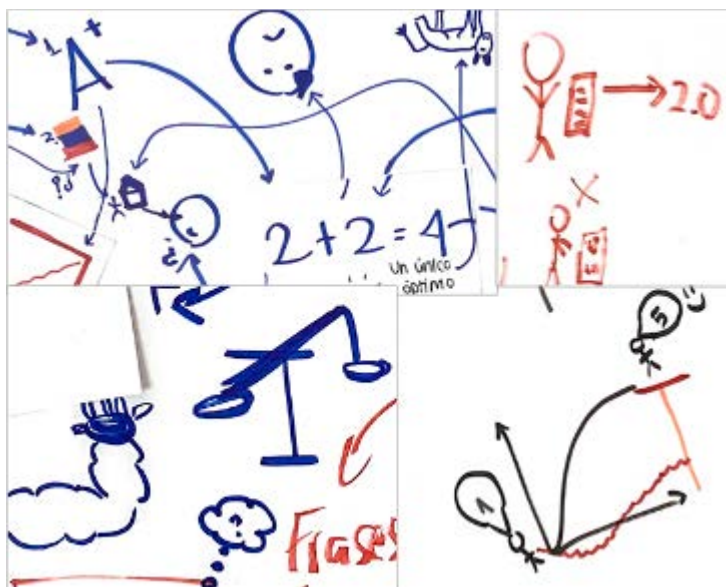
La idea de qué es valioso y qué no también aparece a través de la evaluación y, en particular, de qué se premia y qué se castiga allí. Por ejemplo, alguien señaló que se vuelve innecesario el contexto de aplicación a la hora de realizar los trabajos y proyectos: “Uno puede hacer un proyecto sin saber de qué se trataba [...] y cuando vas a hacer las conclusiones ‘¡Ay! Alguien vaya y mire de qué se trataba para poder poner algo que por lo menos tenga sentido’ [...] Ir a los números y listo. Saque la información importante y el resto es carreta⁴” (S5G1); sus compañeros de grupo focal estuvieron de acuerdo con que el contexto no es necesario para obtener un buen resultado.

Algunes estudiantes asociaron esta invitación a la excelencia técnica con la lejanía en la relación con sus profesores, lo cual constituiría un mecanismo de interpelación identitaria en el plano de las interacciones locales. Alguien señaló que la “falta de cercanía con los profesores hace que todo sea muy fantasioso” (S5G1), refiriéndose a que, por lo general, sus profesores no abren espacios para contarles en qué han trabajado y cómo han aplicado las técnicas que dictan en sus cursos.

⁴. Colombianismo que alude, en este caso, a un discurso irrelevante o sin sustancia.

Algunos de los elementos que les participantes dibujaron en lo que en nuestro análisis asociamos a la excelencia técnica se encuentran en la figura 1. Allí se evidencian las diferentes maneras en las que les participantes indicaron que lo que más pesa en el sistema de calificación es la técnica. Por ejemplo, en un grupo dibujaron un brazo musculoso que indica que lo que más fuerza tiene al momento de asignar una nota es la técnica y eso, bajo su perspectiva, desequilibra los criterios de calificación. En otro grupo dibujaron una mula para indicar que quienes valoran la herramienta técnica por encima de cualquier otro criterio tienden a ser “tercos como una mula” (S8G1), pues generalmente están completamente cerradas a valorar algo distinto. En ese mismo grupo señalaron en el dibujo que la nota con mayor peso es la que valora los elementos técnicos, y eso está por encima del contexto en el que se emplea esa técnica; en su diagrama incluyeron una A+ como señal de calificación acompañada de un número uno y luego una bandera de Colombia acompañada de un número dos.

Figura 1. Collage de elementos dibujados por les estudiantes acerca de la invitación a la excelencia técnica



Fuente: diagramas enriquecidos elaborados por les participantes en los grupos focales.

En un primer nivel de análisis, este énfasis en la excelencia en la técnica que no repara en los fines sugiere que aquí hay una invitación a poner el ejercicio de la ingeniería industrial al servicio de cualquier cosa. Por ejemplo, una participante mencionó que “hacen énfasis en eso, como en sacar el mejor provecho de los recursos que uno tiene o de la situación que yo tenga *en donde sea que trabaje*” (S8G1, énfasis añadido). Identificamos en esta invitación un tinte, en cierto sentido, mercenario —poner la técnica al servicio de los intereses de quien provea el patrocinio— y la relacionamos con el pensamiento común tecnocrático de la ingeniería (Gasparski, 1994) y con las ideologías (Cech, 2013) y mentalidades (Riley, 2008) que hacen referencia a la ilusión de objetividad y neutralidad de la ingeniería.

En un segundo nivel de análisis, el énfasis manifestado por les estudiantes en la falta de atención a la aplicación del conocimiento para intervenir situaciones del mundo real sugiere algo incluso más radicalmente desligado de los fines: una invitación a restar im-

portancia a que en la práctica se resuelvan los problemas reales, a que estos pasen a un segundo plano, siempre y cuando las herramientas técnicas se apliquen correctamente. Esto nos lleva a pensar en que la *elegancia* —matemática y de otros tipos— desplegada por las herramientas técnicas es considerada en sí misma algo valioso y digno de admiración por el ingeniero industrial, en ocasiones por encima de su aplicabilidad en el mundo real. Posiblemente aparece aquí lo que podríamos llamar una *estética de la rigurosidad académica* y una admiración por la inteligencia analítica matemática, más proveniente del ámbito académico que del ejercicio profesional. Sin embargo, aclaramos que esta es una conjetura nuestra, como investigadores, ya que no fue expresada como tal por los estudiantes.

Un último elemento que quisiéramos destacar aquí consiste en que los mecanismos de interpelación identitaria encontrados no incluyen la formulación explícita de los ideales o valores de la excelencia técnica, así que, en este sentido, se pueden entender más como un currículo oculto.

5.2. Ingenieros industriales proveedores de éxito económico personal y de las empresas

La segunda interpelación que encontramos se remite a la búsqueda del beneficio económico personal y de las empresas para las cuales se trabaja. Si bien estas son dos motivaciones diferentes, desde la experiencia de los participantes están vinculadas muy estrechamente, como dos caras de una misma moneda. Y tanto el éxito económico individual como el de las empresas se obtendrían a través de la lucha en mercados competitivos: el laboral para los individuos y el de bienes y servicios para las empresas.

Alrededor de esta concepción educativa, los participantes describieron un mecanismo de interpelación identitaria discursiva presente en las historias locales que los estudiantes narran sobre sus profesores, en un proceso de modelación ejemplar. Según lo reportado, los estudiantes hablan de algunos de sus profesores y les admiran precisamente por los rumores que hay acerca de la cantidad de dinero que ganan y los lujos que tienen. Sobre esta idea un participante mencionó: “A modo de estudiantes se escucha más de ciertos profesores, por las mismas historias de que ganan más plata o tienen esto o tienen aquello, entonces le empieza a cegar a uno ese ideal de ‘a lo que quiero llegar’” (S8G2); sus compañeros del grupo focal estuvieron de acuerdo con que este ideal se construye a partir de las conversaciones entre estudiantes. Además, coincidieron en que se dan cuenta de que, en general, se preocupan por la imagen que eventualmente proyectarán ante la sociedad según su estatus económico. Por ejemplo, un participante dijo:

Es algo general que mucha gente piensa solo en beneficiarse a sí mismo, en su imagen, en su hoja de vida, en decir “tengo tal puesto en tal empresa” y no tal vez [...] a definirse por algo más que su puesto y su salario y su hoja de vida. (S8G2)

Adicionalmente, mencionaron que de su entorno reciben el mensaje de que como egresados del programa al que pertenecen van a entrar al mercado profesional con una ven-

taja salarial frente al resto de ingenieros industriales del país. Una persona manifestó lo siguiente: “Tú vas a salir de acá —y, precisamente, como ingeniero industrial de [esta universidad]— como alguien que ya de por sí va a ganar más dinero que el promedio de ingenieros industriales de otras universidades”. (S8G2). Sobre este último mensaje, los participantes no señalaron algo en particular que se lo esté enviando, solo saben que es una idea que la mayoría conoce y que les genera satisfacción; idea que refuerza lo importante que es para algunos estudiantes el beneficio personal en términos económicos.

También describen mecanismos de interpelación estructural hacia esta imagen de le ingeni⁵ere industrial como un proveedor de utilidades económicas para las empresas, que aparecen en lo que se hace en los cursos y, en particular, en las instrucciones que reciben en los trabajos y tareas que les piden. Esto fue reportado en todos los grupos focales. Por ejemplo, en un grupo una estudiante expresó: “Desde el principio, todas las clases de Industrial es como ‘hay que maximizar utilidades’ [...] siempre es ‘más ganancia, más ganancia’” (S8G2). En otro, alguien dijo que “siempre es plata, ingresos [...]. ¿Qué más puedo hacer que no sea solo maximizar ganancias para los dueños de una empresa?” (S8G1). Y en otro más: “Siempre hablan [de] maximizar productividad, minimizar costos, y eso encerrado a una empresa” (S5G2). Una estudiante resume el llamado general así: “Esto [hacer plata] tiene más peso de acuerdo con el pensum” (S8G2).

Otro mecanismo de interpelación en las interacciones locales descrito por los estudiantes es particularmente interesante por cuanto aparece de manera más sutil como currículo oculto: el ambiente competitivo en la Universidad, que sienten que se debe al enfoque marcado de la institución en lo académico:

En las ingenierías yo me he dado cuenta [de] que hay mucha competencia, no sé si tanto en Industrial, pero hay mucha competencia de qué persona es mejor y eso puede llegar a los egoísmos y no ayudar a la gente porque no hay ese tipo de relaciones por parte de los estudiantes. (S5G2)

En ese mismo grupo, otra persona estuvo de acuerdo y mencionó un método de calificación que promueve la competencia: “esos mecanismos de curva⁵, ‘necesito que me vaya bien y al resto mal para que hagan curva y me pueda ir mejor’” (S5G2). Esta competitividad que se promueve en la Universidad evitaría que se construyan vínculos significativos entre los estudiantes: “Tú puedes ser mi amiga, pero si te ayudo te va a ir mejor que a mí, entonces no te voy a ayudar” (S5G2). Como alguien más lo manifestó, “no se crea una sensibilización. Al final la gente sale y no le importa más que ellos mismos” (S8G2). Para los estudiantes, esta situación hace que construir vínculos ponga en riesgo su beneficio propio en la carrera y, por lo tanto, en el éxito laboral que tengan en el futuro.

Los participantes dibujaron lo que se muestra en la figura 2 con respecto a los elementos que en nuestro análisis asociamos a la invitación al *beneficio económico personal y de las empresas*. Por ejemplo, en un grupo dibujaron a una persona que piensa únicamente en

⁵ La curva es un método de calificación que define las notas de manera relativa al desempeño de todas las personas que presentan la actividad evaluativa.

su beneficio personal pisoteando a alguien más, dado que lo único que le importa es su propio bienestar en términos de riqueza. Dibujaron también un podio para indicar que todos los estudiantes están pensando constantemente en la competencia entre ellos y, en esa medida, no están dispuestos a ayudarse mutuamente. En otro grupo dibujaron una fábrica para indicar que los ejercicios y proyectos de las clases generalmente buscan la maximización de las ganancias para las empresas. Un grupo, además, dibujó un embudo para indicar que el plan de estudios es muy estandarizado a su parecer y hace que todos los estudiantes terminen orientados a este objetivo de producir riqueza personal y para las empresas en las que trabajen. Ese mismo grupo dibujó el plan de estudios de la carrera señalando el camino que saben que deben seguir para alcanzar el ideal económico que buscan.



Fuente: diagramas enriquecidos elaborados por los participantes en los grupos focales.

A diferencia de la interpelación identitaria hacia la excelencia técnica, que no especifica el fin del ejercicio profesional —y que envía, así, el mensaje de que esto no importa o no es asunto de le ingeniere industrial—, en este caso sí se formula: la generación de beneficios económicos para el individuo y la empresa. Vale la pena señalar que los mensajes contradictorios de estas dos interpelaciones simplemente son representativos de la multiplicidad de significados que circulan en la práctica de la educación. Es interesante que, de todos modos, en la interpelación hacia ser proveedor de éxito económico permanece aún sin explicitarse —y, por lo tanto, se obstaculiza su posible cuestionamiento— qué bien o mal generan los bienes o servicios que produzcan las empresas y, por lo tanto, a qué precio moral se da la generación de utilidades económicas. En esto, las dos interpelaciones convergen.



5.3. Ingenieros industriales con una ética liberal en el ejercicio profesional

Los estudiantes igualmente mencionaron ciertos mecanismos de interpelación que matizan lo que acabamos de mencionar. De esta manera, lo que proponemos como una tercera interpelación también podría considerarse como una variación de la anterior, pero ahora con algunas restricciones morales, de orden liberal, al ejercicio profesional que busca beneficios económicos. Se trata de una invitación a lo que hemos denominado una *ética liberal del ejercicio profesional*, que se limita a evitar que los métodos empleados lleven a lo que comúnmente llamamos efectos colaterales negativos, es decir, cuidar que, al perseguir los propios fines de beneficio económico, se respeten la ley y los derechos de las demás personas. Pero aquí es clave señalar que los estudiantes reconocieron que el alcance de esta interpelación es muy limitado en comparación con el de las dos anteriores, mucho más dominantes.

Los participantes reportaron que han escuchado de sus profesores la importancia de evitar generar daños al momento de ejercer su profesión. Una participante comentó: “Los profesores [nos dicen] que lo que uno aplique en la vida real vaya a un bien común, no necesariamente social; que uno no vaya a caer en errores que vayan a comprometer la sostenibilidad de la empresa o partes legales” (S8G1). Nos llama la atención que los participantes identificaron estos mensajes como algo que no está relacionado con sus clases, sino que parecen ser más bien recomendaciones que sus profesores les dan a título personal y saliéndose del tema; como si la conducta ética no estuviera ligada a la profesión. Para ilustrar, en un grupo focal de quinto semestre los participantes coincidieron con estas frases: “Que [los profesores] hablen de ‘van a afectar a la gente, recuerden esa parte ética que deben tener en el trabajo’. [...] Cosas que dicen los profesores que no tienen nada que ver con las clases” (S5G1). Además, los participantes indicaron que, debido a que los términos en los que sus profesores les hablan de la ética son muy amplios, el mensaje es más bien una manera de llamar la atención sobre el tema para que luego cada quién lo adapte a sus preferencias personales. Por ejemplo, alguien mencionó: “La ética queda como un concepto muy amplio que uno [...] puede adaptar a lo que uno es y a lo que a uno lo mueve” (S8G1). Por esto interpretamos la invitación relacionada a la ética como una invitación abierta para que cada estudiante ejerza su profesión de acuerdo con su propio concepto de bien sin dañar a nadie más.

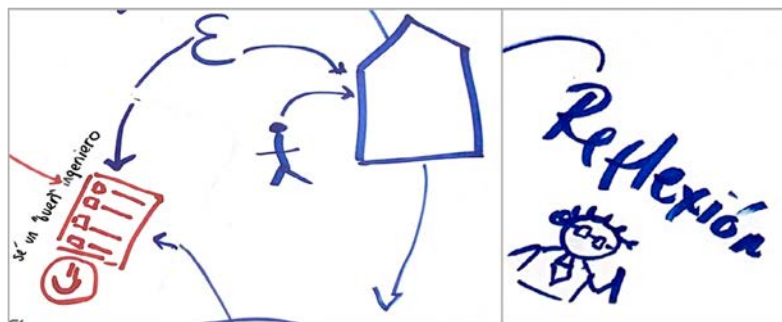
Vale la pena anotar que en la Universidad existe una norma que dice que cada estudiante debe tomar al menos dos créditos de cursos que tengan un componente de formación ética, y esto envía un mensaje sobre que sí hay consideraciones de este orden en el ejercicio profesional de la ingeniería industrial: “El hecho de que existan cursos [con énfasis de formación ética] dentro de la carrera despierta la sensación de que sí hay ética detrás de la carrera” (S8G1). Es de todos modos significativo que esta misma declaración sugiere que son solo estos cursos especiales (normalmente los estudiantes solo toman uno) los encargados del tema, pero no el resto de los del programa. Más dicente aún de la poca

presencia de esta mirada ética es el hecho de que, según lo reportaron en un grupo focal, el curso que tomaron con componente de formación ética tuvo una única clase dedicada a esto.

Otro elemento resaltado por los participantes que refuerza esta imagen del lugar poco significativo que ocupa la interpelación hacia ser ingenieros industriales que ejercen su profesión éticamente consiste en el hecho de que esa única clase sobre ética en el curso mencionado esté a cargo de una persona ajena a la Facultad. Puntualmente, alguien manifestó: “El simple hecho de que una persona [de otra disciplina] tenga que ir a dictártela y no sea tu mismo profesor, ingeniero industrial, la persona que te dicta la clase [...] me hace cuestionarme, ¿por qué no los mismos ingenieros son los que nos están enseñando la ética de la ingeniería?” (S8G1). Así, se separa aún más la dimensión ética del ejercicio de la profesión, como si fuera algo externo, algo ajeno a la ingeniería industrial. Esto lo contrastan con un curso que ven como el único de Ingeniería Industrial que sí se ocupa de la ética en esta profesión de forma amplia y sustantiva, y que es dictado por un profesor de la Facultad. Este curso, sin embargo, es de nivel de maestría, aunque es optativo para estudiantes de pregrado.

Algunos elementos dibujados por los participantes con relación a esta idea de una ética liberal de la conducta, como algo que se puede añadir a la interpelación para ser ingenieros industriales al servicio de los beneficios económicos, se encuentran en la figura 3. Por ejemplo, en un grupo dibujaron un código de conducta que les indica cómo ser un “buen” ingeniere e hicieron énfasis en las comillas dado que consideran que es algo que queda abierto a la interpretación de cada estudiante. Dibujaron también el símbolo épsilon para referirse a los cursos con componente de formación ética y cómo el componente ético que hace parte de estos está, por lo general, a cargo de personas externas al Departamento. En otro grupo escribieron que estas consideraciones éticas se dan por lo general a través de reflexiones con sus profesores, reflexiones que ellos consideran que no están relacionadas directamente con los temas de las clases.

Figura 3. Collage de elementos dibujados por los estudiantes acerca de la invitación a una ética liberal del ejercicio profesional



Fuente: diagramas enriquecidos elaborados por los participantes en los grupos focales.

5.4. Ingenieros industriales para la justicia social

La cuarta y última interpelación que encontramos es a ser ingenieros industriales al servicio de la justicia social. Nuevamente, este no es un término propuesto por los participantes, sino uno que hemos decidido asignarle a esta interpelación para articularla con el concepto de mayor interés en la investigación. En general, los participantes se refirieron a esta invitación como una alternativa para transformar vidas, generar impacto y aportar algo para su país. Si bien es cierto que estos términos en los que los participantes sugirieron la invitación no necesariamente responden a una lucha por lo que hemos definido como justicia social, los ejemplos que mencionaron sí dan cuenta del uso de la ingeniería para “poner fin a diferentes tipos de opresión, para crear igualdad económica, para defender los derechos humanos o la dignidad, y para restaurar las relaciones correctas entre todas las personas y el medioambiente” (Riley, 2008, p. 4).

Al igual que en la interpelación al ejercicio profesional con una ética liberal, pero a diferencia de las interpelaciones hacia la excelencia técnica y hacia ser proveedores de beneficios económicos, un mecanismo que resalta en el llamado a ser ingenieros que trabajan por la justicia social es de naturaleza discursiva: mensajes explícitos que reciben de parte de algunos de los profesores. Por ejemplo, una participante contó cuando uno de sus profesores les habló sobre un proyecto de impacto social del que alguna vez formó parte: “Él nos decía: ‘Me di cuenta de la capacidad que tenía de crear y generar un cambio, un apoyo especial para gente que de verdad lo necesita’. Fue muy tierno, fue muy lindo” (S5G1). Otro participante explicó puntualmente que es a través de las experiencias que les cuentan sus profesores que reciben un mensaje sobre “ser conscientes, por ejemplo, de las realidades del país, de que hay problemas que necesitan más ingeniería en Colombia” (S8G1). Y otra persona en ese mismo grupo indicó que esos problemas giran en torno a “un bien más grande que una empresa, algo así como enfoques sociales” (S8G1).

Sin embargo, los participantes reconocen que es un número muy reducido de profesores de quienes reciben estos mensajes, “docentes que van un poquito más allá, te dicen ‘¡Ey! Esto te sirve para algo’. Te dan el contexto en el que tú estás, en el que te puedes mover y personas y vidas que puedes impactar” (S5G1). Algunos estudiantes mencionaron que solo hay un curso obligatorio en el plan de estudios en el que se abre la perspectiva del uso de la ingeniería industrial para la justicia social y por fuera de la maximización de utilidades para las empresas. “Es hasta que se llega a [ese curso] que de pronto uno empieza a ver unos aspectos más allá de lo empresarial, que ya es un poco más social, pero cuando por fin vemos eso, se acaba [el curso] y ahí quedó” (S8G2). En otro grupo explicaron: “[Ese curso] te ayuda a pensar un poquito más allá de todas las cosas que pasan alrededor, cómo se puede mejorar o qué es lo que está pasando, mirar la vida o las situaciones desde otra perspectiva y no tan recto” (S5G2). También señalan la existencia de un proyecto social amplio y extendido en el tiempo, liderado por una profesora del Departamento, que sin embargo es muy poco conocido: “Una profesora nos contó sobre un proyecto que tenía con otra Universidad en otro país para ayudar a niños y a personas a que tuvieran agua. Ella hace parte de una iniciativa a la que no le hacen suficiente propaganda. Nadie sabe de la existencia de eso, solo hay un letrero en la oficina de [Ingeniería] Industrial y ya” (S5G1).

Dado lo anterior, esta parece ser una invitación que puede pasar desapercibida para muchos estudiantes. A pesar de que algunos pocos cursos ofrezcan esta perspectiva, solo uno de los cuales es obligatorio, algunos estudiantes sienten que ese camino solo está para quien lo busca: “No siento que esté a primera plana para todo el mundo necesariamente. Hay que buscarlo mucho” (S8G1). Y otra persona dijo: “Las opciones son muy cerradas para alguien que quiere hacer algo distinto, para alguien que quiere usar su pensamiento crítico como ingeniero industrial, quiere usar la forma en la que a uno le enseñan a resolver problemas para algo distinto al sector empresarial, para trabajar de pronto con la justicia, el proceso de paz, con un sinfín de cosas que hay más allá” (S8G2). Es decir, podría pasar que un estudiante que nunca se haya interesado por temas de justicia social no se entere de las clases electivas en las que les extienden esta invitación.

Es interesante que algunos estudiantes perciben algunas interpelaciones hacia la justicia social en su experiencia más amplia en la Universidad, ya sea en el entorno mismo del campus o en los cursos de formación general que no están directamente conectados con su profesión. En un grupo focal, una participante mencionó un caso puntual: “Hay una frase subiendo [por un edificio de la Universidad]: ‘Acuérdate del privilegio que es estar acá’, siempre que la leía era como ‘Acuérdate [de] que a muchos les gustaría estar acá, acuérdate por qué vienes’” (S5G1). Por otro lado, los cursos de formación general en los que más explícitamente se busca propiciar pensamiento crítico alrededor de los problemas sociales en el país —lo cual es uno de los aspectos señalados por Riley (2008) como clave para una ingeniería para la justicia social— y en los que pueden interactuar con estudiantes de otras disciplinas generalmente son vistos por los estudiantes como en un nivel inferior al de las clases técnicas de ingeniería. Hablando de los espacios para interactuar con otras disciplinas y entender cómo la ingeniería industrial se puede poner al servicio de la comunidad, una estudiante explicó: “Se mediotentan abrir esos espacios con los [cursos de formación general], clases en las que uno ve a gente de otras carreras, no necesariamente Ingeniería solamente, [pero] siento que a veces la gente se los toma como ‘Ah, esto es una cosa que tengo que hacer para graduarme’, no es como es una oportunidad para conocer otra gente y pensar diferente” (S8G1).

Los participantes reconocieron, además, que una interpelación hacia la justicia social debería producir relaciones nuevas con otros actores sociales externos a la Universidad, cosa que en general perciben que no ocurre casi. Sobre esto, una participante mencionó: “Traer gente que está en el contexto real. Estamos en una burbuja y tenemos que romperla con gente de afuera de la casa, alguien que esté afuera y venga a hablar de Colombia y el mundo” (S8G1).

Los participantes dibujaron lo que se muestra en la figura 4 para referirse a los elementos que en nuestro análisis asociamos a la invitación a la justicia social. Por ejemplo, en un grupo dibujaron un salón de clases en el que una profesora les cuenta a sus estudiantes sobre un proyecto de impacto social en el que trabajó. En ese mismo grupo dibujaron conversaciones y un globo terráqueo para indicar que esta invitación les llega a partir de las reflexiones que tienen con sus profesores acerca de la realidad del mundo. En otro grupo escribieron la palabra *iniciativas* para señalar que hay profesores que lideran algu-

nas que comparten con ellos como estudiantes y esto les permite ver las posibilidades de impactar al país. En otro grupo dibujaron algo que parece ser un salón de clases con una profesore que enseña herramientas, pero la idea de esa representación, según lo explicaron, es mostrar que esta invitación consiste en que ellos eventualmente salgan a espacios de la vida real en los que se necesita de la ingeniería industrial para llevar a comunidades el conocimiento que ellos aprendieron a lo largo de su formación.

Figura 4. Collage de elementos dibujados por los estudiantes acerca de la invitación a la justicia social



Fuente: diagramas enriquecidos elaborados por los participantes en los grupos focales.

5.5. ¿Ingenieros industriales para qué?

Las cuatro interpelaciones que aquí reportamos son las que señalaron los estudiantes que participaron en el estudio —las cuales, de nuevo, no pretendemos que representen la mayoría o la totalidad de los estudiantes del Departamento—. Vale la pena señalar que ellos también dieron cuenta de experiencias dentro de sus estudios que, en lugar de representar un sentido de la ingeniería industrial y de su educación, y de llamarles hacia un modo de ser ingenieros industriales para ocupar un lugar particular en el mundo, parecen constituir *sinsentidos*. Son experiencias en las cuales dejamos de percibir que lo que hacemos tenga siquiera un propósito, bueno o malo. Sin embargo, en este artículo y de acuerdo con su objetivo, decidimos no profundizar en las experiencias de sinsentido.

Ninguna de las interpelaciones reportadas es completamente compatible con las otras —dado que cada una propone unos fines diferentes para la ingeniería industrial y, por lo tanto, un lugar de los ingenieros industriales en el mundo—, aunque no todas parecen ser igual de incompatibles entre sí. Por ejemplo, la excelencia técnica, cuando se toma como la posibilidad de aplicar de la mejor manera las herramientas técnicas para resolver cualquier tipo de problema de ingeniería industrial, es en principio compatible con cualquiera de las otras tres interpelaciones e, incluso, podría entenderse como una cualidad para cualquiera de ellas. Sin embargo, su concentración en las herramientas técnicas y el consiguiente descuido de los demás elementos propios de una situación problemática de la ingeniería en el mundo real —p. ej., sociales, culturales o políticos (Checkland y Scholes, 1999)—, correspondiente al pensamiento común tecnocrático (Gasparski, 1994),

pueden ser un obstáculo para que el ejercicio profesional lleve efectivamente a cumplir los fines que se le asignan en las demás concepciones, además de que podrían dar lugar a conflictos identitarios en los ingenieros. Por otro lado, podría decirse que la interpelación hacia ser proveedores de beneficios económicos puede verse complementada por la que llama a los estudiantes hacia una ética liberal del ejercicio profesional, porque no pide dejar de lado el propósito de buscar utilidades como el fin último. En todo caso, esta complementariedad puede verse aquí como una restricción para ese fin, especialmente en situaciones de alta competencia entre empresas en el mercado, donde la moralidad es un obstáculo para las utilidades (Dewatripont y Tirole, 2022; Huber *et al.*, 2023). Por último, la interpelación hacia ser ingenieros promotores de la justicia social es, posiblemente, la menos compatible con las otras, ya que requiere un compromiso más radical con, precisamente, el fin de la justicia social, a la vez que una sensibilidad hacia los elementos contextuales sociales y políticos que van más allá de lo puramente técnico (Leydens y Lucena, 2018; Leydens *et al.*, 2022; Riley, 2008).

El hecho de que aparezcan en la experiencia de los estudiantes al menos estas cuatro interpelaciones diferentes en sus estudios de Ingeniería Industrial, que no son plenamente compatibles entre sí, sugiere que en el Departamento no se ofrece una visión única completamente coherente del lugar de los ingenieros industriales en el mundo. Esto muestra que la práctica educativa en el espacio estudiado —aunque probablemente en casi cualquier otro— es un campo de significados diverso y fragmentado y, finalmente, de conflicto político, tal como lo postula Hall (2011).

Esta pluralidad y falta de una visión unificada no tendría que verse como un problema, dado que la Universidad se declara una institución liberal y, justamente, se podría decir que se están ofreciendo varias visiones diferentes para que cada estudiante se acoja a la que, desde su propio razonamiento crítico, determine que es la mejor (Steuel y Spiecker, 2000). Esta visión liberal, entonces, demandaría la existencia de espacios en los que los estudiantes puedan analizar explícitamente esas visiones de la ingeniería industrial, para poder allí desarrollar su razonamiento crítico al respecto. Sin embargo, los estudiantes reportaron no encontrar dichos espacios o, al menos, que eran de difícil acceso para quienes no los estuvieran buscando. Además, el hecho de que varios de los mecanismos de interpelación correspondan a formas de currículo oculto hace más difícil que puedan salir a la luz pública y ser objeto de conversación crítica.

Ahora bien, la coexistencia de estas varias interpelaciones se puede dar de una manera no esquizofrénica gracias a que ellas parecen tender a separarse en el tiempo y el espacio: por ejemplo, la experiencia en un curso o en alguna otra actividad parece interpelar más en unas direcciones que en otras, pero cuáles se privilegien varía de un curso a otro. Si bien los estudiantes identificaron mecanismos de interpelación más hacia la excelencia académica o hacia la provisión de beneficios económicos en la mayoría de los cursos, señalaron unos pocos que les invitaban más hacia la ética liberal en el ejercicio profesional o hacia la justicia social. Y aquí se puede ver que unas interpelaciones son experimentadas como mucho más dominantes que otras: mientras que la excelencia técnica y la provisión

de beneficios económicos son casi ubicuas, como decía un estudiante, las otras hay que buscarlas. Esto genera una imagen particular de cuáles son los compromisos ético-políticos del Departamento según la experiencia de los estudiantes.

Un último punto que quisiéramos resaltar se refiere al hecho de que los mecanismos de interpelación hacia la excelencia técnica y hacia la provisión de beneficios económicos parecen ubicarse todos en el currículo oculto. Esto es, no se explicitan, sino que aparecen mayormente como mecanismos estructurales o en las interacciones locales —en términos de Soto *et al.* (2017)— o en lo que se hace y en las relaciones —siguiendo a Kemmis *et al.* (2014)—, por ejemplo, a través de premiar (casi) solamente la maestría de las herramientas técnicas en las evaluaciones o de usar tipos de situaciones donde el contexto no importa y no se discute para ejercitarse en las herramientas técnicas que se aprenden. O, incluso cuando aparecen discursivamente en lo que se dice, suelen ocurrir más como supuestos implícitos que se asumen —como en las instrucciones de maximizar utilidades— que como declaraciones abiertas que puedan ser entonces discutidas. Las otras dos interpelaciones, hacia una ética liberal del ejercicio profesional y hacia una promoción de la justicia social, sí se manifiestan a través de mecanismos discursivos cuando los profesores activa y explícitamente proponen esas visiones de la ingeniería industrial y abren espacios para examinarlas con sus estudiantes.

Como una posible interpretación de este fenómeno, formulamos la hipótesis de que esto podría implicar que las interpelaciones hacia la excelencia técnica y hacia la provisión de beneficios económicos están naturalizadas, que corresponden a valores ya asumidos culturalmente y que, por lo tanto, cuando actuamos bajo ellos ni siquiera se nos ocurre explicitarlos o cuestionarlos, como una *segunda naturaleza*. Y, por eso, los profesores no tendrían en general la sensación de tener que hablar explícitamente de ellos. En el caso de la provisión de beneficios económicos, esta visión se ajusta a la cultura neoliberal que es dominante hoy en día en la mayor parte de los espacios de nuestra sociedad. En el caso de la excelencia técnica, corresponde a lo que Gasparski (1994) llama, justamente, pensamiento *común* tecnocrático, donde resaltamos lo común como lo que se ha naturalizado. Además, como lo dijimos antes, esta universidad se reconoce por su excelencia académica, lo cual reforzaría el pensamiento común más general. Incluso, podemos sugerir como hipótesis que la academia puede contener un mecanismo de reproducción de esta visión: si los profesores valoran y premian a quienes tienen las capacidades adecuadas para lo que hemos llamado *estética de la rigurosidad*, dentro de la excelencia técnica, eventualmente puede ser a esos estudiantes a quienes nominen para ayudarles en su trabajo como asistentes docentes y de investigación, y así remplazarles en el futuro en el relevo generacional de la academia. Por el contrario, quienes proponen visiones alternativas probablemente sentirán la necesidad de expresarlas y explicitarlas, para justamente romper con el flujo naturalizado de las visiones y comportamientos que se dan por sentado.

6. SOBRE LA SIGNIFICANCIA DE ESTE ESTUDIO Y SU PROYECCIÓN FUTURA

Creemos que este estudio puede ser útil de al menos dos maneras. Por un lado, para el Departamento de Ingeniería Industrial en cuestión, puede ayudar a que tanto directivas como profesores cuestionen colectivamente si las invitaciones que buscan enviar a sus estudiantes a partir del diseño del programa, del diseño de las clases y de las formas de relacionarse con sus estudiantes son las mismas que estos últimos están recibiendo. Para esto, no sobra señalarlo de nuevo, es necesario tener en cuenta que los resultados aquí descritos no pretenden ser generalizables a la experiencia de todos o la mayoría de los estudiantes del programa. Para este propósito, la sección 5.5 provee algunos elementos que destacamos como particularmente relevantes para esa conversación. Así, se renueva y se pone sobre la mesa la discusión siempre importante sobre cuál es el lugar de la ingeniería industrial en el mundo, sobre cuál es el sentido de esta profesión y de qué manera el Departamento contribuye a ello. Como sugiere Riley (2008), lo que se requiere para que la ingeniería, y particularmente la Ingeniería Industrial, sobrepase su pensamiento tecnocrático es concientizarse de que le ingeniere tiene diversas opciones de hacer una diferencia en el mundo.

Por otro lado, este ejercicio en sí mismo puede ser de utilidad también para otros programas de Ingeniería Industrial, de otras ingenierías e, incluso más ampliamente, de otros estudios profesionales. Llamamos la atención sobre la importancia de estudiar la educación profesional como un espacio donde simultáneamente aparecen interpelaciones identitarias relacionadas con el sentido de la profesión, las cuales se dan a través de diversos tipos de mecanismos, algunos en el currículo oculto, y de maneras múltiples, que a veces resultan contradictorias. Pero también estamos proponiendo unas herramientas útiles para que otras universidades que ofrezcan este u otros programas puedan llevar a cabo procesos autocríticos similares, si esto fuera de su interés.

Creemos que estos estudios sobre las interpelaciones pueden complementarse con otros que examinen también los modos en los que los estudiantes reciben estas interpelaciones e interactúan con ellas, tanto para formar su propia identidad profesional, aunque siempre transitoria, como en su papel de agentes cuyas acciones también contribuyen a la construcción de otros mecanismos de interpelación para sus compañeros e, incluso, para los centros educativos. Además, creemos que también vale la pena extender la investigación hacia algo que mencionamos en la introducción: entender qué implica y cómo llevar a cabo una educación crítica que ayude a nuestros estudiantes a explicitar y cuestionar para sí mismos esa decisión sobre el tipo de ingenieros industriales que quieren y creen que vale la pena ser.

Esperamos que esta sea una contribución que ayude a movilizar unas discusiones siempre claves en nuestras universidades y centros educativos, de maneras amplias y permanentes, sobre el sentido de la educación y de las profesiones.

REFERENCIAS

- ABET. (2021). 2022-2023 *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2022-2023/>
- Bailie, C. (2006). *Engineers within a local and global society*. Morgan & Claypool Publishers.
- Bowles, S. y Gintis, H. (1976). *Schooling in capitalist America. Educational reform and the contradictions of economic life*. Basic Books.
- Cech, E. A. (2013). The (mis)framing of social justice: Why ideologies of depoliticization and meritocracy hinder engineers' ability to think about social injustices. En J. Lucena (ed.), *Engineering education for social justice. Critical explorations and opportunities* (pp. 67-84). Springer.
- Checkland, P. (1981). *Systems thinking, systems practice*. Wiley.
- Checkland, P. y Scholes, J. (1999). *Soft systems methodology in action!* Wiley.
- Dewatripont, M. y Tirole, J. (2022). *The morality of markets* [documento de trabajo, ECARES 2022-35]. Universite Libre de Bruxelles. https://www.tse-fr.eu/sites/default/files/TSE/documents/doc/by/tirole/morality_of_markets_210423.pdf
- Fatyass, R. (2016). Stuart Hall: representación, ideología y hegemonía. *Sociales Investiga*, (2), 144-150. <https://socialesinvestiga.unvm.edu.ar/ojs/index.php/socialesinvestiga/article/view/57>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Freire, P. (1993). *Pedagogía de la esperanza*. Siglo XXI.
- Gasparski, W. W. (1994). Some whys and wherefores in the failure of social systems design. *Systems Practice*, 7(6), 687-697. <https://doi.org/10.1007/BF02173500>
- Hall, S. (2011). Introduction: Who needs 'identity'? En S. Hall y P. D. Gay (eds.), *Questions of cultural identity* (pp. 1-17). Sage. <https://doi.org/10.4135/9781446221907.n1>
- Hinchliffe, G. (2004). *Work and human flourishing. Educational Philosophy and Theory*, 36(5), 535-547. https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2004.089_1.x
- Huber, C., Dreber, A., Huber, J., Johannesson, M., Kirchler, M., Weitzel, U., Abellán, M., Adayeva, X., Ay, F. C., Barron, K., Berry, Z., Bönthe, W., Brütt, K., Bulutay, M., Campos-Mercade, P., Cardella, E., Claassen, M. A., Cornelissen, G., Dawson, I., ... Holzmeister, F. (2023). Competition and moral behavior: A meta-analysis of forty-five crowd-sourced experimental designs. *Proceedings of the National Academy of*

Sciences, 120(23), e2215572120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2215572120>

Kemmis, S., Wilkinson, J., Edwards-Groves, C., Hardy, I., Grootenboer, P. y Bristol, L. (2014). *Changing practices, changing education*. Springer.

Leydens, J. y Lucena, J. (2018). *Engineering justice: Transforming engineering education and practice*. Wiley.

Leydens, J., Lucena, J. y Riley, D. M. (2022). *Engineering education and social justice*. *Oxford Research Encyclopedia of Education*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.1772>

Masschelein, J. y Simons, M. (2013). *In defense of the school: A public issue*. E-ducation, Culture & Society Publishers.

Neill, A. S. (1960). *Summerhill: A radical approach to child rearing*. Hart Publishing Company.

Nussbaum, M. C. (2010). *Not for profit. Why democracy needs the humanities*. Princeton University Press.

Oakeshott, M. (1989). *The voice of liberal learning*. Liberty Fund.

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2021). *Informe de educación superior, productividad y competitividad en Iberoamérica*. <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/publicaciones/educacion-superior-productividad-y-competitividad-en-iberoamerica>

Riley, D. (2008). *Engineering and social justice*. Morgan and Claypool Publishers.

Sánchez, N. y Mejía, A. (2016). Ciudadanía, trabajo y la idea de la Universidad. En E. Velasco (coord.), *Construcción de ciudadanía en el contexto universitario*. Universidad Autónoma de Chiapas.

Sellers, V. y Villanueva, I. (2023). From message to strategy: A pathways approach to characterize the hidden curriculum in engineering education. *Studies in Engineering Education*, 4(2), 176-200. <https://doi.org/10.21061/see.113>

Soto, A., Stecher, A. y Valenzuela, A. (2017). Interpelaciones identitarias en el trabajo: propuesta para la comprensión de los procesos de construcción de la identidad laboral. *Estudios de Psicología (Campinas)*, 34(1), 25-39. <https://doi.org/10.1590/1982-02752017000100004>

Steuel, J. y Spiecker, B. (2000). Liberalism and critical thinking. En R. Marples (ed.), *The aims of education* (pp. 61-73). Routledge.

Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedi-*

mientos para desarrollar la teoría fundamentada. Editorial Universidad de Antioquia.

Tormey, R., Le Duc, I., Isaac, S. R., Hardebolle, C. y Vonèche Cardia, I. (2015, 29 de junio - 2 de julio). *The formal and hidden curricula of ethics in engineering education* [ponencia]. 43rd Annual SEFI Conference, Orleans, Francia. <https://www.sefi.be/wp-content/uploads/2017/09/56039-R.-TORMEY.pdf>

Van de Poel, I. R. y Royakkers, L. M. (2011). *Ethics, technology, and engineering: An introduction*. Wiley-Blackwell.

Villanueva, I., Carothers, T., Di Stefano, M. y Khan, T. H. (2018). "There is never a break": The hidden curriculum of professionalization for engineering faculty. *Education Sciences*, 8(4), 157. <https://doi.org/10.3390/educsci8040157>

Villanueva, I., Gelles, L. A., Di Stefano, M., Smith, B., Tull, R. G., Lord, S. M., Benson, L., Hunt, A. T., Riley, D. y Ryan, G. W. (2018). *What does hidden curriculum in engineering look like and how can it be explored?* [ponencia]. American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference & Exposition. Salt Lake City, Estados Unidos. <https://par.nsf.gov/servlets/purl/10073891>



ReDefine Realidades

educacion.uniandes.edu.co



Universidad de
los Andes
Colombia

Facultad de
Educación

Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación
Reconocimiento como Universidad: Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964.
Reconocimiento personería jurídica: Resolución 28 del 23 de febrero de 1949 Minjusticia.