



ESCUELA DE POSGRADOS

**Aulas dúctiles: la mediación pedagógica como transformación de la
práctica docente en ingeniería civil**

**Título de cuarto nivel a obtener:
Máster en Docencia Universitaria**

**Autor:
Ernesto Peñafiel Encalada**

**Director:
José Vera Reino**

**Cuenca, Ecuador
2026**

DEDICATORIA

A quienes, sin saberlo,
fueron los sismos que me
obligaron a dejar de ser
una estructura rígida.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. José Vera Reino, por acompañar
con la paciencia de quien sabe que
humanizar no se impone, se cultiva.
A la Universidad del Azuay, por sostener
un espacio donde un ingeniero
pudo aprender a ser, también, educador.

RESUMEN:

El presente trabajo tiene como objeto documentar, comprender y reconocer la transformación de la práctica docente de un ingeniero civil que admite en su propia enseñanza una estructura rígida, capaz de colapsar ante el primer sismo de la desmotivación estudiantil. Desde un enfoque autoetnográfico y reflexivo, articulado en torno a las prácticas de aprendizaje, la tutoría y el texto paralelo como método central de la mediación pedagógica, se relata el tránsito hacia un modelo dúctil de aula. Entre los hallazgos destaca el paso de concebir al estudiante como recipiente a reconocerlo como sujeto con sismos internos, del discurso técnico como muro al discurso como puente, y del error como falta sancionable al error como derecho pedagógico y motor del aprendizaje. Se concluye que humanizar la enseñanza técnica no debilita el rigor científico, sino que lo vuelve habitable, capaz de disipar la energía del error sin colapsar y proteger la vida.

Palabras clave: disipación emocional, ductilidad pedagógica, evaluación como aprendizaje, hospitalidad educativa, mediación pedagógica, violencia pedagógica

ABSTRACT:

The purpose of this work is to document, understand, and acknowledge the transformation of the teaching practice of a civil engineer who recognizes in his own instruction a rigid structure, liable to collapse at the first tremor of student demotivation. From a reflective, autoethnographic approach, organized around learning practices, tutoring, and the parallel text as the central method of pedagogical mediation, it recounts the transition toward a ductile model of the classroom. Among its findings, it highlights the shift from conceiving the student as a receptacle to recognizing him as a subject with inner tremors, from technical discourse as a wall to discourse as a bridge, and from error as a punishable fault to error as a pedagogical right and an engine of learning. It concludes that humanizing technical teaching does not weaken scientific rigor, but makes it habitable, able to dissipate the energy of error without collapsing, protecting life.

Keywords: educational hospitality, emotional dissipation, learning-oriented assessment, pedagogical ductility, pedagogical mediation, pedagogical violence

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 La mediación pedagógica y el umbral	4
2.2 La persona como núcleo del proceso.....	6
2.3 La universidad como morada habitable	8
2.4 La violencia pedagógica y la forma que educa	9
2.5 La hospitalidad frente a la diferencia	10
2.6 La evaluación como aprendizaje, no como sanción	12
3. METODOLOGÍA	14
3.1 Las prácticas de aprendizaje.....	14
3.2 La tutoría.....	14
3.3 El texto paralelo	15
3.4 El glosario	16
3.5 Procedimiento e integración de los ejes	16
4. CONTENIDO.....	18
4.1 Primera parte: La enseñanza en la universidad.....	18
Introducción a la primera parte.....	18
Capítulo 1. Diseño de aulas que no colapsan	20
Introducción.....	20
Marco Teórico	20
Experiencia.....	22
Conclusiones.....	22
Capítulo 2. La historia del docente rígido	23

Introducción.....	23
Marco Teórico	23
Experiencia.....	24
Conclusiones	25
Capítulo 3. Construir la morada.....	26
Introducción.....	26
Marco Teórico	26
Experiencia.....	26
Conclusiones	27
Capítulo 4. Hacer que funcione: los seis “educar para”	28
Introducción.....	28
Marco Teórico	28
Experiencia.....	29
Conclusiones	30
Capítulo 5. Las seis instancias del aprendizaje en acción	31
Introducción.....	31
Marco Teórico	31
Experiencia.....	32
Conclusiones	33
Capítulo 6. El trabajo entre pares.....	34
Introducción.....	34
Marco Teórico	34
Experiencia.....	34
Conclusiones	35
Capítulo 7. Acoger la diferencia sin romper la estructura	36
Introducción.....	36
Marco Teórico	36

Experiencia.....	36
Conclusiones.....	37
Capítulo 8. Ocho estaciones para firmar con autoridad.....	38
Introducción.....	38
Marco Teórico	38
Experiencia.....	39
Conclusiones.....	39
Capítulo 9. De juez a mediador de autoría	40
Introducción.....	40
Marco Teórico	40
Experiencia.....	41
Conclusiones.....	41
Capítulo 10. Escuchar para no colapsar.....	42
Introducción.....	42
Marco Teórico	42
Experiencia.....	42
Conclusiones.....	43
4.2 Segunda parte: El aprendizaje en la universidad.....	44
Introducción a la segunda parte	44
Capítulo 1. Carta al maestro que me incomodó	45
Introducción.....	45
Marco Teórico	45
Experiencia.....	46
Conclusiones.....	47
Capítulo 2. Sentirlos antes de juzgarlos	48
Introducción.....	48
Marco Teórico	48

Conclusiones.....	50
Capítulo 3. Los sismos que yo producía.....	51
Introducción.....	51
Marco Teórico	51
Experiencia.....	52
Conclusiones.....	53
Capítulo 4. La soberanía discursiva: trabajadores del lenguaje.....	54
Introducción.....	54
Marco Teórico	54
Conclusiones.....	56
Capítulo 5. La IA en el aula sísmica: aliado estratégico con límites éticos	57
Introducción.....	57
Marco Teórico	57
Experiencia.....	58
Conclusiones.....	59
Capítulo 6. Robar el fuego al espectáculo.....	60
Introducción.....	60
Marco Teórico	60
Experiencia.....	62
Conclusiones.....	63
Capítulo 7. Una morada llamada Ceinci Lab	64
Introducción.....	64
Marco Teórico	64
Experiencia.....	65
Conclusiones.....	67
4.3 Tercera parte: La investigación en la universidad	68
Introducción a la tercera parte.....	68

Capítulo 1. De la ceguera normativa a la certeza dúctil.....	69
Introducción.....	69
Marco Teórico	69
Experiencia.....	71
Conclusiones	73
Capítulo 2. Diseñando mi propia morada: la investigación como acto de ductilidad pedagógica	75
Introducción.....	75
Marco Teórico	75
Experiencia.....	76
Conclusiones	79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Cinco formas de violencia latente y sus antídotos.....	53
Tabla 2.2. Matriz de evaluación de videos cortos	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de desempeño del DDBD y su analogía con los estados del estudiante ...	21
Figura 2. Estructura curricular rígida (frágil) frente a estructura curricular dúctil	23
Figura 3. Los seis «educar para» y las actividades del taller «Edificios Inciertos»	28
Figura 4. Taller «Edificios Inciertos» e imágenes del terremoto	29
Figura 5. Las seis instancias del aprendizaje en torno al estudiante	31
Figura 6. Itinerario de ocho estaciones mediadas	38
Figura 7. Cinco dimensiones de la evaluación del diseño de muros de corte	40
Figura 8. De la distancia gélida a la cercanía: dos formas de percibir al estudiante	49
Figura 9. La forma que educa: el discurso como muro frente al discurso como puente	55
Figura 10. Protocolo de verificación cruzada para el uso ético de la IA en ingeniería	57
Figura 11. Ceinci Lab: una experiencia de aula dúctil (captura de sesión pública)	65
Figura 12. La caja negra del software cerrado frente a la caja de cristal del código abierto..	72
Figura 13. Lo que ve el estudiante: diseño por fuerzas frente a diseño por desempeño	73
Figura 14. Los tres pilares de la investigación-acción como disipadores de energía emocional	78

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Glosario.....	85
Anexo 2. Proyecto de investigación educativa.....	89
Anexo 3. Guía de entrevista: una experiencia pedagógica con sentido (Ceinci Lab).....	104

1. INTRODUCCIÓN

Soy ingeniero civil antes que docente. Durante años enseñé exactamente como calculaba: buscando la certeza, desconfiando de todo lo que no pudiera comprobarse con una fórmula, midiendo el conocimiento por su capacidad de resistir sin deformarse. En la ingeniería estructural, una respuesta correcta es aquella que se sostiene bajo carga, y una buena solución es la que no admite ambigüedad; trasladé esa misma lógica al aula y, casi sin advertirlo, empecé a exigirle a mis estudiantes la rigidez que le exijo a una columna. Este trabajo cuenta cómo esa certeza empezó a resquebrajarse.

No es un estudio sobre otros. Es el registro de mi propio desmontaje como educador rígido y de la lenta reconstrucción de una práctica que hoy intento sostener sobre principios que antes habría considerado ajenos a la técnica: ductilidad, resiliencia y hospitalidad. Durante mucho tiempo creí que enseñar bien era transmitir con precisión, y que todo lo demás —el ánimo del estudiante, su historia, su miedo frente a un examen— era ruido que ensuciaba el cálculo. Tardé en comprender que ese "ruido" era, en realidad, la estructura viva que yo estaba ignorando; y que ninguna estructura, por bien diseñada que esté, se sostiene si desprecia el terreno sobre el que se levanta.

A lo largo de la Maestría en Docencia Universitaria fui identificando, práctica tras práctica, las formas de violencia que había normalizado en mi aula sin nombrarlas como tales. No eran gritos ni castigos evidentes; eran violencias silenciosas, casi elegantes en su tecnicismo: el discurso técnico levantado como un muro en lugar de tendido como un puente, la evaluación convertida en sanción y no en aprendizaje, la indiferencia ante quién era realmente el estudiante que tenía enfrente. Había confundido rigor con dureza, y dureza con calidad.

Cada práctica del posgrado funcionó como un ensayo de carga sobre mi propia estructura docente: me mostró dónde estaba fisurado, dónde había concentrado tensiones que terminaban por expulsar a quienes no encajaban en mi molde, y dónde, ante el primer sismo de la desmotivación, mi manera de enseñar simplemente colapsaba en lugar de deformarse para resistir.

Este documento reúne ese recorrido y lo organiza en función del marco teórico de la mediación pedagógica que sostiene todo el posgrado. Va desde la revisión de mi propia historia como estudiante —volver a mirar al joven que fui, sentado del otro lado del pupitre— hasta el diseño de una evaluación que hoy entiendo como estímulo y no como condena, donde el error deja de ser una falla que se penaliza y pasa a ser información: la fisura que revela por dónde debe crecer el aprendizaje. Entre uno y otro extremo están el encuentro con el interlocutor al que antes no escuchaba, la forma de mis mensajes como puente o

como barrera, el tratamiento humano de un contenido que creía puramente técnico, y la inclusión entendida no como un trámite, sino como el acto de acoger la diferencia sin romper la estructura.

Las páginas que siguen no pretenden cerrar un proceso, porque una estructura viva nunca termina de ajustarse a las cargas que la atraviesan. Pretenden, más modestamente, dejar constancia de que es posible —incluso para quien viene de una disciplina que privilegia la certeza absoluta— aprender a ser una estructura que se adapta sin perder su función esencial: proteger la vida que sostiene. Ese es, al final del cálculo, el único resultado que de verdad importa.

2. MARCO TEÓRICO

El núcleo teórico de este trabajo es la mediación pedagógica, entendida no como una técnica de enseñanza más, sino como una postura ética y comunicacional frente al acto educativo. No se trata de un repertorio de recursos didácticos que se aplican sobre un contenido ya dado, sino de una manera de situarse ante quien aprende: una decisión previa sobre para qué y para quién se enseña.

La referencia fundamental es *Mediación pedagógica: teoría y práctica en estudios de posgrado*, de Guevara Toledo et al. (2024), texto que sintetiza el itinerario conceptual del Módulo 1 de la Maestría en Docencia Universitaria (Universidad del Azuay, 2024) y que atraviesa, con distinta intensidad, cada una de las prácticas de aprendizaje realizadas a lo largo del posgrado.

A partir de esa base se abren las líneas complementarias que se desarrollan en este capítulo, construidas sobre los documentos analizados en las prácticas: la persona como núcleo del proceso, la universidad como morada, la violencia pedagógica y la forma que educa, la hospitalidad frente a la diferencia y la evaluación como aprendizaje. Todas ellas son, en rigor, desdoblamientos de un mismo principio: que enseñar es acompañar la construcción de alguien, y no solo la transferencia de un saber.

Adoptar la mediación pedagógica supone romper con la concepción tradicional de una educación centrada en los contenidos y en el docente (Guevara Toledo et al., 2024). Para un ingeniero, esa ruptura tiene un nombre preciso. La ciencia y la técnica en las que me formé se preguntan por la verdad y por el conocimiento; la pedagogía, en cambio, "se pregunta por el aprendiz y por el aprendizaje" (Universidad del Azuay, 2024, p. 15).

Durante años confundí ambos planos: creí que dominar la verdad del cálculo estructural bastaba para garantizar que alguien la aprendiera. La distinción es incómoda pero necesaria, porque puedo tener razón en cada ecuación y, aun así, estar mediando mal; es decir, estar complicando el mismo aprendizaje que digo promover.

Conviene precisar de entrada el sentido del concepto rector. Prieto Castillo y sus colaboradores parten de una premisa antropológica: "No hay ser humano posible sin mediaciones" (Universidad del Azuay, 2024, p. 13).

Lo ilustran con la vieja imagen de Ortega y Gasset, según la cual el ser humano es el único animal que, antes de comer, no come: incluso con el alimento sostenemos una relación mediada por la cultura. La cultura entera es, en efecto, un proceso incesante de creación de mediaciones para relacionarnos con la naturaleza, con los demás y con nosotros mismos; el ser humano es, en esos términos, una especie cultural, constituida por

las instituciones que lo median —la familia, la escuela, la universidad—, cada una con su historia, sus rituales y sus prohibiciones.

Ahora bien, no toda mediación que ocurre en una institución educativa es pedagógica; solo lo es aquella capaz de promover y acompañar el aprendizaje. Junto a ella conviven mediaciones poco pedagógicas e incluso antipedagógicas, que entorpecen y hasta frustran el acto de aprender.

Cuando esa mediación pedagógica falta, la institución "de alguna manera se está frustrando o complicando la posibilidad de la promoción del aprendizaje" (Universidad del Azuay, 2024, p. 13). Reconocerse mediador no rebaja el oficio docente: al contrario, lo dimensiona, porque obliga a responder no por lo que se expone, sino por lo que efectivamente ocurre en quien escucha.

Esta distinción es decisiva para un docente de ingeniería, porque desplaza el eje de la transmisión de contenidos —dominar el cálculo, exponer la norma— hacia la responsabilidad por lo que efectivamente le sucede a quien aprende. En los términos de mi disciplina, deja de importar únicamente la resistencia del material que entrego y pasa a importar el comportamiento de la estructura completa bajo carga: si el estudiante no encuentra un puente hacia el contenido, la falla no es suya, es de la mediación.

Y si la pedagogía es, como sostiene esta corriente, un quehacer dedicado a preservar e impulsar la vida (Guevara Toledo et al., 2024), entonces mediar bien deja de ser un asunto de eficiencia expositiva para volverse aquello que siempre fue en mi profesión sin que yo lo advirtiera: una manera de proteger la vida que la estructura sostiene.

2.1 La mediación pedagógica y el umbral

El corazón conceptual de la propuesta es lo que Prieto Castillo denomina el umbral pedagógico. El término alude al espacio situado a la entrada de la vida del otro: los educadores, sostienen los autores, somos seres de umbrales, porque nuestra tarea nos obliga a asomarnos a la vida cotidiana ajena.

Ante esa cercanía, hay quienes abren sus puertas de par en par, hay quienes se retiran un poco o mucho, y hay quienes levantan una tapia a su entrada (Guevara Toledo et al., 2024). Sobre esa constatación, el concepto sirve para pensar dos desviaciones extremas de la relación educativa.

En la primera, "detrás del umbral no hay nada, todo viene desde afuera, mediante inyecciones de información y de propuestas de conducta" (Universidad del Azuay, 2024, p. 18); es la creencia en la tabla rasa, en la que no cuentan la historia, la cultura ni la iniciativa del estudiante, y en la que el educador invade y traspasa ese umbral sin miramiento, clausurándolo para que de él solo salgan las respuestas esperadas.

No es un error inocuo: con la convicción de que detrás del umbral no hay nada se ha hecho mucho daño, al punto de descalificar culturas enteras bajo la sentencia de que nada valen. Frente a ello, los autores replican que detrás del umbral siempre hay algo, porque allí está el otro con todo su ser (Guevara Toledo et al., 2024).

En la segunda, opuesta, "detrás del umbral está todo, nada puedo agregar a lo que el otro ya trae consigo" (Universidad del Azuay, 2024, p. 18); es la retirada de la mediación, el abandono del aprendiz a sus propias fuerzas, disfrazado a veces de confianza en su autonomía —"aquí tienen los libros, ustedes son muy inteligentes, nos vemos en un mes"—.

Se toma tanta distancia del umbral que la mediación se vuelve inútil. Ambas desviaciones, en el lenguaje de este trabajo, son fallas estructurales: la primera aplasta por exceso de rigidez impuesta desde afuera; la segunda deja sin sostén, como una estructura a la que se le retiran los apoyos justo cuando debía tomar carga.

La mediación pedagógica se define, entonces, como el delicado equilibrio entre esos extremos: ni invadir ni abandonar. En palabras de los autores, promover y acompañar el aprendizaje significa "un juego de cercanía sin invadir, y una distancia sin abandonar" (Universidad del Azuay, 2024, pp. 18-19).

El umbral pedagógico es descrito como algo delgado, "una suerte de línea de luz" sobre la cual deben moverse la institución, el educador y los materiales (Universidad del Azuay, 2024, p. 19). Mediar es, en esa línea, tender puentes anclados de un lado en el umbral del estudiante —en lo que ya trae: su historia, su lenguaje, sus conocimientos previos— y del otro lado en lo que aún puede alcanzarse; puentes que, como todo puente, son provisorios y se construyen sobre los que vinieron antes. La imagen no me resulta ajena: es, casi literalmente, mi oficio.

La figura tiene, además, una traducción sísmica precisa. Así como una estructura dúctil no es ni rígida —porque se fractura de golpe, sin aviso— ni blanda —porque no sostiene carga—, la mediación se juega en la capacidad de deformarse lo justo para acompañar sin ceder la función de enseñar. El docente rígido, como la columna frágil, traspone el umbral e impone; el docente que abdica, como la estructura sin capacidad portante, se aleja hasta volverse irrelevante. La ductilidad pedagógica es esa reserva de deformación controlada que permite absorber la energía del error, del desánimo o del desencuentro sin colapsar y sin expulsar a nadie del proceso.

Conviene subrayar dos precisiones que esta corriente hace y que interpelan de lleno a un ingeniero. La primera: mediar no es facilitar. Promover y acompañar no consiste en "hacer fácil" el conocimiento, sino en ofrecer mediaciones, alternativas que orienten el esfuerzo de quien aprende; los conocimientos previos del estudiante no se descalifican en

bloque ni se aceptan sin más, pues una de las tareas de la universidad es, precisamente, trabajarlos para transformar el saber no científico en científico (Guevara Toledo et al., 2024).

La segunda: la madurez en el dominio de un tema no equivale a la madurez pedagógica (Guevara Toledo et al., 2024). Durante años supuse que dominar el cálculo estructural me habilitaba, sin más, para enseñarlo; el umbral me enseñó lo contrario: puedo ser dueño de la técnica y, aun así, carecer de la madurez para tender el puente.

Por eso la tarea de mediar, advierten los autores, "culmina cuando el otro ha desarrollado las competencias necesarias para seguir por sí mismo" (Universidad del Azuay, 2024, p. 19). La idea es antigua, y ellos la recuperan de Simón Rodríguez, quien algo sabía de mediaciones: "'Ha acabado su educación' no quiere decir que ya no tenga más que aprender, sino que se le han dado los medios e indicado modos de seguir aprendiendo" (Rodríguez, como se citó en Universidad del Azuay, 2024, p. 19).

Mediar bien, en definitiva, no es sostener indefinidamente al estudiante, sino construir en él la capacidad portante que le permita, un día, sostenerse solo. Ese es el punto en que el puente se vuelve innecesario, porque el otro ya puede cruzar por su cuenta.

2.2 La persona como núcleo del proceso

Si el umbral define el cómo de la mediación, Miranda Cervantes (2014) define su quién. Su tesis central es que la persona constituye el núcleo vital del proceso de mediación pedagógica: ningún dispositivo didáctico se sostiene si el estudiante es tratado como un recipiente a llenar y no como un sujeto con historia, cultura y emociones.

Para nombrar ese desplazamiento, la autora propone dos términos que asumo como propios en este trabajo: el de estudiante-persona y el de docente-persona, dos maneras de re-descubrir y re-conocer al ser vital que habita el aula, por encima de los roles de "el que evalúa" y "el que es evaluado" (Miranda Cervantes, 2014).

Para un ingeniero-docente, este giro reordena la pregunta inicial. La cuestión deja de ser únicamente qué contenido debe aprender el estudiante, para incorporar otra más incómoda y anterior: quién es la persona que tengo enfrente. En mis propias prácticas de aprendizaje asumí este desplazamiento como el paso de un docente que actúa como "juez de resultados" técnicos a uno que se asume como "mentor de procesos" vitales y profesionales (Miranda Cervantes, 2014), lo que en la narración de este texto se sintetiza en una fórmula: sentir al estudiante antes de juzgarlo.

La afirmación no es sentimental; descansa en una convicción que a esta corriente le resulta central: el modo de pensar de una persona está indisolublemente ligado a su modo de sentir (Miranda Cervantes, 2014). Si eso es cierto, atender la emoción del estudiante no es un adorno del acto educativo, sino una condición de su posibilidad.

Reconocer a la persona implica reconocer lo que este trabajo denomina sus sismos internos: las cargas emocionales, vitales y contextuales que cada estudiante trae al aula y que condicionan su disposición a aprender. La propia corriente lo describe sin eufemismos: quien llega a la universidad no trae solo conocimientos y destrezas cognitivas, sino que viene "con todo su ser, con una historia, con un lenguaje, con experiencias hermosas y dolorosas, con incertidumbres, muchas incertidumbres, y sueños" (Universidad del Azuay, 2024, p. 58).

Un docente que no percibe esas cargas diseña su clase para un interlocutor idealizado que no existe. Peor aún: cuando la institución hace tabla rasa de ese ser, no comete un error neutro, sino que empuja al estudiante a una depreciación de sí mismo y a una pérdida de autoestima que lo lleva a concluir que, si él no cuenta, tampoco cuentan su palabra ni sus ideas, y que lo mejor es el silencio (Guevara Toledo et al., 2024). En términos de mi disciplina, es un error de origen: un cálculo estructural realizado con un estado de cargas equivocado produce una estructura que falla aunque cada ecuación esté bien resuelta.

Conviene por eso insistir en la naturaleza de esas cargas. Autores en los que se apoya esta pedagogía —Maturana entre ellos— sostienen que los problemas humanos no son, en el fondo, problemas de inteligencia, sino de emociones (citado en Guevara Toledo et al., 2024). Trasladada al aula de ingeniería, la idea es incómoda pero esclarecedora: cuando un estudiante "no entiende" un tema, con frecuencia no falla su capacidad de cálculo, sino que hay una carga emocional —miedo, frustración, la certeza anticipada de no ser capaz— que satura su estructura antes de que el contenido llegue. Diseñar la clase sin leer esa carga es dimensionar a ciegas.

El propio Prieto Castillo lo formula con crudeza al recordar que el primer factor de un ambiente pedagógico propicio es el educador mismo, y que ese ambiente está hecho de "hilos muy finos, delicados y poco visibles" sujetos a la sensibilidad de los participantes (Universidad del Azuay, 2024, p. 48). No se refiere a las comodidades del espacio físico, sino a la relación que se logra entre quienes participan: a algo tan sencillo, y tan difícil de sostener, como sentirse bien.

De ahí que la primera función del educador no sea exponer, sino escuchar, y la segunda, respetar la experiencia ajena antes de intervenir sobre ella (Guevara Toledo et al., 2024). De ahí, también, la máxima de Simón Rodríguez que atraviesa toda la obra: "Lo que no se hace sentir no se entiende, y lo que no se entiende no interesa" (como se citó en Universidad del Azuay, 2024, p. 48).

Poner a la persona en el núcleo no debilita, entonces, la exigencia técnica; la hace posible. Antes de dimensionar cualquier contenido, el docente-persona necesita leer las cargas reales del estudiante-persona que tiene enfrente, del mismo modo que ningún ingeniero responsable calcula una estructura sin conocer las solicitaciones a las que estará sometida. Sentir antes de juzgar es, en clave sísmica, el primer disipador: la decisión de absorber el sismo interno del otro en lugar de castigarlo por temblar.

2.3 La universidad como morada habitable

El tercer eje sitúa el aula dentro de una institución. Malo González (1985) sostiene que la universidad puede degradarse hasta convertirse en una institución perversa cuando renuncia a ser una morada de la razón crítica y se transforma en un espacio de angustia punitiva.

Para el autor, la universidad es, ante todo, la sede de la razón: el lugar físico y espiritual en el que la razón actúa y circula "como en su propia casa", ocupando el centro de honor de todo el quehacer (Malo González, 1985, p. 38). La metáfora de la morada —un lugar que se habita con libertad, no un trámite que se atraviesa con miedo— funciona en este trabajo como criterio de diagnóstico: cada vez que un aula genera temor antes que pertenencia, deja de ser morada para convertirse en una estructura hostil que expulsa en lugar de sostener.

La imagen tiene, para un ingeniero, una lectura estructural inmediata. Una morada no es una fortaleza sellada ni una ruina a la intemperie: es una casa que se habita, un espacio que puede ser refugio o puede volverse maligno según cómo se lo construya y se lo cuide. Esa doble posibilidad es, punto por punto, la definición de una estructura dúctil: abierta al movimiento, permeable al aire y a la diferencia, y aun así capaz de no colapsar ante el sismo. Una morada rígida se tapia y asfixia; una morada sin estructura se derrumba con la primera ráfaga; la morada habitable es la que deja pasar la vida sin venirse abajo.

La advertencia de Malo González no es un exceso retórico, sino la descripción de un mecanismo. Cuando la institución enseña miedo, jerarquía y supervivencia en lugar de autonomía, esperanza y pertenencia, la razón crítica queda ahogada bajo una angustia innecesaria, y se forman profesionales técnicamente aceptables pero emocionalmente frágiles.

Lo más incómodo de su diagnóstico es dónde localiza la amenaza: "La autonomía se ahoga con frecuencia más desde dentro de la Universidad que desde fuera" (Malo González, 1985). El daño no proviene, las más de las veces, de un enemigo externo, sino de las prácticas cotidianas de quienes habitamos la institución —de un examen, de un tono, de un silencio—. Por eso el autor sostiene que la universidad tiene que autocriticarse mucho

más de lo que suele hacerlo, revisando sus propios métodos antes de juzgar los del mundo (Malo González, 1985).

En el análisis de mis propias prácticas reconocí que, al reproducir sin advertirlo ese modelo, había hecho de la morada algo perverso (Malo González, 1985): un espacio donde la innovación se castigaba con el ridículo y donde el bienestar del grupo era sacrificado en nombre de una supuesta excelencia medida solo en calificaciones.

Resulta revelador que el propio Malo González previniera contra quienes "preconizan un funcionamiento técnicamente mecanizado de la sociedad" (Malo González, 1985): yo era, sin saberlo, uno de ellos, un ingeniero que trataba el aula como una línea de producción de resultados y que confundía la exigencia con la dureza. La morada de la razón crítica no se sostiene sobre el miedo, del mismo modo que ninguna estructura sana concentra sus tensiones hasta el punto de fracturar.

El desafío pedagógico, en clave estructural, consiste en rediseñar la morada para que resista los sismos de la desmotivación sin colapsar ni dañar a quienes la habitan. No se trata de rebajar la exigencia —una casa que no sostiene carga no protege a nadie—, sino de dotarla de la ductilidad necesaria para absorber el error, la duda y la vulnerabilidad sin expulsar al que los trae.

Cuidar la morada es, en definitiva, la primera responsabilidad estructural del docente: garantizar que, cuando llegue el temblor, la casa proteja la vida que alberga en lugar de sepultarla.

2.4 La violencia pedagógica y la forma que educa

El cuarto eje nombra aquello que el modelo rígido suele silenciar. Jaramillo Paredes (2001) sostiene que la violencia educativa no siempre es física ni evidente, sino que con frecuencia se manifiesta de manera latente. La documenta a través de los llamados ismos: "el idealismo o el ideologismo entendidos, el primero, como propuesta absoluta, indiscutible e invariable y, el segundo, como el intento de llevar al otro hacia donde pienso que debe ir" (Jaramillo Paredes, 2001, p. 21).

A ellos suma el exitismo, esa deformación que celebra al triunfador "que logra poder y posición sin reparar en los medios que usa" (Jaramillo Paredes, 2001, p. 22), y la fiesta punitiva, forma primitiva pero vigente de violencia en la que se hace del castigo un escarmiento público "para diversión y ejemplo de los demás" (Jaramillo Paredes, 2001, p. 22). En una facultad de ingeniería, estas violencias adoptan formas reconocibles: el examen donde un error de decimal anula todo el razonamiento, el sarcasmo ante la pregunta básica, la sentencia que descalifica una vocación.

Frente a esta violencia que se disfraza de rigor, la propuesta de la mediación introduce el principio de que la forma educa. El estilo, la organización y la estética de la comunicación pedagógica configuran un mensaje educativo por sí mismos, y determinan la cercanía o la distancia del estudiante respecto del objeto de estudio (Prieto Castillo, 2024). La comunicación no es un canal neutro: es un espacio de mediación donde se juega la inclusión o la exclusión del aprendiz.

De ahí que el docente sea definido como un trabajador del discurso, un profesional cuya herramienta principal es la palabra mediada, encargada de dotar de sentido ético y estético a los contenidos científicos (Prieto Castillo, 2024). El ingeniero que no comprende esto puede saber calcular un pórtico de diez pisos y ser, al mismo tiempo, incapaz de transmitir por qué ese cálculo importa.

La salida que ofrece Jaramillo Paredes (2001) es concreta y no utópica: el respeto y la tolerancia practicados día a día como forma de civilización que, ejercida desde el aula, contribuye a formar un mundo más solidario. En términos de este trabajo, la forma rígida es un muro que fractura la relación; la forma dúctil es un puente que la sostiene.

2.5 La hospitalidad frente a la diferencia

El quinto eje traslada la reflexión al terreno de la inclusión. Morales (2010) propone abandonar la lógica de la diversidad —categoría que, al fijar fronteras entre un nosotros y un ellos, termina encerrando desigualdades— para pensar la educación desde la hospitalidad. La objeción es de raíz: como advierte Skliar, "el término diversidad no nos ayuda a borrar de una vez la frontera que delimita y separa el 'nosotros' y el 'ellos'" (Skliar, 2007, como se citó en Morales, 2010), con lo que la diversidad se vuelve un peligroso sinónimo de alteridad, un modo elegante de seguir señalando quién es el extraño.

Frente a esa lógica, el propio Skliar sugiere pensar la diferencia en términos de hospitalidad, es decir, "hacer de las escuelas lugares de acogida, de bienvenida, de recibimiento" (como se citó en Morales, 2010). Retomando a Derrida, Morales define esa hospitalidad como aquella ley que "ordena ofrecer al recién llegado una acogida sin condición" (como se citó en Morales, 2010): hacer del aula un lugar de recibimiento, no un molde único al que el estudiante deba ajustarse.

Acoger al aprendiz es "salir de mí mismo para recibirlo", de modo que la relación de aprendizaje deje de ser un problema técnico a controlar y se convierta en un acontecimiento ético (Morales, 2010).

El desplazamiento es más profundo de lo que parece. Para esta corriente, la esencia de la educación es la hospitalidad: educar no es fabricar un ser conforme a un plano previo, sino acoger a alguien único e irrepetible que irrumpe con su propia historia (Morales, 2010).

La distinción interpela directamente a un ingeniero, acostumbrado a producir piezas según especificación: el estudiante no es una pieza a fabricar dentro de tolerancias, sino un recién llegado del que hay que hacerse cargo, prestando atención a su pasado y a lo que trae consigo. Hospitalidad no significa, entonces, rebajar la exigencia, sino renunciar a la pretensión de moldear a todos hasta volverlos idénticos.

Santos Guerra (2000) ilustra el costo de ignorar esa diferencia con la fábula del pato en la escuela: los animales del bosque fundan una escuela con un mismo currículo —correr, trepar, nadar y volar— y obligan a todos a cursar todas las asignaturas. El pato, nadador sobresaliente, incluso superior a su maestro, resulta deficiente en carrera; se lo obliga a practicarla hasta que sus pies membranosos se desgastan y termina siendo apenas mediano también en natación, su propio talento.

Lo más grave no es la pérdida de la destreza, sino lo que le ocurre por dentro: el pato se desnaturaliza, se compara con quienes trepan y vuelan, se siente desgraciado e incluso aprende a ridiculizar a quienes nadan peor que él, hasta convertirse en una víctima (Santos Guerra, 2000). Es la lógica del lecho de Procusto que el mismo autor denuncia: una escuela que corta o estira al alumno para que encaje en una estructura rígida, en lugar de ajustar la estructura al alumno. Frente a ella, Santos Guerra recuerda que "la escuela homogeneizadora acrecienta y multiplica las víctimas" (Santos Guerra, 2000), mientras que la escuela de las diferencias "hace posible que todos podamos sentirnos bien en ella, que todos podamos aprender" (Santos Guerra, 2000); su criterio es luminoso: la aspiración máxima no es saber quién llega primero, sino cómo podemos llegar todos a donde cada uno puede llegar.

Esta lectura obliga a una distinción fina, que Gimeno Sacristán (2008) formula al advertir que tratar las desigualdades injustas —brechas tecnológicas, acceso desigual a recursos previos— como simples diferencias culturales es una forma de negligencia institucional. El estudiante no necesita que se tolere su acento; necesita que se combata la desigualdad que lo pone en desventaja.

De lo contrario, la institución que debería corregir las desigualdades termina, como advierte Santos Guerra (2000), incrementándolas y potenciándolas. La traducción sísmica es directa: como en el diseño de cimentaciones, no se culpa a la estructura por las condiciones del terreno; si el suelo de origen presenta brechas, la responsabilidad ética es proveer una cimentación especial —tutorías, tiempo de nivelación, acceso extendido a laboratorios— en nombre no del privilegio, sino de la justicia curricular.

Reconozco en esto una de mis cegueras más persistentes. Durante años atribuí al estudiante la culpa de un terreno que no había elegido: si llegaba sin el manejo de una

herramienta o sin bases sólidas de una asignatura previa, concluía que el problema era suyo y seguía adelante, como si el suelo débil fuera responsabilidad de la columna que se apoya en él.

Aprender hospitalidad fue entender que reforzar ese suelo no es un favor ni una rebaja, sino la condición para que la estructura completa se mantenga en pie. Acoger la diferencia sin romper la estructura del aprendizaje: esa es, en clave dúctil, la forma de la inclusión que este trabajo defiende.

2.6 La evaluación como aprendizaje, no como sanción

El último eje aborda la que fue, en mi propia trayectoria, la última forma de rigidez en abandonarse: la evaluación. La tradición punitiva encuentra su caricatura más exacta en el *Manual para profesores sanguinarios* de Samper Pizano (2002), que divide a los educadores en dos especies —"las buenas personas, a los cuales los alumnos se la velan", y los "sanguinarios", que se hacen respetar a toda costa— y satiriza a estos últimos como constructores de "un imperio del pánico y la humillación en clase" (Samper Pizano, 2002). Su galería de frases, apenas exagerada, resulta incómodamente familiar en un aula técnica: al estudiante que propone otro camino se le responde "¿Que quiere resolverlo a su manera? Usted verá, Álvarez. ¿Tiene seguro de vida?", y al que calla se lo remata con un "va bien, va bien: hasta ahora no ha cometido ningún error" (Samper Pizano, 2002). La sátira duele porque reconozco en ella gestos que yo mismo naturalicé.

Esa lógica tiene, además, un fundamento que Prieto Castillo et al. (2023) analizan con detalle: la evaluación contemporánea ha invertido el principio de inocencia, de modo que "ahora a todos nos corresponde demostrar nuestra inocencia ante un sistema codificado desde el antivalor de la culpa y el error" (Prieto Castillo et al., 2023).

Así, frente a una prueba, el estudiante debe demostrar, antes que su aprendizaje, que no va a copiar ni a hacer trampa. Retomando a Foucault, los autores muestran cómo el examen dejó de indagar si algo se aprendió para verificar "si un individuo se conduce o no como debe" (como se citó en Prieto Castillo et al., 2023, p. 63), convirtiéndose en un instrumento de vigilancia que clasifica, compara y sanciona. La consecuencia extrema es una evaluación del todo o nada, un "1 o un 0" (Prieto Castillo et al., 2023) que, en mi disciplina, se traduce en el examen donde un error de decimal anula el razonamiento entero: la nota mide el poder del maestro más que el saber del estudiante.

Frente a esa herencia, la propuesta de la evaluación como alternativa de aprendizaje rechaza la lógica kafkiana de condenar sin que el acusado conozca los criterios ni las causas (Prieto Castillo, 2020), y reivindica el error como un derecho pedagógico. Es el derecho a equivocarse: a no ser reprimido ni ridiculizado por el error, a no crecer en la

angustia del error vivido como culpa, a aprender a partir de los propios errores y utilizarlos "como estímulo para la curiosidad y la investigación", y a comprender que el conocimiento es una búsqueda conjunta de la verdad (Prieto Castillo et al., 2023).

Para un ingeniero, admitir esto tiene un matiz decisivo, sobre el que volveré: el error que es inadmisibles en la obra construida es, precisamente por eso, indispensable en el aula.

A este principio se suma la validación, entendida como la prueba de un material con una muestra de sus destinatarios antes de generalizarlo a todos (Cortés, 1993). La práctica nació en la publicidad —comprobar si un mensaje llega con claridad a su público— y, trasladada a la educación, convierte la evaluación en un acto de justicia comunicacional: antes de dar por bueno un texto, un plano o una memoria de cálculo, se verifica con los propios estudiantes su claridad, la adecuación de su lenguaje, su conexión con el bagaje de quien aprende y hasta su belleza.

Validar es, en el fondo, reconocer que la falla de comprensión puede estar en el material y no en el aprendiz, e invitar a este a corregirlo conmigo. Deja de haber un interlocutor ausente: el estudiante pasa a ser corresponsable de aquello con lo que se lo evalúa.

En mi reconstrucción de la evaluación en el diseño estructural, esto significó pasar de la fiscalización punitiva —donde el error es castigo— a la validación corresponsable, donde el error es derecho y el proceso pesa tanto como el producto.

Durante años evalué como un fiscal: revisaba el resultado final, contaba errores de cálculo y los resumía en un número frío; si el estudiante llegaba con derivas excesivas o un confinamiento insuficiente, la nota bajaba y punto, sin preguntarme qué había dudado, qué había intentado o qué miedo había sentido al defender su diseño.

Esa evaluación vertical y opaca era la última forma de rigidez que aún llevaba puesta. La conclusión, en clave estructural, es que la evaluación punitiva mantiene la rigidez del sistema —condena sin explicar, juzga sin acompañar—, mientras que la evaluación mediada es dúctil: se deforma para acoger el proceso y convierte al estudiante en corresponsable de su aprendizaje.

Y hay una razón última, muy propia de mi oficio, para sostenerla: permitir el error en el aula es la única forma ética de evitar que ocurra en la obra real, donde costaría vidas.

3. METODOLOGÍA

La metodología de este trabajo no se toma prestada de un paradigma externo, sino que coincide con el propio método de la Maestría en Docencia Universitaria: la mediación pedagógica aplicada a la formación de posgrado. Se trata de un enfoque cualitativo, reflexivo y autoetnográfico, en el que el docente investiga su propia práctica para transformarla.

Guevara Toledo et al. (2024) caracterizan este método por notas precisas: una "producción intelectual basada en el estudio de teorías y prácticas y en la experiencia personal de cada participante en el campo de la docencia", una "escritura en clave comunicacional" y un "juego constante de teoría-práctica-teoría-práctica a lo largo del cursado" (p. 146). Coherente con esa lógica, la estructura del posgrado no avanza de manera lineal, sino "espiralada", recuperando y resignificando en cada módulo los elementos trabajados en el anterior (Guevara Toledo et al., 2024, p. 148).

Sobre esa base, el diseño metodológico se sostiene en los tres ejes que la propia experiencia de la Maestría identifica como soportes del aprendizaje: las prácticas de aprendizaje, la tutoría y el texto paralelo. No son tres instrumentos yuxtapuestos, sino tres momentos articulados de un mismo proceso: la práctica genera la experiencia, la tutoría la acompaña y valida, y el texto paralelo la registra y le da forma de obra.

3.1 Las prácticas de aprendizaje

El primer eje son las prácticas de aprendizaje, entendidas no como ejercicios teóricos sino como el territorio del hacer. Los autores del texto base son explícitos: situar los estudios "en el territorio del hacer" significa "ir más allá de la labor con textos y más bien pasar a relaciones interpersonales y contextuales", de modo que cada módulo propone un conjunto de prácticas que debe resolverse "para construir un texto paralelo, producto de un esfuerzo de estudio, de interacciones y de escritura" (Guevara Toledo et al., 2024, p. 145).

En este trabajo, las prácticas de aprendizaje resueltas a lo largo de los dos módulos constituyen el corpus empírico de la investigación: son el trabajo de campo sobre la propia aula de ingeniería civil. Cada una implicó análisis de textos, estudio de situaciones educativas, entrevistas y observación directa de mi práctica docente, y cada una funcionó como una instancia en la que la teoría de la mediación se contrastó con la realidad concreta del taller de estructuras. No son, por tanto, anexos que ilustran la narración; son la evidencia que la sustenta.

3.2 La tutoría

El segundo eje es la tutoría, que en el modelo de la Maestría constituye "la clave fundamental" de la promoción y el acompañamiento del aprendizaje (Guevara Toledo et al.,

2024, p. 146). La decisión pedagógica que la sostiene es estructural: los participantes se organizan en grupos reducidos, con un tutor cada ocho estudiantes, en una relación poco común en la universidad y de la que los propios autores afirman "primero pedagogía, después todo lo demás" (Universidad del Azuay, 2024, p. 11).

La tutoría no se reduce a la corrección de entregables; su principio rector es que "no solo el tutor acompañe permanentemente al estudiante, lo fundamental es que el estudiante se sienta permanentemente acompañado" (Guevara Toledo et al., 2024, p. 166). Metodológicamente, la tutoría operó en este trabajo como el espacio de validación de las interpretaciones: cada práctica fue sometida al diálogo con la dirección del proceso, que — en los términos del propio marco— acompañó sin invadir ni abandonar, respetando el umbral pedagógico (Guevara Toledo et al., 2024). Ese acompañamiento dejó huellas concretas en el texto, en particular en la exigencia recurrente de hacer visible mi propio posicionamiento, que se incorporó de manera sistemática en cada práctica.

3.3 El texto paralelo

El tercer eje —y el método propiamente dicho de este trabajo— es el texto paralelo, "eje central de desarrollo del posgrado" (Guevara Toledo et al., 2024, p. 146) y recurso fundacional de la mediación pedagógica en su versión latinoamericana. Su caracterización es constante en toda la obra de referencia: "el texto paralelo consiste en seguimiento y registro del aprendizaje a cargo del propio aprendiz" (Guevara Toledo et al., 2024, p. 158).

Los autores advierten que ese registro "no se resuelve con una suma de respuestas a preguntas o a sugerencias de actividades", porque el término clave es texto, con todo lo que implica en relación con "una obra, una estructura"; de hecho, sostienen que "un intelectual educador no se completa como tal si no ha producido obra pedagógica" (Guevara Toledo et al., 2024, p. 159).

El texto paralelo exige, ante todo, escribir pensando en un lector y convertirse en autor, de modo que el diálogo con otras fuentes se dé "de autor a autor", concibiendo el escrito como "una estructura con sentido, no una suma de partes" (Guevara Toledo et al., 2024, p. 159).

Este criterio explica dos decisiones de este trabajo.

La primera es su carácter procesual: los autores insisten en que "un texto paralelo no se elabora en una semana, es el producto de un semestre o de un año de trabajo", y en que "la clave de la escritura es la relectura" (Guevara Toledo et al., 2024, pp. 159-160).

La segunda es su naturaleza personalizada y no comparativa: en el posgrado "hay tantos textos paralelos como autores", no se pone en juego la emulación ni existe un modelo que todos deban imitar, porque la clave es "la responsabilidad por el propio aprendizaje"

(Guevara Toledo et al., 2024, p. 160). Aulas Dúctiles es, en ese sentido, tanto el objeto de este trabajo de graduación como su método: la obra pedagógica que resulta de aplicar sobre la propia práctica docente la misma mediación que se estudia.

3.4 El glosario

El cuarto recurso metodológico es la técnica del glosario, que en este posgrado deja de ser el listado alfabético de términos definidos como en un diccionario. Los autores del texto base se apartan explícitamente de ese "concepto que implica escoger términos, ubicarlos en orden alfabético y a continuación exponer su significado", porque, aunque tenga valor informativo, poco aporta a los objetivos de mejorar la comprensión lectora y la expresión escrita (Guevara Toledo et al., 2024).

El glosario que proponen "parte de entender y comprender el mensaje de los autores para luego escoger las frases que más significaron, escribirlas y a continuación, explicar por qué se las escogió y qué les significó" (Guevara Toledo et al., 2024). No se seleccionan, por tanto, palabras difíciles, sino términos que hayan significado un aprendizaje intenso y abierto caminos a la reflexión, a los que se añade el relato de los propios sentires, análisis y pareceres (Guevara Toledo et al., 2024).

Entendido así, el glosario cumple una función metodológica precisa y no decorativa. Sostenido a lo largo de un módulo, va generando "una línea de enunciados decisivos que permite vertebrar el seguimiento de conceptos y prácticas" (Guevara Toledo et al., 2024); es decir, se convierte en un hilo que articula la memoria de lo aprendido y en un ejercicio de construcción de obra pedagógica a través de la escritura. Por eso, en este trabajo, los glosarios que cierran cada parte del contenido no son un apéndice accesorio, sino parte del dispositivo de indagación: en cada término reelaborado se hace visible el paso de la teoría de la mediación a mi propia experiencia de aula.

La reelaboración personal es, además, el lugar donde la metáfora sísmica y la mediación pedagógica se anudan en un mismo lenguaje. Conceptos como ductilidad pedagógica, disipación emocional, hospitalidad, soberanía discursiva o evaluación de proceso no se definen aquí desde el diccionario, sino desde el sentir de un ingeniero que se hizo docente: cada uno traduce un principio pedagógico a la lógica estructural con la que aprendí a mirar el mundo. En ese gesto —tomar una palabra de la pedagogía y explicar qué me significó como constructor y como maestro— el glosario deja de ser un anexo terminológico para volverse una pieza más de la misma transformación que este texto paralelo documenta.

3.5 Procedimiento e integración de los ejes

La articulación de los tres ejes definió el procedimiento seguido. En un primer momento, cada práctica de aprendizaje se resolvió aplicando el marco teórico correspondiente a la realidad concreta de mi aula de ingeniería civil, en el juego teoría-práctica-teoría que caracteriza el método. En un segundo momento, cada entrega se sometió a la validación de la tutoría, que confirmó o cuestionó las interpretaciones y orientó su profundización.

Finalmente, las prácticas validadas se integraron progresivamente en la estructura narrativa del texto paralelo, resignificándose a la luz de las que las precedían, conforme a la lógica espiralada del posgrado. A este itinerario se suma un recurso transversal previsto por el propio método: la técnica del glosario, mediante la cual se seleccionan términos valiosos para la formación y se los reelabora añadiendo la experiencia personal del autor "para una mejor comprensión" de su alcance en la práctica docente (Guevara Toledo et al., 2024). Los glosarios que cierran cada parte del contenido responden a esa indicación y forman parte, por tanto, del dispositivo metodológico y no de un apéndice accesorio.

4. CONTENIDO

4.1 Primera parte: La enseñanza en la universidad

Introducción a la primera parte

Este texto paralelo narra mi transformación como docente universitario de Ingeniería Civil a partir de una metáfora que conozco en el cuerpo antes que en la teoría: la ingeniería sísmica. Pasé de ser un profesor rígido a uno flexible; de una estructura que parecía fuerte hasta que un sismo real la quebraba de golpe, a una estructura que aprende a deformarse sin romperse.

Cada capítulo de esta primera parte corresponde a una de las experiencias que viví durante el primer módulo de la Maestría, y todas están articuladas por un mismo hilo conductor: el aula entendida como una estructura que debe resistir los sismos de la vida sin colapsar ni dañar a quienes la habitan.

No pretendo ofrecer una teoría abstracta, sino un testimonio honesto de cómo reconocí mi propia fragilidad, sentí la necesidad urgente de un cambio y descubrí que humanizar la educación es, al mismo tiempo, un asunto profundamente técnico y profundamente humano.

Durante años creí ser un buen profesor. Entraba al aula convencido de que el conocimiento me pertenecía por el tiempo y el esfuerzo que le había dedicado, y de que el título y los posgrados me daban derecho a mirar por encima del hombro a cualquiera.

Hablaba de exigencia y de nivel, pero lo que en realidad exigía era admiración. En mi cabeza retumbaban frases de profesores a los que odié cuando fui alumno: “yo estoy aquí porque me paga la OEA, gano mucho más afuera”; “para entender esto como yo lo entiendo, tendrían que haber gastado mínimo treinta y cinco mil dólares en una maestría en el extranjero”. El aula era mi ring.

Me había jurado no ser así jamás, y sin embargo nunca me preparé para ser docente: aprendí a enseñar viendo cómo se noqueaba a los estudiantes con sarcasmos, con silencios incómodos, con diapositivas eternas y con la amenaza del examen imposible. Vi sueños que empezaban vivaces y terminaban decepcionados. Cuando alguien preguntaba algo básico, se lo ridiculizaba; cuando alguien brillaba, se lo apagaba. Y yo lo normalicé.

Un día, después de una clase de posgrado, presencié cómo se humillaba a un colega que solo había pedido que le repitieran una explicación. Me quedé estupefacto y, por primera vez en años, no sentí la vieja sensación de victoria: sentí repulsión e ira. Me dije “¡No va más!”. Comprendí que no existen dueños absolutos del conocimiento, solo mensajeros.

Al descubrir el posgrado en docencia entendí que existe otra forma de habitar el aula: una forma capaz de aceptar el error, de escuchar y de valorar al estudiante como ser humano. Hoy me comprometo a enseñar de otra manera, no porque me haya vuelto más sabio, sino porque descubrí que el conocimiento no se detiene y que el verdadero éxito no es que yo brille, sino que el aula entera resplandezca. Dejar de querer tener la razón me abrió, por fin, las puertas de la razón. Las diez experiencias que siguen son las réplicas y los refuerzos de ese primer temblor.

Capítulo 1. Diseño de aulas que no colapsan

Introducción

Este primer capítulo no nace de la teoría vacía, sino de la experiencia de haber sido estudiante en aulas que parecían diseñadas para derrumbar al alumno. Como ingeniero civil, mi oficio ha sido durante años calcular cómo se comportan los edificios frente a las fuerzas que los amenazan; como maestrante, empecé a sospechar que las aulas obedecen a leyes parecidas.

Me propongo aquí sostener un paralelismo que se convertiría en la columna vertebral de todo mi texto paralelo: los edificios y las mentes humanas responden de manera análoga frente a las excitaciones externas, y por eso el aula, como una estructura, puede diseñarse para no colapsar.

Marco Teórico

Tanto un edificio como una persona soportan cargas internas —el peso propio, las emociones, los pensamientos— y cargas externas —los sismos, el estrés, las agresiones—. La respuesta de ambos no depende únicamente de la fuerza bruta, sino del diseño previo, de la preparación y de la interacción con el entorno.

La investigación sobre resiliencia coincide en que sobrevivir a un impacto es menos una cuestión de dureza que de capacidad de adaptación (Bonanno, 2004; Masten, 2014; Mokhtarzadeh, 2025). Durante más de un siglo, la ingeniería sostuvo el llamado método de fuerzas: se diseñaban estructuras que parecían fuertes hasta que el sismo real las quebraba de golpe, en un comportamiento frágil, sin aviso.

El enfoque moderno cambió la pregunta: en lugar de perseguir la máxima rigidez, dimensiona conjuntamente la rigidez y la capacidad de disipación de energía para lograr un mecanismo de respuesta predecible (Priestley et al., 2007). A eso se le llama diseño basado en desempeño.

Lo mismo ocurre en el aula. Profesores rígidos, clases rígidas y estudiantes que fingían entender o que se quebraban en silencio: ese era el método de fuerzas aplicado a la educación. Frente a ello propongo trasladar la lógica del Diseño Directo Basado en Desplazamientos (DDBD) y sus niveles de desempeño a los estados por los que atraviesa un estudiante.

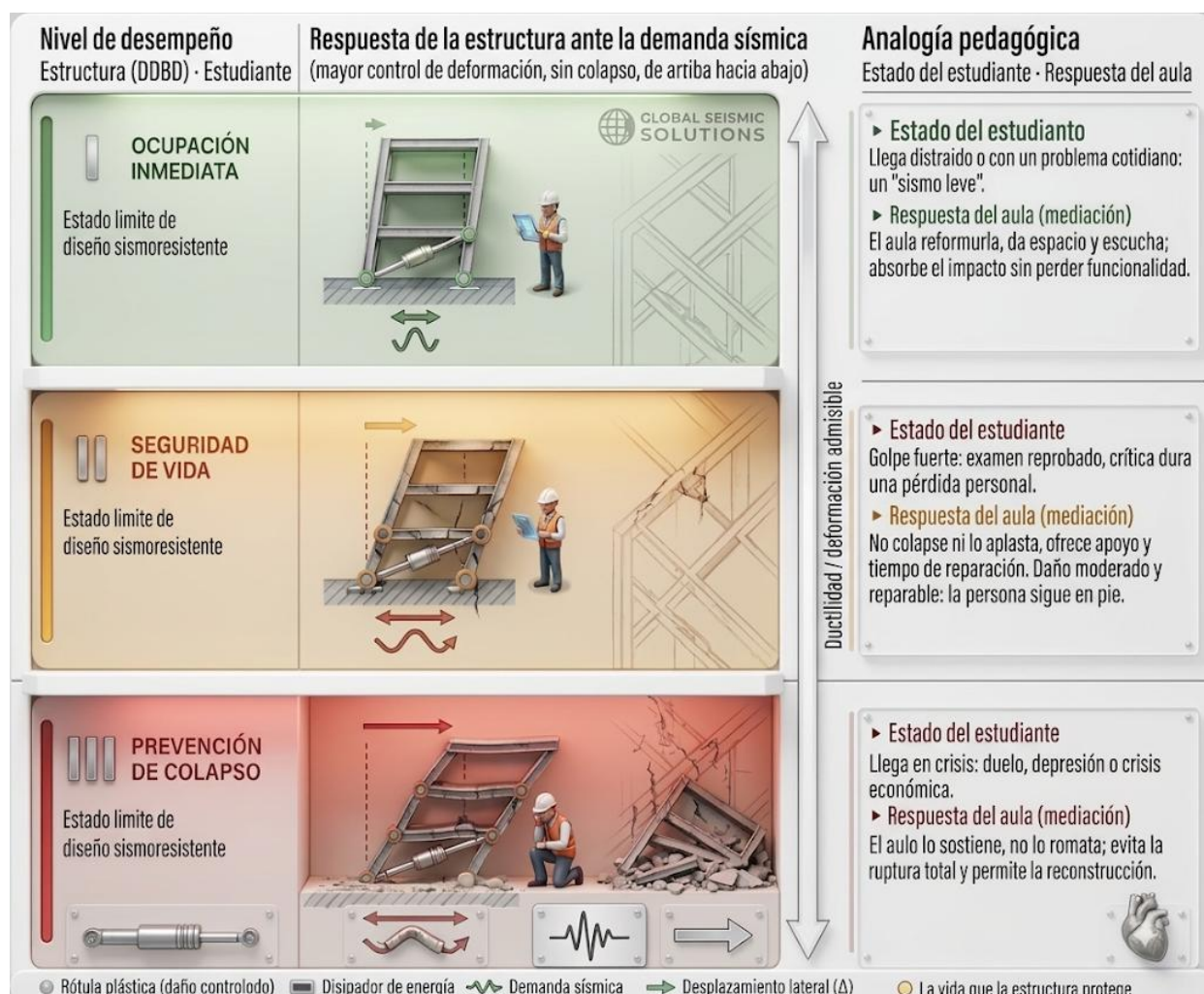
En el nivel de Ocupación Inmediata, el aula acepta una nueva situación: el estudiante llega distraído o con un problema, y el “sismo leve” se absorbe reformulando la explicación, dando espacio, escuchando; el aula absorbe el impacto sin perder su funcionalidad. En el nivel de Seguridad de Vida, el estudiante debe sobreponerse a un examen reprobado, a una crítica dura o a una pérdida; el aula no colapsa ni lo aplasta, admite un daño moderado y

reparable, y la persona sigue en pie: es la ductilidad que permite deformarse sin romperse (Priestley et al., 2007).

En el nivel de Prevención de Colapso, alguien llega destruido por un duelo, una depresión o una crisis, y el aula lo sostiene para evitar la ruptura total y permitir la reconstrucción. Esta lectura solo es posible si rechazamos el viejo dualismo mente-cuerpo, Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022): la mediación pedagógica, igual que el DDBD, anticipa las cargas y prioriza la vida (Guevara Toledo et al., 2024).

La Figura 1 traduce los tres niveles de desempeño del diseño sismorresistente — Ocupación Inmediata, Seguridad de Vida y Prevención de Colapso— a los estados del estudiante y a la respuesta del aula, mostrando cómo crece la deformación admisible sin que la estructura llegue a colapsar.

Figura 1: Niveles de desempeño del DDBD y su analogía con los estados del estudiante



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

La primera vez que dibujé esta analogía en una servilleta sentí un escalofrío incómodo. No porque la idea fuera difícil, sino porque me reconocí en el lado equivocado del diagrama. Yo había sido, durante años, un ingeniero que diseñaba aulas con el método de fuerzas: creía que la exigencia era rigidez, y que un estudiante que se quebraba en silencio simplemente “no daba el nivel”. Recordar mis propias clases a la luz del DDBD fue como someter mi historia docente a una prueba de carga: en cada nivel encontré grietas que yo mismo había provocado.

Recordé a un estudiante que un semestre llegó tarde varias veces, callado, con la mirada apagada. Yo lo interpreté como desinterés y lo traté como una carga muerta que había que descartar. Nunca le pregunté nada.

Cuando entendí los niveles de desempeño comprendí que aquel muchacho estaba en Prevención de Colapso, sosteniéndose de milagro, y que mi aula, lejos de sostenerlo, le sumaba una excitación externa más. Sentí una mezcla de vergüenza y de responsabilidad tardía. Empecé, casi como un experimento tímido, a tratar las distracciones y los silencios no como fallas de carácter sino como sismos que el aula debía absorber: reformulaba, daba espacio, esperaba. Me sorprendió comprobar que absorber el impacto no bajaba la exigencia; la volvía sostenible. La analogía dejó de ser un adorno retórico para convertirse en una norma de diseño con la que empecé a revisar todo lo que hacía.

Conclusiones

Aprendí que un aula que no colapsa no es un aula sin sismos, sino un aula diseñada para deformarse sin romperse. La fragilidad que durante años confundí con exigencia era, en realidad, un mal diseño: estructuras que aguantaban en apariencia hasta que la vida las ponía a prueba.

Pensar la docencia desde el diseño basado en desempeño me devolvió una esperanza técnica y concreta: si la resiliencia se puede diseñar en un edificio, también se puede diseñar en un aula. El camino es posible, urgente, técnico y profundamente humano, y comienza por aceptar que la meta no es que nada tiemble, sino que nadie se derrumbe.

Capítulo 2. La historia del docente rígido

Introducción

Si el primer capítulo estableció el marco de análisis, este segundo lo aplica sobre el peor de los casos: yo mismo. Con una sólida formación en matemática y física, durante años fui, sin saberlo, un enfermo del ego disfrazado de profesor. En esta experiencia narro cómo el posgrado me obligó a mirar el currículum de mi carrera —y a mirarme a mí— con ojos de maestrante, y cómo esa mirada derrumbó la fachada que confundía con excelencia.

Marco Teórico

Creía que el posgrado me hacía bueno para enseñar, que la exigencia consistía en imponer, en poner exámenes imposibles y en mirar por encima del hombro. Entraba con la armadura puesta: diapositivas eternas, fórmulas extensas, sarcasmos. Enseñaba como me habían enseñado, replicando un modelo tradicional centrado en la transmisión de contenidos (Guevara Toledo et al., 2024).

Las lecturas del posgrado me mostraron lo que yo nunca había desarrollado. Del análisis del currículum aprendí que un currículum rígido dificulta la adaptación y que la flexibilización curricular exige cambios institucionales profundos, no cosméticos (Brovelli, 2005). De la reflexión sobre la resiliencia entendí que un diseño que no deja espacio a la vida del estudiante es un diseño incompleto (Masten, 2014; Mokhtarzadeh, 2025), y que la salud del que aprende no es un asunto ajeno a la calidad de lo que se enseña (OMS, 2022).

El concepto que más me sacudió fue el del profesional reflexivo (Schön, 1992): la idea de que un experto competente puede seguir siendo un docente incompetente si nunca reflexiona sobre su propia práctica. Yo era exactamente eso.

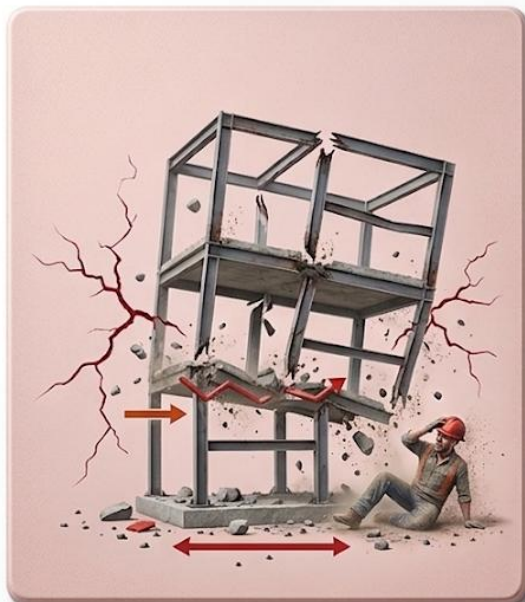
Mi formación técnica era excelente para diseñar estructuras, pero inútil para acompañar personas, y ninguna de mis credenciales me había enseñado a decir “no lo sé todo”. En términos de mi propia metáfora: yo era una estructura sobredimensionada en rigidez y nula en ductilidad, condenada a un comportamiento frágil el día que la realidad me exigiera deformarme.

La Figura 2 contrapone dos maneras de diseñar el currículum ante el mismo «sismo de la desmotivación»: una estructura rígida que concentra la tensión y se fractura, y una estructura dúctil que se deforma, disipa la energía y protege la vida.

Figura 2: *Estructura curricular rígida (frágil) frente a estructura curricular dúctil*

Estructura curricular RÍGIDA (frágil)

Ambas reciben el mismo «sismo de la desmotivación»

**Cómo está diseñada**

- Perfil solo técnico
- Examen único con peso excesivo
- Sin espacio para la vida ni la emoción
- Concentra la tensión y se fractura

Estructura curricular DÚCTIL**Cómo se rediseña**

- Flexibilidad curricular e interdisciplina
- Retroalimentación y evaluación de proceso
- Bienestar y vida en el centro
- Disipa la energía y protege la vida



Fractura frágil



Aislador / disipador

Rótula plástica
(daño controlado)

La vida protegida



Fractura frágil

Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

Un día se nos pidió mirar el currículum de nuestra propia carrera, no como ingenieros orgullosos, sino como maestrantes. Leí primero el perfil del egresado: planificar, diseñar y construir con ética y desarrollo sostenible. Sonaba bien. Luego leí el plan de estudios completo: todo técnico, todo rígido, todo disciplinar.

No encontré ni una sola línea sobre salud mental o resiliencia emocional (Mokhtarzadeh, 2025), ninguna flexibilidad curricular real, ningún módulo interdisciplinario (Brovelli, 2005). Nada, absolutamente nada, preparaba a un estudiante —ni a un profesor— para admitir “no lo sé todo”. Y entonces vino el golpe: ese currículum era yo. Yo era el producto perfecto de un sistema que forma profesionales técnicamente competentes pero emocionalmente frágiles y pedagógicamente ciegos.

Sentí vergüenza, una vergüenza física. Escuché dentro de mí una voz que no me dejaba escapar: “si el currículum está mal diseñado, tú también lo estás; la única forma de cambiar el aula es empezar por cambiarte a ti”. Me rendí. Y rendirme, esta vez, no fue una

derrota: fue el primer acto honesto de mi carrera docente. Acepté que no sabía enseñar. Decidí volver a ser estudiante, y los primeros meses fueron torpes, incómodos, llenos de tropiezos.

Después de leer sobre profesionales reflexivos (Schön, 1992) y sobre los cambios institucionales que exige el currículum (Brovelli, 2005), me atreví a un pequeño experimento que a mí mismo me pareció temerario: puse una evaluación abierta, sin nota numérica al inicio, solo con retroalimentación.

Lo que recibí me desarmó. Un estudiante escribió: “profesor, gracias por dejarme entregar tarde; mi papá estaba enfermo y usted no me juzgó”. Otro escribió: “esta fue la primera vez que entendí para qué sirve lo que estudio”. Leyéndolos comprendí, con un nudo en la garganta, que el currículum soy yo cuando entro al aula (Guevara Toledo et al., 2024), y que durante años había entrado a fracturar en lugar de a sostener.

Conclusiones

La historia del docente rígido es la historia de una fachada que confundí con una estructura. Descubrí que un currículum, como una edificación, puede estar impecablemente calculado en lo técnico y ser, sin embargo, inhabitable.

Hoy el perfil de egresado que quiero formar incluye preguntar “¿cómo están?” y esperar de verdad la respuesta (Masten, 2014), dar segundas oportunidades, evaluar con rúbricas que contemplen también el bienestar emocional (OMS, 2022) y, sobre todo, admitir que no lo sé todo.

Cambiar el aula empezó, para mí, por el acto más difícil de mi vida profesional: aceptar que la estructura defectuosa era yo, y decidir rediseñarme.

Capítulo 3. Construir la morada

Introducción

Cuando acepté que no sabía enseñar, mi primer reflejo fue el de siempre: pensar que la solución era técnica, leer más libros de estructuras o hacer otro posgrado. Este capítulo narra el momento en que comprendí que el problema no era cuánto conocía de mi materia, sino que había convertido el aula en un lugar inhabitable. La experiencia central es el descubrimiento de una idea que reorganizó todo mi trabajo: la universidad no es un edificio, es una morada.

Marco Teórico

Leí a Hernán Malo González y una frase se me quedó clavada: la universidad no es un edificio, es una morada, un lugar donde pasamos gran parte de la vida (Malo González, 1985). Un espacio, además, que puede ser refugio o puede ser maligno, y yo llevaba años ayudando, sin darme cuenta, a que fuera lo segundo.

La categoría de morada dialoga directamente con la advertencia de que ciertas instituciones se vuelven perversas cuando funcionan como depósitos de frustración, lugares donde la razón crítica se ahoga bajo una angustia innecesaria.

Cuidar la morada, entonces, no es un gesto blando ni un adorno emocional: es reconocer que la salud mental es el suelo sobre el que crece la razón, y que ninguna estructura se sostiene sobre un suelo licuado.

Este marco me permitió reformular mi metáfora sísmica en clave habitacional. Una morada dúctil no es una casa sin sismos, sino una casa diseñada para que, cuando el sismo llegue, las personas que están dentro puedan seguir respirando, equivocándose, pidiendo ayuda y siendo personas.

El error, en esa morada, deja de ser un defecto que se castiga y se convierte en materia prima, en la causa misma del saber. Enseñar, comprendí, es antes que nada hacer habitable el lugar donde se enseña (Malo González, 1985).

Experiencia

Durante años entré al aula cargado de fórmulas y de prisa. Descargaba información como quien descarga escombros y me iba. Si un estudiante llegaba con la voz rota, yo seguía sin inmutarme; no veía seres humanos, veía entes que había que llenar. Ante un “profe, no entiendo” o un “profe, estoy mal”, mi respuesta era brutal en su eficiencia: “eso lo arregla afuera, aquí venimos a aprender”.

Mi aula era el arquetipo de la institución perversa, un depósito de frustraciones. Reconocerlo por escrito todavía me cuesta, porque significa aceptar cuánto daño se puede hacer con las mejores intenciones técnicas y la peor ceguera humana.

La solución, entendí por fin, no era técnica: era cuidar la morada. Y empecé con herramientas ridículamente simples, tan simples que mi antiguo yo las habría despreciado.

Primero, comencé a empezar distinto: una pregunta, “¿cómo estamos hoy?”, y luego silencio, un silencio sostenido hasta que apareciera una respuesta real. Así detecto las cargas antes de que se acumulen.

Segundo, declaré cero tolerancia al bullying, empezando por mí mismo: nunca más un sarcasmo disfrazado de humor académico.

Tercero, abrí espacios donde el error fuera bienvenido, y aprendí a decir en voz alta “yo también me equivoco”.

Cuarto, empecé a cerrar cada clase con una retroalimentación sin juicio, en la que cada uno dice algo que le sirvió y algo que cambiaría. El día que un estudiante dijo “hoy no pude concentrarme porque mi papá está enfermo”, la clase entera aprendió, sin que yo dijera una palabra, que eso también es parte del aprendizaje.

Quinto, empecé a anclarlo todo al presente. Y sexto, convertí los trabajos en proyectos colaborativos con problemas reales: diseñan juntos un puente, un edificio, y aprenden a sostenerse cuando uno flaquea.

Lo que más me conmovió fue comprobar que nada de esto bajó la exigencia; al contrario, la elevó. He visto a muchachos que llegaban derrotados salir del aula con ganas de seguir vivos, y no exagero al decirlo así. Ver eso, después de años de creer que mi trabajo era filtrar y descartar, fue una de las experiencias más removedoras de mi vida profesional.

Conclusiones

Cuidar la morada no es un complemento de la enseñanza: es la condición para que la enseñanza ocurra.

Comprendí que ninguna deriva se controla en una estructura cuyos ocupantes están en pánico, y que la primera obligación de un docente es que el lugar sea habitable.

Mi aula dejó de ser un campo de batalla para convertirse en un refugio (Malo González, 1985). Ese cambio no me costó dinero ni equipos; me costó, apenas, la humildad de mirar a las personas antes que a los contenidos.

Capítulo 4. Hacer que funcione: los seis “educar para”

Introducción

Los principios que había empezado a intuir necesitaban una prueba de campo. Los ensayé primero en mí, después en mis clases y, finalmente, en un taller diseñado para sanar el divorcio más viejo de mi profesión: el que existe entre ingenieros y arquitectos.

Lo llamé “Edificios Inciertos: mediando el divorcio ingeniero-arquitectónico”, y en él llevé a la práctica los seis “educar para” de la mediación pedagógica. Este capítulo narra cómo un conflicto técnico se convirtió en una oportunidad relacional.

Marco Teórico

Los seis “educar para” se convirtieron en mi nueva norma de diseño pedagógico. Educar para la incertidumbre parte de aceptar que el sismo no avisa y que el cliente cambia; negar la incertidumbre es negar la realidad (Morin, 1999). Educar para gozar de la vida prohíbe el aula triste y reconoce a la persona como el núcleo vital del proceso (Miranda, 2014). Educar para la significación exige saturar de sentido las prácticas, porque el conocimiento sin sentido es peso muerto (Gutiérrez, 2002). Educar para la expresión asume que sin expresión no hay aprendizaje, y que la capacidad expresiva es una conquista que implica dominio real del tema. Educar para convivir entiende el grupo como el ámbito privilegiado del interaprendizaje (Guevara Toledo et al., 2024). Y educar para apropiarse de la historia y la cultura aquí y ahora ancla el conocimiento en el territorio y en la memoria de quien aprende. Estos seis principios transforman la enseñanza de una transmisión unilateral en un acontecimiento humano.

Figura 3: Organiza en un hexágono los seis «educar para» que orientaron el taller «Edificios Inciertos», y asocia a cada uno la actividad concreta con la que lo llevé al aula



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

El taller no requirió inversión alguna, solo las ganas de ser personas antes que títulos. Educar para la incertidumbre se volvió tangible cuando el arquitecto cambiaba la forma por tercera vez y el ingeniero se ponía rojo de rabia: en lugar de dejar estallar el conflicto, hacíamos una pausa y yo preguntaba “¿qué nivel de ansiedad sientes, del 1 al 10?”.

Respirábamos juntos. La incertidumbre, que siempre había vivido como una amenaza, se convirtió en nuestro mejor entrenador. Educar para gozar de la vida me llevó a poner música mientras modelaban y a celebrar cada volado que no colapsaba; el día que un grupo gritó de alegría porque su diseño imposible resistió, entendí, con una emoción que no esperaba, que aprender también puede ser alegría.

Educación para la significación cambió incluso el enunciado de mis prácticas. Ya no diseñamos “una vivienda cualquiera”: diseñamos la casa de doña María, que vive en Alausí y que tiembla de miedo cada vez que la tierra tiembla. Ese pequeño cambio de nombre transformó la actitud del grupo. Educación para la expresión me obligó a exigir que cada quien argumentara y defendiera sus decisiones en voz alta.

Educación para convivir tuvo su momento más difícil y más hermoso: puse frente a frente a futuros ingenieros y arquitectos y les pedí que se miraran y dijeran algo que admiraban del otro. Hubo incomodidad, hubo risas nerviosas, y hubo, al final, respeto.

Y educación para apropiarse de la historia y la cultura aquí y ahora ocurrió cuando trajimos fotografías de los terremotos históricos y de edificios colapsados por peleas entre profesionales: en ese instante dejaron de diseñar para la norma y empezaron a diseñar para sus familias y su país.

La Figura 4 reúne imágenes del taller «Edificios Inciertos» junto a fotografías de terremotos históricos y de edificios colapsados por conflictos entre profesionales, el material con el que logré que los estudiantes dejaran de diseñar para la norma y empezaran a diseñar para sus familias y su país.

Figura 4: Taller «Edificios Inciertos» e imágenes del terremoto



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Conclusiones

Comprobar los seis “educar para” en el taller me demostró que humanizar la enseñanza no exige recursos, sino una decisión: la de tratar a los estudiantes como personas antes que como portadores de un título en formación.

Estos seis principios se convirtieron en mi nueva norma de diseño, capaz de transformar un conflicto mecánico —el eterno choque entre forma y estructura— en una oportunidad relacional. Aprendí que la ductilidad de un aula se mide, sobre todo, por su capacidad de convertir la tensión en encuentro.

Capítulo 5. Las seis instancias del aprendizaje en acción

Introducción

El posgrado me obligó a mirar más allá de mí mismo y a entender la educación como un sistema complejo. Descubrí que el aprendizaje no ocurre en un solo punto, sino a través de mediaciones, espacios y relaciones: las seis instancias del aprendizaje. Este capítulo las usa como un espejo doble de mi historia, la del estudiante que sobrevivió a un sistema hostil y la del docente que, sin querer, lo reproducía.

Marco Teórico

Las seis instancias —la institución, el educador, los medios y materiales, el grupo, el contexto y uno consigo mismo— ofrecen un mapa para entender dónde se juega realmente el aprendizaje.

La institución puede ser barrera o mediación; el educador puede ser juez o “ser de umbrales” que respeta límites y acompaña con pasión pedagógica (Guevara Toledo et al., 2024); los medios y materiales son pedagógicos solo si promueven diálogo y creación; el grupo se sostiene en la interdependencia positiva, donde el éxito de uno depende del de todos (Guevara Toledo et al., 2024); el contexto es el primer texto de un ser humano; y la instancia de uno consigo mismo, la más olvidada, es la que ancla o desancla todo lo demás. Evaluar el proceso, y no solo el producto, es parte constitutiva de este enfoque (Galindo & Arango, 2009).

La Figura 5 dispone las seis instancias del aprendizaje alrededor del estudiante y registra la transición que cada una atravesó en mi práctica.



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

Recorrer las seis instancias fue como pasar mi propia trayectoria por seis pruebas de carga distintas. La institución me había enseñado jerarquía y miedo, y como docente nuevo acepté sin resistencia la lógica burocrática: fui una barrera y no un mediador.

Hoy trabajo para que mi aula sea una morada habitable, un refugio donde la norma no aplaste la curiosidad, al menos en mi metro cuadrado de influencia. En la instancia del educador me reconocí como el juez distante que fui: exposiciones larguísimas, correcciones públicas, ironía que yo confundía con motivación.

Pasar a ser un "ser de umbrales" (Guevara Toledo et al., 2024) significó algo tan concreto como iniciar y cerrar cada clase con un chequeo emocional, y algo tan difícil como compartir mis propios errores delante de mis estudiantes.

En los medios y materiales descubrí que mis pizarras llenas de fórmulas servían para transmitir, no para dialogar, y que un material solo es pedagógico si promueve creación. En el grupo tuve que admitir que mis antiguos "trabajos en grupo" eran una mentira, porque uno solo hacía todo; hoy busco la interdependencia positiva y evalúo el proceso grupal y no únicamente el resultado (Galindo Cárdenas & Arango Rave, 2009).

En el contexto entendí que el primer texto de un ser humano es su contexto, y por eso cada cálculo que propongo se vincula a un problema real de nuestra zona sísmica. Pero la

instancia que más me removi6 fue la 6ltima, la de uno consigo mismo: nunca nadie me pregunt6 por mis emociones cuando fui estudiante, y yo hice exactamente lo mismo con los m6os.

Reconocerlo doli6, porque comprend6 que hab6a reproducido en silencio el olvido del que fui v6ctima.

Conclusiones

Las seis instancias me devolvieron una certeza inc6moda y liberadora a la vez: si no partimos de la vida del estudiante, el conocimiento no se ancla, se desliza y se pierde en el primer sismo.

Descubri6 que mi cambio m6s radical no era t6cnico, sino humano, y que la instancia de uno consigo mismo, la m6s olvidada de todas, es en realidad la cimentaci6n sobre la que descansan las otras cinco.

Un aprendizaje sin esa cimentaci6n es una estructura hermosa construida sobre relleno suelto.

Capítulo 6. El trabajo entre pares

Introducción

Entendí que la transformación no podía ser solo interna. Necesitaba la mirada del otro, esa mirada que, como un sismo controlado, revela las fisuras sin destruir la estructura.

Este capítulo narra la experiencia de observación mutua que sostuve con un colega de otra disciplina, y cómo romper la barrera disciplinar se convirtió en una de las lecciones más humildes de mi proceso.

Marco Teórico

El interaprendizaje entre pares descansa en criterios claros de la mediación pedagógica. Con mi colega acordamos observar la entrada motivadora, el desarrollo en espiral con distintos ángulos de mira, la pedagogía de la pregunta, el cierre reflexivo, la narrativa, la productividad discursiva, el respeto y, sobre todo, la capacidad de “dejar aprender” (Prieto Castillo, 1999).

Estos criterios permiten que la observación no sea un juicio, sino un diálogo entre dos prácticas. La retroalimentación entre pares, para ser fértil, exige señalar tanto las fortalezas como las zonas de mejora con sutileza y respeto (Méndez, 2007), y asume que “dejar aprender” empieza por dejar que otro nos vea vulnerables sin ponernos a la defensiva (Bullrich, 2013).

Experiencia

Con un colega médico, Pedro, acordamos observarnos mutuamente. Cuando Pedro observó mi clase sobre cargas y análisis matemático, reconoció la claridad y la motivación, pero me señaló, con una sutileza que agradezco, que a veces mi dominio del tema llenaba tanto el espacio que apenas quedaba silencio para que los estudiantes procesaran y hablaran (Méndez, 2007).

Ese comentario me tocó una fibra, porque durante años había confundido mi verborrea técnica con generosidad pedagógica. Cuando yo observé su clase sobre determinantes sociales de la salud y el brote de leptospirosis en Taisha, vi un flujo narrativo poderoso, y me atreví a sugerirle más puentes con la práctica profesional futura de cada estudiante (Méndez, 2007).

Lo más revelador no fue el intercambio de sugerencias, sino la constatación de algo que me acompañaba desde hacía años sin nombre: la soledad del docente es una forma sutil de fragilidad.

Durante mucho tiempo enseñé sin que nadie me viera, acumulando lo que ahora llamaría entropía discursiva (Prieto Castillo, 1999), un desorden que crece cuando nadie

observa el sistema. La observación mutua funcionó como un confinamiento controlado: disipó la energía del encuentro sin provocar el colapso de mi ego.

Que un ingeniero observara a un médico, y viceversa, rompió una barrera disciplinar que yo creía infranqueable, y esa ruptura fue justamente lo que la volvió reveladora. Confieso que exponerme sin defenderme me costó; mi primer impulso, cuando Pedro señaló mi exceso de palabra, fue justificarme. Callé, y en ese silencio aprendí más que en años de monólogo.

Conclusiones

Aprendí que “dejar aprender” comienza por dejar que otro me vea vulnerable sin defenderme (Bullrich, 2013), y que la ductilidad no es solo una propiedad individual, sino interdependiente.

Una estructura aislada resiste menos que un conjunto de estructuras que se arriostran entre sí. La mirada del par no me debilitó: me arriostró.

Desde entonces entiendo la docencia como un oficio que no debería practicarse en soledad, porque la soledad, aunque parezca fortaleza, es en realidad la antesala silenciosa del colapso.

Capítulo 7. Acoger la diferencia sin romper la estructura

Introducción

La rigidez que había descubierto en mí también se manifestaba, de un modo más difícil de ver, en la incapacidad de la universidad para acoger la diversidad real. Durante años diseñé para un estudiante estándar que nunca existió.

Este capítulo narra cómo el análisis de un caso concreto me obligó a distinguir entre diversidad y desigualdad, y a comprometerme con una pedagogía de la hospitalidad.

Marco Teórico

Yo operaba una homo-didáctica invisible, una manera de enseñar pensada para un único tipo de estudiante —urbano, con tecnología, de acento neutro— que convertía toda diferencia en déficit (Guevara Toledo et al., 2024).

Las lecturas del posgrado me ayudaron a nombrar tres mecanismos de exclusión que yo mismo había alimentado.

El primero es la naturalización de la subestimación, un apartheid educativo sutil que basta con asumir que el origen equivale a menor capacidad (Gentili, 2003).

El segundo es el efecto devastador de las etiquetas docentes, que convierten a la escuela en un Lecho de Procusto donde se corta o se estira al alumno hasta que quepa en el molde (Santos Guerra, 2000). El tercero es la confusión entre diversidad y desigualdad: el alumno no necesita que se “tolere” su acento —eso sería diversidad—, necesita que se combata la desigualdad estructural que lo empuja hacia atrás (Gimeno Sacristán, 2008).

Frente a esto, la pedagogía de la hospitalidad propone acoger sin asimilar (Morales, 2010), recibir la diferencia sin exigir que se disuelva para ser aceptada.

Experiencia

Analizamos en grupo el caso de un estudiante de una comunidad rural, con un acento y unos códigos distintos, cuya diferencia era interpretada por todos como una carencia.

Sus compañeros lo aislaban; los docentes leían su silencio o sus dificultades tecnológicas como falta de capacidad, sin ver que se trataba de desigualdades estructurales y no de diversidad cultural (Gimeno Sacristán, 2008).

Mientras discutíamos el caso, sentí un malestar profundo, porque reconocí en esos docentes anónimos mis propios gestos: cuántas veces yo había leído un silencio como incapacidad, cuántas veces había recortado a un estudiante para que cupiera en mi molde ideal, sin preguntarme si el molde era el problema (Santos Guerra, 2000).

De ahí nació un compromiso concreto que resumí con mis propias herramientas de ingeniero. Igual que en el diseño sísmico, cuando el suelo de origen presenta brechas no se ignora el suelo: se provee una cimentación especial.

Traducido al aula, eso significa tutorías, tiempo de nivelación y acceso extendido a laboratorios para quien parte de más atrás, no como concesión caritativa sino como justicia curricular y redistribución estructural.

Adopté además una metodología diversificada sobre un currículo común: defensas orales, maquetas y entregas prácticas, para que la diferencia encuentre más de una puerta de entrada al conocimiento.

Me comprometí con una pedagogía de la hospitalidad que acoge sin asimilar (Morales, 2010), consciente de que acoger la diferencia no significa renunciar a la exigencia, sino repartirla con justicia.

Conclusiones

Comprendí que la inclusión no es un añadido amable ni un trámite: es la destrucción deliberada de la rigidez para que la universidad deje de ser un Lecho de Procusto y se convierta en una morada dúctil (Santos Guerra, 2000; Gimeno Sacristán, 2008).

Acoger la diferencia sin romper la estructura es, en el fondo, el mismo problema que resuelve un buen diseño sísmico: permitir que el sistema se deforme para abrazar cargas distintas sin que ninguna de ellas provoque el colapso.

Diseñar para el estudiante estándar que nunca existió fue, todo este tiempo, diseñar para nadie.

Capítulo 8. Ocho estaciones para firmar con autoridad

Introducción

Mis clases, aunque técnicamente sólidas, dejaban mudos a los estudiantes. Podían modelar un edificio en un software, pero se congelaban ante una pregunta de criterio.

Comprendí que esa inhibición discursiva no era un defecto de los estudiantes, sino el resultado de un diseño que premiaba el cálculo silencioso y castigaba la expresión insegura.

Este capítulo narra cómo construí un itinerario de ocho estaciones para convertir al estudiante en autor de su propia obra.

Marco Teórico

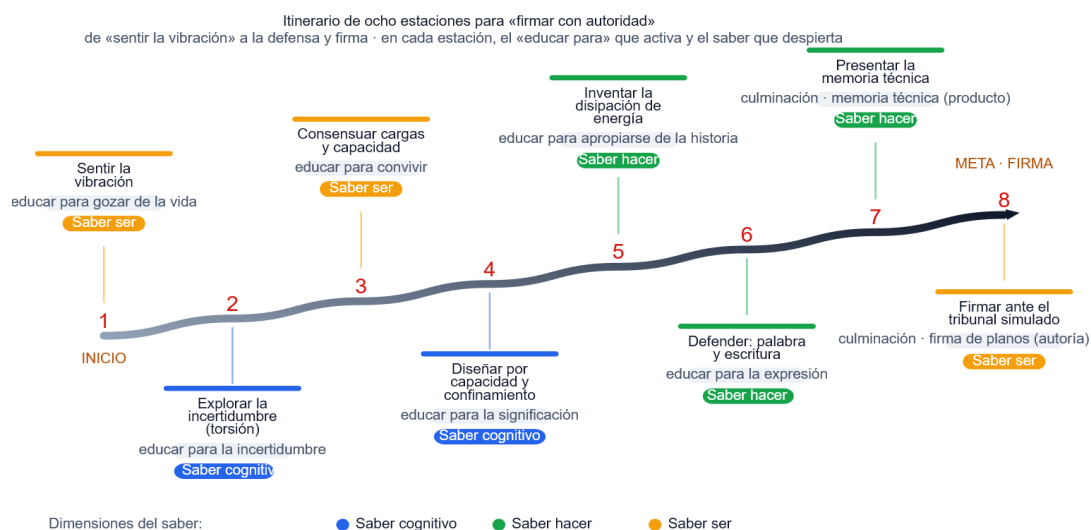
El itinerario que diseñé para la asignatura de Diseño Estructural Sísmico busca que el estudiante sea un autor progresivo: que interprete, decida, colabore, argumente y, finalmente, defienda y firme su obra con autoridad técnica, ética y personal.

Para lograrlo, el itinerario moviliza las seis instancias del aprendizaje y los seis “educar para” (Prieto Castillo, 2020), e integra las tres dimensiones del saber (Villodre et al., 2014): el saber cognitivo, que consiste en comprender la fenomenología sísmica más allá de la norma; el saber hacer, que implica operar y comunicar; y el saber ser, que asume la responsabilidad ética por las vidas que dependen de un diseño.

La clave del itinerario es un cambio de voz narrativa: pasar del “el programa exige” al “tengo la capacidad de verificar y decidir”.

La Figura 6 despliega el itinerario de ocho estaciones mediadas que recorre el estudiante, desde «sentir la vibración» hasta «firmar con autoridad», señalando en cada una el «educar para» que la activa y la dimensión del saber que despierta.

Figura 6: *Ocho estaciones para firmar con autoridad.*



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

Diseñé ocho estaciones y cada una despierta deliberadamente un aspecto distinto de la persona.

En la primera, los estudiantes sienten la vibración antes de calcularla, y ahí educo para gozar de la vida. En otra, los enfrento a la incertidumbre de las configuraciones torsionales, y educo para la incertidumbre. En otra deben alcanzar consenso sobre cargas y capacidad, y educo para convivir. En otra trabajan el diseño por capacidad y el confinamiento, y educo para la significación. En otra despliegan su inventiva en la disipación de energía, y educo para apropiarse de la historia. Y en la última defienden su trabajo de forma oral y escrita, donde educo para la expresión.

Ver a un estudiante que antes se congelaba defender una decisión de criterio con seguridad fue, para mí, tan emocionante como ver resistir una estructura en un ensayo de laboratorio.

El hilo que atraviesa las ocho estaciones es el cambio de voz. Al principio los escuchaba decir “el programa exige tal cosa”, como si la responsabilidad fuera de la máquina; al final los escuchaba decir “tengo la capacidad de verificar y decidir”, asumiendo su autoría. El itinerario culmina cuando el estudiante presenta una memoria técnica y defiende sus planos firmados ante un tribunal simulado, plenamente consciente de que sus decisiones protegen vidas.

Confieso que preparar todo esto me costó noches de trabajo y algún fracaso: hubo estaciones que rediseñé porque los estudiantes las vivían como un examen encubierto y volvían a enmudecer. Ajustar el itinerario hasta que la palabra fluyera me enseñó tanto a mí como a ellos.

Conclusiones

Aprendí que la mediación no termina cuando el estudiante domina la técnica, sino cuando domina su propia voz.

Firmar un plano con autoridad no es solo un acto técnico: es un acto ético y personal en el que confluyen las tres dimensiones del saber (Villodre et al., 2014).

Un ingeniero mudo ante una pregunta de criterio es una estructura sin ductilidad: aguanta mientras nadie la interroga, y se quiebra en la primera pregunta real.

Enseñar a firmar con autoridad fue, para mí, enseñar a no colapsar ante la responsabilidad de las vidas ajenas.

Capítulo 9. De juez a mediador de autoría

Introducción

Durante mucho tiempo evalué como un fiscal. Revisaba resultados finales, contaba errores y ponía notas frías.

Este capítulo narra la última forma de rigidez que aún llevaba puesta —la evaluación punitiva— y cómo transité hacia una evaluación entendida como validación corresponsable, en la que el error deja de ser un delito y se convierte en un derecho pedagógico.

Marco Teórico

Mi tránsito fue de la fiscalización punitiva, donde el error es castigo, a la validación corresponsable, donde el error es un derecho pedagógico y el proceso pesa tanto como el producto. Lo sostuve sobre un marco doble. Por un lado, la reconceptualización de la evaluación desde la mediación pedagógica (Prieto Castillo, 2020), que rechaza la lógica kafkiana de condenar a alguien sin que conozca los criterios ni las causas de su condena.

Por otro, la validación de materiales (Cortés, 1993), que exige probar la claridad, la accesibilidad y la belleza del mensaje técnico antes de extenderlo. En este marco, el error se reivindica como derecho pedagógico (Prieto Castillo et al., 2023): permitir el error en el aula es la única forma ética de evitar que ocurra en la obra real, donde costaría vidas.

La Figura 7 despliega las cinco dimensiones que evalúo en el diseño de muros de corte —agrupadas en los tres saberes (saber, saber hacer y saber ser)— en torno a la obra evaluada



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

Reconozco que evaluar como un fiscal me resultaba cómodo. Si un estudiante llegaba con derivas excesivas, la nota bajaba y punto, sin preguntarle qué dudas tuvo, qué no entendió o qué miedo sintió al defender su diseño.

Esa evaluación vertical y opaca era, lo veo hoy con claridad, la última forma de rigidez que aún llevaba puesta.

Es verdad que el error humano en la estructuración de un edificio es fatal —lo es—, pero justamente por eso el aula debe ser el lugar donde se permite el error, para que sea la causa del saber y no el origen de una tragedia.

En el diseño de muros de corte convertí la evaluación en un sistema dialógico de cinco dimensiones.

Ya no evalúo solo el resultado, sino el Saber como apropiación, el Saber Hacer como creatividad, el Saber Hacer en productos como la riqueza expresiva de los planos y las memorias, el Saber Ser como actitud investigativa y el Saber Ser en las relaciones, que entiende la ingeniería como un acto social.

Cambiar mi manera de evaluar me costó más de lo que esperaba: al principio sentía que “regalaba” nota, y una parte de mi viejo yo se rebelaba y me susurraba que estaba bajando el nivel.

Con el tiempo comprendí que no bajaba el nivel: dejaba de castigar el proceso para empezar a acompañarlo, y que el error reconocido a tiempo es más valioso que el acierto memorizado.

Conclusiones

Comprendí que evaluar no es sentenciar, sino mediar la autoría.

Permitir el error en el aula es la única forma ética de evitar que ocurra en la obra, y por eso la validación es, además de un acto pedagógico, un acto de justicia comunicacional (Cortés, 1993).

Pasar de juez a mediador fue desprenderme de la última armadura: la de creer que mi autoridad se medía por la cantidad de errores que era capaz de castigar.

Hoy la mido por la cantidad de errores que soy capaz de transformar en aprendizaje.

Capítulo 10. Escuchar para no colapsar

Introducción

Cierro esta primera parte con la experiencia que, en cierto modo, las resume todas: la de aprender a escuchar. Durante años operé con una lógica arrogante: si mis planos estaban correctos, la obra debía construirse tal cual, y si el albañil no entendía, el problema era del albañil. Trasladé esa lógica al aula sin darme cuenta.

Este capítulo narra cómo un grupo focal de estudiantes me evaluó a mí, y cómo esa escucha reparó los cimientos de mi nueva docencia.

Marco Teórico

La validación es una práctica que la ingeniería conoce bien: antes de abrir un puente al tráfico, hacemos pruebas de carga. En docencia deberíamos hacer lo mismo, probar los materiales con los estudiantes antes de lanzarlos (Cortés, 1993; Prieto Castillo, 2020).

El problema de fondo es lo que llamaría el interlocutor ausente: durante años diseñé para un destinatario que no estaba, para mis colegas o para un estudiante ideal, y no para las personas reales que tenía enfrente. La validación corrige esa distorsión al devolverle la voz al interlocutor real.

Como resumía Norbert Wiener, no sabemos lo que hemos dicho hasta que no nos responden; sin respuesta, la comunicación es solo una hipótesis.

Experiencia

Reuní a seis estudiantes en un grupo focal, pero no para evaluarlos a ellos, sino para que me evaluaran a mí. Les entregué mis guías y mis rúbricas y les pedí honestidad. La respuesta fue dura. Me dijeron que mi guía era muy rígida, un manual técnico y frío, de lectura obligatoria pero nada motivador. Descubrí que usaba términos que para mí eran “poesía técnica” y que para ellos eran ruido, ambigüedad y ansiedad.

No voy a fingir que lo recibí con serenidad: fue un golpe directo a mi ego, y por un momento sentí el viejo impulso de defenderme, de explicarles por qué en realidad la guía estaba bien y ellos no la habían sabido leer. Pero callé, y en ese silencio incómodo comprendí que estaba escuchando, quizá por primera vez, a mi interlocutor real.

Rediseñé todo. Mis guías ya no empiezan con una orden, sino con una pregunta que conecta con la vida. Incorporé color, mejoré los gráficos y limpié el lenguaje de esa “poesía técnica” que solo yo entendía.

Poco a poco fui habitando lo que ahora llamo un “aula dúctil”: un aula que educa para la incertidumbre y para convivir, y que está validada, es decir, en la que la voz del estudiante puede modificar la estructura misma de la clase.

Ver que aquellas seis personas cambiaban de verdad mi manera de enseñar me devolvió algo que había perdido: la certeza de que enseñar es un diálogo, no un dictado.

Conclusiones

Aprendí que escuchar no debilita la estructura: la valida.

Dejé de ser dueño de la verdad para convertirme en mediador, y dejé de construir muros para empezar a construir pórticos, que resisten justamente porque se dejan deformar.

Validar es reparar el puente antes de obligar a nadie a cruzarlo, y esa reparación empieza siempre por una pregunta y por el coraje de sostener el silencio hasta que llegue la respuesta.

Escuchar para no colapsar fue, al final de este primer módulo, la síntesis de todo lo que dejé de ser: dejé de ser frágil el día que dejé de tener miedo a que me respondieran.

4.2 Segunda parte: El aprendizaje en la universidad

Introducción a la segunda parte

Si la primera parte de este texto paralelo levantó la cimentación —la universidad como morada y mi propia autopercepción como docente—, esta segunda parte es el ensayo sísmico: el momento en que la estructura se somete a las cargas reales y descubre dónde estaba rígida y dónde podía ceder sin quebrarse.

Aquí narro cuatro grandes encuentros que ordenaron mi transformación. El encuentro con el interlocutor real, esos jóvenes de mis aulas de Ingeniería Civil a quienes durante años miré sin ver. El encuentro con la violencia que anida en el propio discurso técnico, esa que no lleva uniforme de agresión sino traje de rigor.

El encuentro con la Inteligencia Artificial como herramienta pedagógica que exige responsabilidad y no comodidad. Y el encuentro con la forma que educa, con la comprensión de que la manera en que digo las cosas no es un adorno sobre el contenido, sino la estructura misma que decide si el conocimiento llega vivo o muerto.

La metáfora que sostiene toda la obra sigue siendo la ingeniería sísmica, porque es la única con la que sé pensarme. Una estructura dúctil no evita los sismos: los abraza, disipa su energía y permanece en pie. Frente a ella, la estructura frágil aparenta fortaleza mientras el suelo está quieto, pero concentra los esfuerzos y colapsa de golpe cuando llega el movimiento.

Durante buena parte de mi carrera confundí la rigidez con la fortaleza, en la viga y en mí mismo. Esta segunda parte es el relato de cómo aprendí la diferencia.

Dos pruebas, casi al final del camino, vinieron a someter mis últimas certezas. La primera fue el discurso del espectáculo —TikTok, el clip breve, el vértigo del fragmento— que yo había despachado con el desdén del ingeniero que se cree por encima de la frivolidad. La segunda fue una experiencia real y ajena, Ceinci Lab, donde encontré hecha carne el aula dúctil que yo apenas empezaba a imaginar.

Cada capítulo que sigue es una experiencia: un sismo que deformó mi rigidez sin romperla, y del que salí, no intacto, sino más resiliente. Escribo desde la autocrítica, pero también desde la esperanza, porque la ductilidad, al fin, es una forma de esperanza estructural: la certeza de que una morada bien diseñada puede temblar y no caerse.

Capítulo 1. Carta al maestro que me incomodó

Introducción

Este primer capítulo nace de una incomodidad. Al leer el texto “Violencia y Educación” de Jaramillo Paredes (2001) no me reconocí, como esperaba, en el papel de víctima de una educación autoritaria —aunque también lo fui—, sino en el papel más difícil de admitir: el de perpetrador inadvertido.

La experiencia que aquí narro consiste en haber convertido esa lectura en una carta epistolar dirigida al autor, un ejercicio que me obligó a dejar de ser lector pasivo para volverme interlocutor responsable. Me propongo mostrar cómo la violencia educativa más peligrosa es la que se disfraza de rigor académico, y cómo nombrarla en primera persona fue el primer temblor que empezó a deformar mi estructura sin quebrarla.

Marco Teórico

Jaramillo Paredes (2001) desmonta la ilusión de que la violencia en el aula se reduce a la agresión visible. La violencia que él describe es sobre todo latente: se cuela en las certezas absolutas, en la seguridad de quien asume que su método es el único válido, en el sarcasmo que se disfraza de humor y en el examen diseñado para castigar antes que para enseñar.

Para nombrar sus mecanismos acuña una gramática de “ismos”. El idealismo es la propuesta absoluta e indiscutible, aquella verdad que no admite réplica. El ideologismo es el intento de arrastrar al otro hacia donde uno cree que debe ir, negándole la posibilidad de un camino propio.

Y el exitismo es la exhibición de la propia superioridad que reduce al estudiante frente a sus pares (Jaramillo Paredes, 2001). Reconocer estos “ismos” no es un ejercicio erudito: es un diagnóstico estructural de las fallas por las que un aula colapsa afectivamente.

Esta violencia latente no es un accidente individual; es también una condición institucional. Malo González (1985) advierte que cuando la universidad traiciona su misión de morada y se vuelve un filtro de castigos, deviene una “institución perversa”: un lugar que produce el daño que dice combatir.

La violencia deja entonces de ser un exceso de tal o cual profesor para convertirse en un clima, en una cultura naturalizada que a nadie escandaliza porque a todos formó.

Frente a este diagnóstico, Jaramillo Paredes (2001) no propone una técnica sino una ética cotidiana: el respeto y la tolerancia practicados día a día como forma concreta de civilización. Si desde las aulas practicamos respeto y tolerancia, contribuimos a un mundo más solidario.

Esta salida dialoga con la idea, central en Prieto Castillo (2020), de que educar es reconocer al otro como interlocutor y no como recipiente. El respeto, así entendido, no es blandura ni renuncia a la exigencia: es la deformación admisible de una estructura que se diseña para acoger la carga del error sin fracturarse.

Experiencia

Escribo desde la trinchera de un ingeniero civil que aprendió tarde, y con dolor, que el aula es un campo de fuerzas. Durante años creí que ser un buen profesor era ser un profesor duro, y que la dureza era una virtud del rigor. Cuando terminé de leer a Jaramillo Paredes sentí algo parecido a lo que siente una probeta de acero cuando llega a su punto de fluencia: no me rompí, pero supe que ya no volvería a ser el mismo.

La lista de violencias que el autor describía no era un catálogo de otros; era un espejo. El estudiante que alguna vez propuso un método alternativo, matemáticamente consistente, y recibió de mi parte un silencio incómodo o una corrección pública que lo empequeñeció frente a la clase: eso tenía nombre, y el nombre era exitismo (Jaramillo Paredes, 2001).

Decidí, entonces, escribirle una carta al maestro que me incomodó. No era una tarea sencilla ni cómoda. Escribir “Estimado profesor Jaramillo” y confesar por escrito que había sido idealista, ideologista y exitista, tuvo el peso de una declaración jurada.

Recuerdo la sensación física de la vergüenza mientras redactaba: el calor en la cara, la tentación de justificarme, de escribir “pero era por su bien”, esa coartada que todos los que ejercemos algún poder aprendemos a repetir. Me obligué a no ponerla. En la carta le agradecí, con una gratitud incómoda, haberme puesto frente a mí mismo.

Le conté del estudiante silenciado y de tantos otros a quienes probablemente apagué sin registrarlo, porque la violencia latente tiene esa perfidia: no deja moretones, deja silencios.

Lo que descubrí al escribir es que el género epistolar hace algo que la lectura pasiva no puede hacer. Al dirigirme a un tú, al autor, dejé de comentar la violencia desde afuera y me hice responsable de ella desde adentro. La carta me convirtió en interlocutor, y ser interlocutor es exactamente lo contrario de lo que yo había sido con mis estudiantes: alguien dispuesto a que la palabra del otro lo modifique. Sentí, junto a la vergüenza, un alivio extraño.

Nombrar la propia violencia no me hundió; me liberó de la coartada del rigor. Comprendí que la salida que ofrece Jaramillo Paredes —el respeto y la tolerancia como práctica diaria— no era una consigna blanda, sino la instrucción más exigente de todas, porque hay que sostenerla clase tras clase, sin la comodidad del sarcasmo ni el poder de la tarima.

Conclusiones

De esta primera experiencia aprendí que la violencia más difícil de nombrar es la que uno mismo ha cometido, y que no hay transformación docente posible sin ese primer acto de honestidad estructural.

Un edificio mal diseñado no puede culpar al terremoto de sus grietas; el sismo solo revela lo que el diseño no supo anticipar. Yo había sido, sin saberlo, parte del terremoto en la vida de algunos estudiantes, y solo al reconocerlo pude empezar a rediseñarme.

Aprendí también que dialogar con los autores por escrito es una forma de hacerse responsable. La carta a Jaramillo Paredes no cambió el pasado, pero cambió mi manera de habitar el presente del aula: hoy escucho la propuesta alternativa de un estudiante como una carga que mi estructura debe poder recibir, no como una amenaza a mi autoridad.

Ese fue el primer sismo de esta segunda parte, el que comenzó a deformar mi rigidez sin fracturarla, y me dejó dispuesto para el encuentro que relato a continuación: el encuentro con los jóvenes a quienes, durante tanto tiempo, había mirado sin ver.

Capítulo 2. Sentirlos antes de juzgarlos

Introducción

Este capítulo narra el encuentro con el interlocutor real de mi docencia: las y los jóvenes que se sientan frente a mí en las aulas de Ingeniería Civil. Durante años los percibí desde lo que aquí llamo la “distancia gélida”: entes que debían ser llenados de información técnica, recipientes que, si no retenían la fórmula, no estaban calibrados para el oficio.

La experiencia que relato es la de un ejercicio de observación y escucha sistemática que cambió la resolución con la que los miraba. Me propongo mostrar cómo pasé de juzgarlos a sentirlos, y por qué esa inversión —sentir antes de juzgar— es la condición previa de cualquier mediación pedagógica auténtica.

Marco Teórico

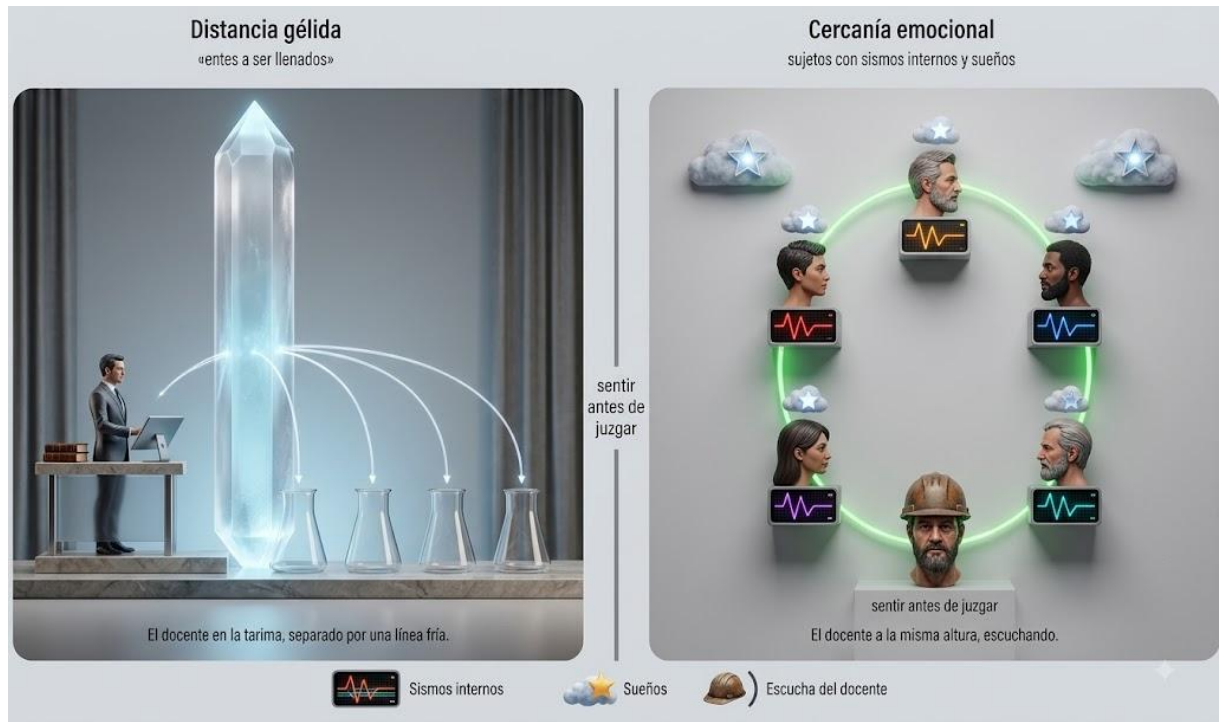
La premisa que reordena este capítulo la ofrece Simón Rodríguez cuando afirma que el modo de pensar se forma del modo de sentir (citado en Guevara Toledo et al., 2024). Si esto es cierto, entonces no puedo enseñar diseño sismorresistente sin percibir primero los sismos internos de quienes me escuchan: sus miedos, sus historias, sus deseos. El sentido, recuerda Prieto Castillo (2020), viene de sentir; una educación que no siente al interlocutor produce contenidos correctos que no le importan a nadie.

Guevara Toledo et al., (2024) aportan una relectura de los rasgos que solemos leer como defectos en los estudiantes contemporáneos y que, mirados de otro modo, son en realidad competencias de una generación distinta. La saturación informativa no es un vicio, es su atmósfera: el dato no se busca, inunda; el reto docente no es dar más información sino enseñar a filtrarla con criterio ético.

Su relación con la tecnología no es instrumental sino vital: las redes no son una herramienta que usan, son el ecosistema donde habitan, de modo que el silencio del docente ante la virtualidad se lee como abandono. Su discurso no avanza en línea recta sino por hipervínculos, y lo que confundimos con dispersión es a menudo la profundidad del salto asociativo (Guevara Toledo et al., 2024).

Estos mismos autores desmontan dos prejuicios más. La rebeldía juvenil no es una falla del sistema, sino su mecanismo de disipación de energía: la apatía no pide más disciplina, pide rediseñar la intervención. Y la autoridad ya no se concede por el título sino por la coherencia: el docente que se baja de la tarima y reconoce su vulnerabilidad transforma la autoridad vertical en autorías compartidas (Guevara Toledo et al., 2024). En conjunto, este marco invierte la ecuación tradicional: el problema no está en el estudiante disperso, sino en un diseño pedagógico rígido, pensado para una demanda que ya no existe.

La Figura 8 contrasta dos maneras de percibir al estudiante: a la izquierda, la distancia gélida que lo reduce a un recipiente vacío que hay que llenar; a la derecha, la cercanía que reconoce en cada uno sus sismos internos y sus sueños, con el docente a su misma altura, escuchando.



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

El ejercicio consistía en observar y escuchar a mis estudiantes con método, no con la mirada apresurada de quien ya sabe lo que va a encontrar. Al principio me costó, porque la distancia gélida era mi lugar de confort: desde ahí uno enseña sin arriesgar nada. No era crueldad consciente, y esto es lo que más me perturba al confesarlo: era el producto de una formación que nunca me preguntó cómo siento antes de enseñar. A mí me formaron para calcular derivas de piso, no para leer el temblor de una mano que entrega un examen.

Cuando empecé a mirar con otra resolución, aparecieron cosas que siempre habían estado ahí. Vi que el estudiante que revisaba el teléfono a media clase no me estaba faltando el respeto: estaba habitando su ecosistema, y mi clase no le había dado una razón para salir de él. Vi que quien “saltaba” de un tema a otro no era superficial, sino que pensaba por hipervínculos en un aula que yo había diseñado en línea recta. Vi que la apatía de la última fila no era desidia, sino la energía disipada de quienes ya no esperaban ser convocados. Y sentí vergüenza. Una vergüenza específica, la de haber mirado durante años sin ver, la de haber calificado de “dispersos” a jóvenes que solo estaban esperando que alguien les preguntara qué sentían.

El momento más difícil fue admitir que muchas de las conductas que yo leía como fallas eran, en realidad, mis fallas de diseño reflejadas en ellos. Pero después de la vergüenza vino la esperanza, y fue una esperanza casi eufórica. Comprendí que estos jóvenes a quienes yo veía como frágiles son, en rigor estructural, todo lo contrario: son estructuras de alta ductilidad. Su flexibilidad no es debilidad; es exactamente lo que los ha hecho capaces de sobrevivir dentro de sistemas educativos diseñados para la rigidez. Ellos se deforman, absorben el golpe de una institución que no los entiende y siguen en pie. El frágil, en esta historia, era yo. Escucharlos —de verdad, sin la coraza del rigor— fue como poner por fin un acelerómetro donde antes solo había una regla: empecé a registrar los movimientos internos que la evaluación tradicional jamás detecta.

Conclusiones

Aprendí que sentir antes de juzgar no es una concesión sentimental, sino un requisito técnico de la enseñanza: quien no percibe los sismos internos de su interlocutor diseña para una demanda equivocada y luego se sorprende del colapso.

El modo de pensar se forma del modo de sentir, y por eso mi tarea empieza mucho antes de la primera ecuación, en la disposición a acoger al otro como sujeto y no como recipiente.

Comprendí, además, que la dispersión, la rebeldía y la relación intensa con la tecnología no son patologías a corregir sino rasgos a mediar. Mi trabajo dejó de ser llenar recipientes para volverse ayudar a filtrar, a discernir, a dar sentido.

Salí de esta experiencia con una convicción que atraviesa el resto de esta segunda parte: la ductilidad que tanto admiro en las estructuras que diseño ya estaba, todo el tiempo, en los jóvenes que tenía enfrente. Solo me faltaba la humildad de reconocerla.

Capítulo 3. Los sismos que yo producía

Introducción

Después de reconocer la violencia latente en general y de aprender a sentir a mis estudiantes, esta experiencia me exigió el inventario más incómodo: nombrar las violencias concretas que yo mismo producía en una facultad de ingeniería. Aquí la metáfora se vuelve literal: si mis estudiantes mostraban fisuras —silencio, apatía, miedo a equivocarse—, tenía que preguntarme si esas grietas llevaban mi firma.

Me propongo catalogar cinco formas de violencia latente propias de la enseñanza técnica y, junto a cada una, el antídoto pedagógico que empecé a aplicar, para mostrar que la transformación docente no ocurre en las declaraciones, sino en decisiones concretas sobre el examen, la palabra y la mirada.

Marco Teórico

La violencia más peligrosa en una facultad de ingeniería no viene de los puños: viene de las palabras. “Estudie derecho, la ingeniería no es lo suyo”; el sarcasmo ante quien pregunta algo básico; el examen donde un error de decimal anula todo el razonamiento; la mirada que clasifica al alumno como incapaz antes de que abra la boca.

Todas son formas de la violencia latente que Jaramillo Paredes (2001) describe como el rostro cotidiano y naturalizado del daño educativo, ese que se disfraza de rigor y que, precisamente por disfrazarse, nadie denuncia. Cuando esa violencia se institucionaliza, la universidad se convierte en la “institución perversa” de la que advierte Malo González (1985).

Frente a cada forma de violencia, la literatura del posgrado ofrece un antídoto. Contra la imposición de un molde único, Miranda (2014) recuerda la necesidad de validar los distintos estilos de aprendizaje. Contra la mirada clasificadora que etiqueta al estudiante por un error técnico, Guevara Toledo et al., (2024) proponen erradicar el sarcasmo y tratar el error como un puente hacia el saber. Contra la infantilización, Prieto Castillo (2020) insiste en reconocer que el estudiante universitario es un adulto con vivencias previas, un interlocutor y no un menor a tutelar. Contra la idealización perversa del examen que castiga los caminos alternativos, Prieto Castillo et al. (2023) invitan a transformar la evaluación en una alternativa de aprendizaje, en línea con la comprensión de la evaluación como proceso de mejora y no como sanción (Santos Guerra, 2000). Y contra el abandono pedagógico de quien dicta a la pizarra, Guevara Toledo et al., (2024) reponen la presencia y la escucha activa.

La siguiente matriz sintetiza el inventario que hice de mi propia práctica. No es un ejercicio de autoflagelación, sino un diagnóstico estructural: identificar los modos de falla es el primer paso de todo reforzamiento.

Tabla 2.1. Cinco formas de violencia latente y sus antídotos

#	Forma de violencia latente	En qué consiste	Antídoto pedagógico
1	La imposición del molde	“Así se hace y así ha sido siempre”: un único método válido que silencia la disidencia y la vocación (Jaramillo Paredes, 2001).	Validar los distintos estilos de aprendizaje (Miranda, 2014).
2	La mirada clasificadora	Etiquetar al alumno como incapaz ante un error técnico, condenándolo antes de que hable.	Erradicar el sarcasmo y tratar el error como puente hacia el saber (Guevara Toledo et al., 2024).
3	La infantilización	Asumir que el estudiante no tiene criterio ni experiencia propia.	Reconocer que son adultos con vivencias previas (Prieto Castillo, 2020).
4	La idealización perversa	El examen donde métodos alternativos correctos reciben cero por no ser “el” método.	Transformar la evaluación en alternativa de aprendizaje (Prieto Castillo et al., 2023).
5	El abandono pedagógico	Dictar a la pizarra dejando al alumno como interlocutor ausente (Prieto Castillo, 2020).	Presencia y escucha activa (Guevara Toledo et al., 2024).

Experiencia

Hacer este inventario fue como pasar un ensayo de vulnerabilidad a mi propia práctica y descubrir columnas que no cumplieran la norma. Reconocí la imposición del molde en la manera tajante con que despachaba cualquier procedimiento que no fuera el que yo enseñaba.

Reconocí la mirada clasificadora en la rapidez con que decidía, en las primeras semanas, quién “servía” para la ingeniería y quién no, como si la vocación fuera un dato de nacimiento y no una construcción. Reconocí la idealización perversa en mis exámenes de

diseño sísmico, donde un estudiante podía razonar impecablemente y perderlo todo por un método alternativo que yo no había contemplado en la clave de corrección.

Lo más duro fue admitir que yo era el terremoto. Durante años había interpretado el silencio de mis aulas como respeto, la apatía como falta de talento y el miedo a preguntar como falta de estudio. El inventario me devolvió otra lectura: esos eran los efectos de mis propios sismos. Sentí una mezcla de culpa y de urgencia.

La culpa por el daño ya hecho; la urgencia por que el diagnóstico no se quedara en la conciencia, que es el lugar donde las buenas intenciones van a morir cómodamente.

Por eso traduje el inventario en decisiones. Modifiqué los criterios del examen de diseño sismorresistente para incluir puntajes parciales por el desarrollo lógico del razonamiento y para aceptar métodos alternativos siempre que estuvieran justificados con la normativa: un error de decimal ya no anula un razonamiento correcto, porque en la vida profesional lo que salva vidas es el criterio, no la aritmética sin criterio.

Y llevé a la junta de área una propuesta incómoda: identificar colectivamente las frases descalificadoras que habíamos naturalizado, esas sentencias del tipo “esto es obvio” o “esto ya deberían saberlo” que funcionan como microsismos cotidianos. No todos la recibieron bien; algunos colegas leyeron en la propuesta un reproche. Sostener esa incomodidad, sin ceder pero sin agredir, fue en sí mismo un ejercicio de ductilidad.

Conclusiones

Aprendí que un edificio mal diseñado no culpa al terremoto de sus grietas, y que un docente honesto no puede culpar a sus estudiantes de las fisuras que él mismo provocó. Las cinco formas de violencia que inventarié no eran defectos de mi carácter, sino defectos de diseño de mi práctica, y por eso mismo podían corregirse con un reforzamiento deliberado.

Comprendí también que el antídoto de la violencia latente no es la permisividad, sino un rigor de otra clase: el rigor de puntuar el razonamiento y no solo el resultado, de tratar el error como información y no como delito, de reconocer al estudiante como el adulto que es. La verdadera exigencia no humilla; sostiene.

Salí de esta experiencia con la certeza de que rediseñar el examen y vigilar mi propio lenguaje eran, en mi campo, actos pedagógicos tan estructurales como calcular un disipador de energía: ambos existen para que la estructura tiemble y no colapse.

Capítulo 4. La soberanía discursiva: trabajadores del lenguaje

Introducción

Los capítulos anteriores me llevaron a una conclusión inevitable: el problema no estaba en la cantidad de lo que enseñaba, sino en la forma en que lo entregaba. Este capítulo aborda ese descubrimiento y su nombre —la soberanía discursiva— como el eje de mi reeducación.

Mi formación fue de exactitud matemática y rigidez normativa; creía que la palabra era un vehículo transparente y que, si el estudiante no comprendía una fórmula, la falla era suya y no de mi mediación.

Me propongo mostrar cómo comprendí que los docentes somos, ante todo, trabajadores del discurso, y que la forma con la que hablamos no es decoración sino arquitectura.

Marco Teórico

Prieto Castillo (2024) sostiene que los docentes somos, fundamentalmente, trabajadores del discurso: nuestra herramienta no es la fórmula ni el software, sino la palabra mediada, encargada de dotar de sentido ético y estético a los contenidos.

Un ingeniero puede calcular un pórtico de diez pisos con precisión impecable y ser, al mismo tiempo, incapaz de transmitir por qué ese cálculo importa. Esa brecha entre el saber técnico y la capacidad de comunicarlo con sentido es, para Prieto Castillo, el territorio propio de la pedagogía.

La pintura de la palabra. Simón Rodríguez describía la capacidad del lenguaje para crear imágenes mentales como “la pintura de la palabra” (Rodríguez, como se citó en Prieto Castillo, 2024). No se trata de definir que la ductilidad es la capacidad de deformarse sin fractura, sino de mostrarla: hacer ver cómo un acero bien detallado dobla y dobla ante el sismo, absorbe energía y permanece en pie porque fue diseñado para eso. La pintura de la palabra convierte la abstracción en experiencia, y sin ella el contenido técnico llega inerte.

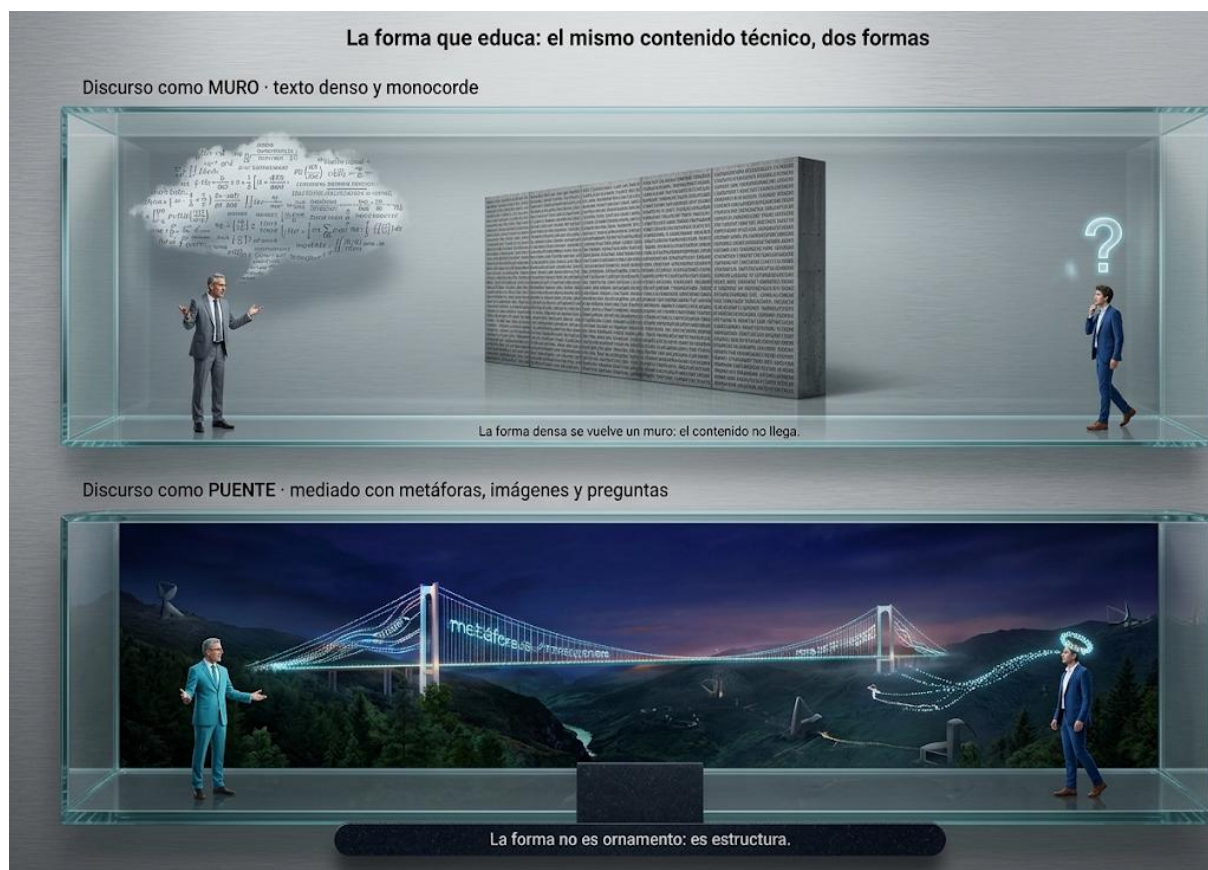
La soberanía discursiva. Este concepto, que recojo de la tradición de Simón Rodríguez (Rodríguez, 1975, como se citó en Prieto Castillo et al., 2023), designa la capacidad del docente de apropiarse del lenguaje pedagógico y usarlo con intención, en lugar de repetir por inercia los modos heredados.

La forma no es neutra: la manera en que se organiza y se presenta el contenido educa tanto como el contenido mismo (Gimeno Sacristán, 2008). Y sin embargo, como advierte Hernández-Carrera (2018), las buenas intenciones son insuficientes: la comunicabilidad y el cuidado de los recursos formales exigen un trabajo consciente. Un docente puede querer el

bien de sus estudiantes y, por falta de soberanía discursiva, seguir hablando el idioma del profesor que juró no ser.

La Figura 9 opone las dos formas que puede tomar el discurso docente: el discurso-muro, rígido y cerrado, que fractura la relación con el estudiante, y el discurso-puente, dúctil y mediado, que la sostiene y deja pasar el conocimiento.

Figura 9: *La forma que educa: el discurso como muro frente al discurso como puente*



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

Mi análisis retrospectivo fue revelador y humillante a la vez. Al revisar mis propias clases descubrí que me había pasado la carrera obsesionado con la exactitud de las ecuaciones y despreocupado por completo de la pintura de la palabra.

Mi discurso era monocorde, una línea plana de tecnicismos correctos que no encendían nada. Yo pronunciaba “coeficiente de reducción de respuesta sísmica” con la misma temperatura con que se lee una guía telefónica, y luego me extrañaba que la clase no reaccionara. La falla no estaba en el contenido; estaba en la entrega.

La revelación más incómoda fue entender de dónde venía ese vicio. Al carecer de formación pedagógica, yo había aprendido a enseñar por ósmosis, copiando el estilo de los docentes que tuve, incluidos aquellos cuyo autoritarismo había jurado no repetir. Sin soberanía discursiva, uno no elige su forma de hablar: la hereda. Y yo había heredado la peor parte: la del profesor que confunde la sequedad con la seriedad.

Reconocerlo dolió, porque significaba que mi buena intención de ser un profesor justo se estaba filtrando por una forma que la contradecía. Las intenciones no bastan cuando la estructura del discurso está mal detallada (Hernández-Carrera, 2018).

Empecé a trabajar la forma con la misma disciplina con que reviso un armado de acero. Cambié la definición seca por la pintura de la palabra: para explicar la ductilidad dejé de recitar la fórmula y empecé a narrar la deformación, a hacer que la clase viera el acero doblándose sin romperse.

Descubrí que cuidar la forma no era ablandar el contenido, sino respetar al interlocutor: darle una versión del conocimiento que pudiera habitar. Sentí, por primera vez en mucho tiempo, que una clase respiraba. Y sentí también el vértigo de saber cuánto había desperdiciado por creer que el estilo era cosa de las humanidades y no de la ingeniería.

Conclusiones

Aprendí que la verdad pedagógica no reside solo en el contenido, sino también en el estilo, y que la forma que educa no es un adorno sino una arquitectura.

Así como la distribución de la planta y el detallado de las uniones deciden si un edificio resiste o colapsa, la forma en que organizo mi discurso decide si el conocimiento llega o se pierde en el ruido.

Comprendí que ser trabajador del discurso es asumir una responsabilidad estructural: la palabra es mi material de construcción, y no puedo entregarla sin diseño.

Recuperar la soberanía discursiva —dejar de repetir por ósmosis y empezar a hablar con intención— fue, para mí, el equivalente pedagógico de pasar de la copia normativa al diseño por desempeño.

Cuidar la forma, al final, fue la manera más concreta que encontré de respetar a quienes me escuchan.

Capítulo 5. La IA en el aula sísmica: aliado estratégico con límites éticos

Introducción

Ninguna herramienta ha entrado a mi aula con tanta fuerza y tan poca reflexión previa como la Inteligencia Artificial. Este capítulo relata cómo pasé de la sospecha al uso estratégico y, sobre todo, cómo delimité sus fronteras éticas en un campo donde un error no cuesta una mala nota sino, potencialmente, vidas.

Me propongo mostrar que la pregunta pertinente no es si la IA entra al aula —ya entró—, sino si entra con criterio ético o sin él, y presentar las decisiones pedagógicas con las que intento que entre por la puerta correcta.

Marco Teórico

En Análisis y Diseño Sismorresistente conozco desde hace años el peligro de usar el software como caja negra: cuando no se domina la física subyacente, el programa deja de ser una ayuda y se vuelve un oráculo que uno no puede cuestionar.

La IA reedita ese dilema a mayor escala. Puede funcionar como un disipador de energía cognitiva, liberando al estudiante de tareas mecánicas para que concentre su esfuerzo en el criterio; o puede ser un atajo que socave la comprensión estructural, entregando resultados pulidos que nadie entiende.

La diferencia no está en la herramienta, sino en la mediación pedagógica que la enmarca (Prieto Castillo, 2020).

Mi postura teórica es la del uso cotidiano y estratégico: la IA no reemplaza el cálculo automatizado, lo potencia con criterio. El límite es innegociable y proviene de la propia ética de la ingeniería: la validación final de la seguridad estructural es una responsabilidad humana intransferible.

Aquí la distinción entre un diseño basado en fuerzas (FBD) y un diseño basado en desempeño o desplazamientos (PSBD) no es solo técnica (Priestley et al., 2007); es también una metáfora pedagógica, porque enseña que lo que importa no es cumplir una fórmula, sino comprender el comportamiento.

El riesgo específico de la IA es la alucinación técnica: la generación de un resultado coherente en su redacción pero falso en su física. En ingeniería, una alucinación técnica puede costar vidas, y por eso la transparencia y la verificación no son opcionales.

La Figura 10 esquematiza el protocolo de verificación cruzada que aplico al uso de la IA: todo resultado atraviesa tres compuertas de control —transparencia del algoritmo, validación física y decisión humana— antes de llegar a la obra, dejando la seguridad estructural como responsabilidad humana intransferible.

Figura 10: *Protocolo de verificación cruzada para el uso ético de IA en ingeniería*



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Experiencia

Mi relación con la IA empezó por el ahorro y terminó en la ética. Antes tardaba horas preparando tablas que comparaban el Diseño Basado en Fuerzas con el Diseño Basado en Desempeño; ahora, apoyándome en herramientas como Gemini o Claude, genero en minutos escenarios comparativos de ductilidad, deriva de piso y factores de comportamiento para un edificio de doce pisos en zona sísmica alta.

Al principio celebré solo el tiempo ganado. Después entendí que ese tiempo liberado era, en realidad, el verdadero regalo: podía dedicarlo a lo que la máquina no hace, que es la interpretación crítica, el “por qué” detrás del número.

Pero la comodidad trajo consigo su propio sismo. Empecé a recibir informes con una redacción impecable, evidentemente asistida por IA, y con inconsistencias graves debajo de la superficie. El caso que más me marcó fue el de un estudiante que describía en su texto una configuración de columna fuerte–viga débil, mientras sus propios diagramas de momentos en ETABS mostraban exactamente lo contrario.

La prosa era perfecta y el diseño era peligroso. Ese contraste me produjo una alarma casi física: comprendí que la IA podía darle a un estudiante la apariencia de comprensión sin la comprensión, un uso cosmético que oculta el vacío. En mi campo, ese vacío no es un problema académico; es una grieta invisible en una estructura que alguien habitará.

Frente a eso diseñé dos propuestas pedagógicas que hoy son la columna vertebral de mi manejo de la IA. La primera es la Evaluación Inversa: entrego a los estudiantes un análisis erróneo generado por IA y les pido que encuentren y corrijan los errores con la normativa vigente. No evalúo lo que la máquina genera, sino lo que ellos detectan; convierto la alucinación técnica en material didáctico.

La segunda es la Bitácora de Decisiones: califico el proceso, no el producto, pidiéndoles que expliquen por qué aceptaron o rechazaron cada sugerencia de la IA. Así la herramienta deja de ser un oráculo y se vuelve un interlocutor al que hay que interrogar; eso es productividad discursiva en el sentido de Prieto Castillo (2020). Complemento este trabajo con herramientas como NotebookLM, valiosas por su anclaje a fuentes propias, que evitan el error clásico de aplicar sin darse cuenta la norma de otro país.

Confieso que sostener estos límites cuesta: es más fácil prohibir la IA o rendirse a ella que mediar su uso. La mediación, otra vez, resultó el camino más exigente.

Conclusiones

Aprendí que la IA es un disipador de energía cognitiva formidable y, a la vez, un generador de alucinaciones técnicas, y que ninguna de las dos cosas depende de la máquina: dependen del criterio ético con que la enmarque.

Mi límite sigue siendo innegociable: la validación final de la seguridad estructural es responsabilidad humana intransferible, y ninguna elocuencia algorítmica me exime de ella.

Comprendí que el papel del docente frente a la IA no es vigilar qué generan los estudiantes, sino cultivar qué son capaces de detectar.

La Evaluación Inversa y la Bitácora de Decisiones son, en el fondo, maneras de enseñar el criterio que la IA no tiene.

Un edificio no mejora por tener mejores materiales, mejora por tener mejor diseño; del mismo modo, el aula no mejora por tener IA, mejora por la pedagogía que decide para qué usarla y dónde detenerse.

Capítulo 6. Robar el fuego al espectáculo

Introducción

Durante años me refugié en una idea cómoda: que el rigor de las ciencias exactas era incompatible con la belleza y con lo breve, y que TikTok y el clip veloz eran, sin más, el enemigo. Esta experiencia me obligó a tomarme en serio a ese enemigo y a analizarlo con el mismo rigor con que examinaría un modelo estructural.

Me propongo mostrar cómo, al evaluar criterio por criterio un video corto sobre ingeniería, terminé no juzgando un TikTok sino mirándome a mí mismo, y cómo adopté una posición que no demoniza el espectáculo ni se rinde a él, sino que le roba su fuego para llevarlo a la morada del aula.

Marco Teórico

Prieto Castillo (2020) sostiene que toda programación mediática se asienta sobre un conjunto de constantes: la espectacularización, la personalización, la fragmentación, el encogimiento de los tiempos, la resolución rápida de los conflictos y las autorreferencias. Mis estudiantes han interiorizado esa gramática como su modo natural de percibir el mundo.

Ignorarla equivale a calcular una estructura para una demanda sísmica que jamás ocurrirá, mientras desatiendo el sismo real que la golpea todos los días. El videoclip es lo que Landi (1992) llamó “el vértigo del siglo”, y evaluar un video corto bajo el estándar de la educación humanizada implica preguntar por su capacidad de movilizar las energías vitales del estudiante.

El objeto de estudio fue un video corto sobre la memoria estructural y los planos de un edificio de cinco pisos. Lo evalué con una matriz que traduce los criterios cualitativos de la mediación pedagógica en indicadores observables, contrastándolos con las respuestas expresivas recopiladas.

Tabla 2.2. Matriz de evaluación de videos cortos

Criterio	Indicador	Descripción del indicador	Puntaje	Observaciones
Corporalidad	Expresividad física	Uso de primeros planos, gestos y movilidad en pantalla para evitar el inmovilismo	4	Buena soltura corporal frente a la cámara; dinamiza la explicación del armado.

Criterio	Indicador	Descripción del indicador	Puntaje	Observaciones
		pedagógico.		
Tratamiento de la Forma	Goce estético	La calidad estética del video (belleza, originalidad) actúa como mediación para atraer e intensificar el significado.	4	Estética limpia y funcional; el contraste entre el plano técnico y la obra real resulta atractivo.
Fragmentación	Brevedad y ritmo	El contenido respeta la estética del fragmento y la síntesis, adaptándose al vértigo de la percepción actual sin perder coherencia.	4	Ritmo ágil con alta capacidad de síntesis; la densidad conceptual exige pausas cognitivas.
Lenguaje Posmoderno	Lenguaje hiperbólico	Uso de recursos creativos, hipérboles y juegos con el lenguaje propios de los formatos que atraen a los jóvenes.	3	Vocabulario rígidamente técnico y formal; desaprovecha recursos lúdicos de la plataforma.
Mediación Pedagógica	Ruptura de la entropía	El video rompe con las rutinas expresivas burocratizadas, transmitiendo pasión y entusiasmo por el conocimiento.	4	Rompe la rutina del plano inerte al mostrar el acero y el concreto en acción real en obra.
Interlocución	Apertura al diálogo	El video promueve que el estudiante se sienta sujeto de su propio discurso e interactúe, evitando el monólogo.	3	Flujo discursivo predominantemente unidireccional; requiere llamados a la acción reflexiva.

La lectura de la matriz confirma que la fuerza del formato reside en la corporalidad, el goce estético y la ruptura de la entropía, mientras que sus dos puntos más bajos —el

lenguaje aún demasiado formal y la escasa interlocución— son, curiosamente, mis propias debilidades como docente presencial. La movilización del sustrato afectivo que reclama Ferrés (2000) resultó ser, para mí, un espejo más que un objeto.

Experiencia

Me senté a evaluar aquel video con la superioridad del experto que va a demostrar la pobreza de lo que examina. Terminé, en cambio, con la incomodidad de quien se ha descrito a sí mismo sin querer. Cada criterio que puntuaba me devolvía una pregunta sobre mi propia práctica.

Cuando anoté que el video tenía “buena soltura corporal” pensé en mi propio inmovilismo detrás del proyector. Cuando le puse un tres al lenguaje por “demasiado técnico y formal”, supe que ese tres también era mi calificación.

La verdad me golpeó con nitidez: yo soy la presencia invisible detrás de las diapositivas, mis guías de ETABS son el procedimiento frío que asfixia, y yo también hablaba con nadie, exponiendo con corrección pero sin abrir jamás una pregunta (Ferrés, 2000).

Sentí una incomodidad muy cercana a la vergüenza. Comprendí que había pasado años culpando a mis estudiantes por no prestar atención, cuando la verdad es que rara vez diseñé algo digno de ser atendido. El fragmento breve, que yo despreciaba, resultó ser una exigencia legítima de síntesis; y el videoclip, ese “vértigo del siglo” (Landi, 1992), estaba haciendo con la atención de mis estudiantes algo que yo nunca me molesté en aprender a hacer.

Y sin embargo no me rendí, y creo que ahí está lo pedagógicamente honesto de esta experiencia. Adopté un rechazo metodológico a introducir TikTok como actividad curricular obligatoria. Coincido con Postman (1985) en que la fragmentación extrema atenta contra la abstracción rigurosa, esa que en ingeniería no es negociable, y tomo nota de la evidencia sobre la correlación entre TikTok y la procrastinación (Klimenko & Herrera Varela, 2023).

Pero este rechazo no es una defensa del aula rancia ni del modelo punitivo (Jaramillo Paredes, 2001). El valor de estudiar el discurso del espectáculo no está en imitarlo, sino en extraer sus principios de eficacia comunicativa para transformar mi docencia presencial. Eso es ser trabajador del discurso (Prieto Castillo, 2020): sin la movilización del sustrato afectivo (Ferrés, 2000), el conocimiento abstracto no arraiga. Es el gesto prometeico que da título a este capítulo: le robo al espectáculo su fuego —el ritmo, la imagen potente, la cercanía— pero llevo ese fuego a la morada del aula para dar calor, no para quemar el pensamiento.

Esta posición me enfrentó, incluso, a mi propio tutor, que ve en TikTok un valor pedagógico que yo prefiero matizar. No fue cómodo discrepar de quien me guía. Pero

sostener ese desacuerdo con argumentos, sin volverme rígido ni ceder por comodidad, fue en sí mismo el ejercicio de ductilidad más fino de toda esta segunda parte: mantener una posición firme sin quebrarme, deformarme en el diálogo sin colapsar en la sumisión.

Conclusiones

Aprendí que demonizar el espectáculo y rendirse a él son dos formas de la misma pereza, y que la ductilidad pedagógica consiste en una tercera vía: robarle su fuego. Los principios de eficacia del clip —la corporalidad, el goce estético, la ruptura de la entropía— son transferibles a un aula presencial sin traicionar la abstracción rigurosa que mi disciplina exige.

Comprendí, sobre todo, que la evaluación del video fue en realidad una evaluación de mí mismo. Mis dos puntajes más bajos para aquel material —el lenguaje demasiado formal y la escasa interlocución— eran el diagnóstico exacto de mi docencia. Salí de esta experiencia con una tarea clara: dejar de exponer para nadie y empezar a convocar a alguien.

Y con una convicción de método: que sostener una posición firme en el desacuerdo, incluso frente a quien me tutela, es la prueba más honesta de que la ductilidad no es debilidad, sino fortaleza bien diseñada.

Capítulo 7. Una morada llamada Ceinci Lab

Introducción

La consigna de esta última experiencia pedía ir “por la positiva”: no diagnosticar más carencias, sino encontrar una experiencia pedagógica con sentido y dialogar con su protagonista.

Elegí Ceinci Lab, un espacio virtual y gratuito de divulgación en ingeniería estructural creado por el Dr. Roberto Aguiar Falconí, referente de la ingeniería sísmica.

La pregunta que atraviesa todo el capítulo es también la que atraviesa mi tesis: ¿puede una estructura curricular comportarse como una estructura sismorresistente?

Me propongo narrar cómo, al ir a estudiar la experiencia de otro, terminé estudiándome a mí mismo, y cómo en Ceinci Lab encontré hecha carne el aula dúctil que venía persiguiendo.

Marco Teórico

La distinción estructural es también la tesis pedagógica: una estructura rígida concentra los esfuerzos y se fractura; una dúctil se deforma, disipa energía y protege la vida. Prieto Castillo (2024) ofrece las categorías con las que leí esta experiencia.

La primera es la de las estrategias de entrada, desarrollo y cierre: toda mediación pedagógica necesita un umbral que convoque, una travesía que acompañe y un cierre que deje abierta una pregunta.

La segunda es la noción de entropía comunicativa, ese punto en que la comunicación muere por rutina o por miedo, y su reverso, la anti-entropía pedagógica, que reintroduce vida en el vínculo.

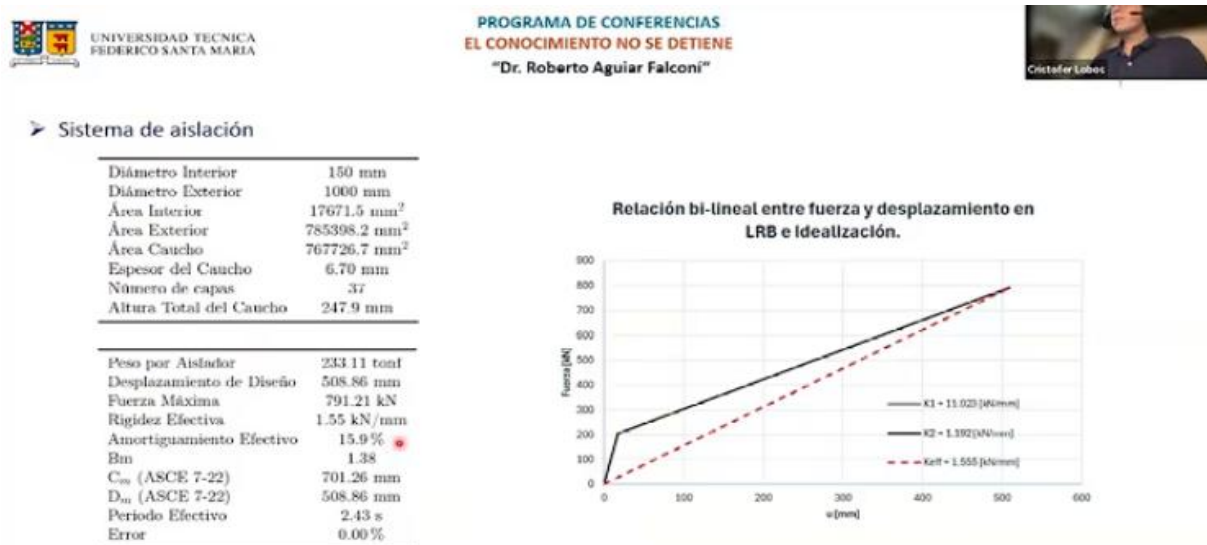
Sobre ese trasfondo se recorta la imagen más potente de todo el capítulo. El protagonista situó el origen de Ceinci Lab en el sufrimiento que veía en las aulas, y su punto de quiebre fue un alumno brillante que le entregó, temblando, un examen en blanco, no porque no supiera, sino porque el entorno lo había aplastado.

Leído desde Prieto Castillo (2024), ese examen en blanco es la imagen más nítida de la entropía: el lugar donde la comunicación muere por miedo. Y conecta con la condición humana que Morin (1999) reclama como centro de toda educación: primero el sujeto, después el contenido.

La respuesta de Ceinci Lab a esa entropía se apoya, además, en dos ideas complementarias. La de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (1978), que explica el arte de “bajar un escalón” hasta donde el interlocutor puede alcanzar. Y la del error como derecho pedagógico, esa inversión de la lógica punitiva que Prieto Castillo et al. (2023) proponen y que en Ceinci Lab se vuelve gesto cotidiano.

La Figura 11 muestra una sesión pública de Ceinci Lab, el espacio virtual y gratuito de divulgación en ingeniería estructural cuyo análisis vertebra este capítulo.

Figura 11: *Espacio de aprendizaje continuo, Ceinci Lab*



Nota. Captura de sesión pública de Ceinci Lab.

Experiencia

Fui a Ceinci Lab a estudiar la pedagogía de otro y salí con un retrato de mí mismo. La historia del examen en blanco me atravesó como pocas cosas en toda la maestría, porque reconocí en ella una escena que yo mismo había provocado sin saberlo.

Cuántos exámenes en blanco, cuántos silencios temblorosos habré leído como falta de estudio cuando eran, en realidad, el efecto de un entorno que yo hacía duro creyendo que lo hacía riguroso. Confundí durante años el rigor con la dureza, y esa confusión tiene, ahora lo sé, un costo humano.

Me golpeó también la dimensión ética de la gratuidad. Para el protagonista, ofrecer las charlas y el código de forma libre no es marketing, es una postura: su meta declarada es “democratizar la seguridad de vida de nuestras estructuras”.

Me miré entonces en mis propias guías de ETABS y SAP2000, dependientes de licencias costosas, y me pregunté qué muros levanto sin darme cuenta, a cuántos

estudiantes dejó fuera de la morada por el simple hecho de que no pueden pagar la puerta. Fue una pregunta incómoda que todavía no terminé de responder.

Observé con detalle su manera de enseñar y encontré, hecha práctica, la teoría que yo apenas empezaba a nombrar. Cada charla arranca conectando desde lo emocional o lo visual —un video de una falla sísmica real, una pregunta provocadora—, el desarrollo es una travesía guiada y el cierre deja siempre una pregunta abierta: entrada, desarrollo y cierre en estado puro (Prieto Castillo, 2024).

Mis propias guías, en cambio, empezaban por el procedimiento —“abra el programa, defina la grilla”— y nunca por el sentido. Desde entonces intento anteponer otra pregunta al inicio de cada guía: “¿qué vida protege este pórtico?”. Me conmovió, además, su relación con el error. Cuando le pregunté qué espera de quien descarga su código abierto en MATLAB, respondió con una frase que me desarmó: “¡que lo rompan!”, que provoquen un error para entender cómo falla la matriz.

En esa respuesta estaba invertida, de un golpe, toda la lógica punitiva del error con la que yo había sido formado (Prieto Castillo et al., 2023): el error dejaba de ser un delito para volverse la vía real del aprendizaje.

Vi también, en vivo, el “sentir antes de juzgar” que había aprendido en teoría. El protagonista perfila a su público por su nivel de curiosidad y no por su edad, y lee el chat en tiempo real. Si explica la ductilidad con ecuaciones integrales y el chat enmudece, sabe que los perdió, y entonces baja un escalón con una metáfora: “la ductilidad es como la capacidad de un boxeador para recibir un golpe, deformarse y no caer a la lona”.

Eso es habitar la zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 1978) con maestría. Y me sacudió su honestidad sobre la ductilidad del propio educador: me contó que sostener Ceinci Lab casi lo hace colapsar un mes, y que lo salvó aplicarse a sí mismo la lógica de su oficio —así como diseña edificios con prevención al colapso, tuvo que diseñarse a sí mismo con la posibilidad de pausar.

Pausar, me dijo en el fondo, es deformarse sin quebrarse. Yo, que durante tanto tiempo confundí la rigidez con la fortaleza en la viga y en mí mismo, entendí ahí una lección de cuidado de sí que me faltaba.

Cerró la conversación con frases que me llevé como cimentación: “la exigencia científica no tiene por qué estar peleada con la empatía”, “deje el ego en la puerta”, “el conocimiento no se detiene”. La universidad, en su versión, no es un filtro de castigos sino un refugio intelectual. Fui a estudiar la experiencia de otro y terminé estudiándome a mí mismo: en el protagonista vi al docente que quiero ser, y en aquel examen en blanco, al docente que fui.

Conclusiones

Aprendí que sí es posible que una estructura curricular se comporte como una estructura sismorresistente: Ceinci Lab lo demuestra al deformarse para acoger la curiosidad, disipar el miedo y proteger la vida intelectual de quien se acerca.

La gratuidad, la apertura del código, la inversión del error y la lectura en vivo del interlocutor son, todas, formas concretas de ductilidad pedagógica.

Comprendí que el examen en blanco es el símbolo que resume mi transformación: donde antes veía una falta de estudio, hoy veo una entropía que yo mismo pude haber provocado. Y comprendí que la ductilidad del educador incluye el cuidado de sí, porque un docente que no aprende a pausarse termina colapsando y arrastrando a su morada con él.

De esta última experiencia salí con la certeza que da nombre a mi tesis: dejar de ser frágil no fue endurecerme más, sino aprender —como el acero bien detallado, como Ceinci Lab, como el maestro que me recibió— a temblar sin caerme.

4.3 Tercera parte: La investigación en la universidad

Introducción a la tercera parte

En las dos partes anteriores narré un tránsito doloroso y, a la vez, liberador: el paso desde la rigidez del hormigón hacia la ductilidad pedagógica. Descubrí que durante años yo mismo había sido el sismo en mi propia aula; aprendí que la forma educa (Guevara Toledo et al., 2024), que el error es un derecho pedagógico (Prieto Castillo et al., 2023) y que humanizar la ingeniería exigía escuchar los sismos internos de mis estudiantes antes de juzgarlos.

Sin embargo, toda estructura, por más dúctil que sea su concepción, requiere ser instrumentada, monitoreada y evaluada para garantizar que de verdad protege la vida. Un edificio no se declara seguro porque su diseñador tuvo buenas intenciones: se instrumenta, se ausculta, se somete a ensayo. Del mismo modo comprendí que la empatía y la intuición, siendo vitales, no bastan si no se sostienen sobre el suelo firme de la indagación rigurosa.

Esta tercera parte narra el momento en que la práctica docente dejó de ser, para mí, transmisión mecánica y se constituyó en un campo legítimo de indagación sistemática y reflexiva. Aquí la ingeniería estructural y la mediación pedagógica se abrazan a través del paradigma del *Scholarship of Teaching and Learning* (SoTL) (Chocarro de Luis et al., 2013).

Investigar mi propia docencia no fue un trámite burocrático, sino un acto de responsabilidad moral que exigía el mismo rigor que la investigación de mi disciplina (Barrientos Amador & Aucoin, 2018).

Decidí abandonar el podio del “experto rutinario” —el que repite la biografía gélida con la que fue educado— para asumir la identidad del “experto adaptativo” e intelectual crítico (Chocarro de Luis et al., 2013), descendiendo al nivel micro-escolar, al “vientre cultural” de mi sala de clases (Campos Saborío, 2015; Castorina, 2015).

Los dos capítulos que siguen relatan esa indagación: primero, el daño silencioso que me propuse problematizar —el síndrome de la “caja negra computacional” y la pérdida de la prolijidad fenomenológica—; después, el diseño de mi propia morada investigativa, la ruta metodológica con la que intenté cuidar, y no solo medir, la vida que habita mi aula.

Capítulo 1. De la ceguera normativa a la certeza dúctil

Introducción

Al iniciar la etapa de investigación sobre mi propia docencia comprendí algo incómodo: la vulnerabilidad y la empatía, aunque imprescindibles, no bastan cuando la estructura misma de lo que enseño está diseñada para la rigidez.

Hasta entonces yo había mirado hacia el “cómo”: mi tono, mi escucha, la forma de mis mensajes. En este capítulo desplazo la mirada hacia el “qué”: el contenido que estoy obligado a impartir.

Al analizar el nivel mesocurricular de la carrera de Ingeniería Civil descubrí que el problema no residía únicamente en mi manera de enseñar, sino en aquello que el currículo me mandaba enseñar.

Me propongo aquí problematizar una ceguera normativa —un cálculo que se hace a oscuras— y explicar por qué decidí convertir esa problematización en investigación, buscando pasar de la ceguera a una certeza que, como el buen acero, sea dúctil y no frágil.

Marco Teórico

El paradigma SoTL: desprivatizar la enseñanza. El punto de partida conceptual de esta parte es el *Scholarship of Teaching and Learning* (SoTL), entendido como la disposición a investigar la propia enseñanza con el mismo rigor con que un profesional investiga su disciplina (Chocarro de Luis et al. 2013).

El SoTL rompe con la costumbre de tratar la docencia como un asunto privado, artesanal y no examinable, y la eleva a la categoría de conocimiento público, susceptible de ser documentado, compartido y sometido a crítica. Para un ingeniero esta idea resulta natural y, a la vez, subversiva: natural, porque estoy entrenado para no fiarme de una viga sin ensayarla; subversiva, porque nunca me habían pedido “ensayar” mi propia clase.

Barrientos Amador y Aucoin (2018) refuerzan este giro al plantear que investigar la docencia es una obligación ética antes que un adorno curricular: el aula, como cualquier estructura que sostiene vidas, merece ser auscultada con seriedad.

Experto rutinario frente a experto adaptativo. Dentro de este marco, Chocarro de Luis et al. (2013) distinguen dos identidades docentes que me interpelaron con dureza. El *experto rutinario* domina un repertorio de procedimientos que ejecuta con eficiencia, pero que rara vez cuestiona; enseña como fue enseñado y reproduce, casi sin advertirlo, la biografía gélida que recibió. El *experto adaptativo*, en cambio, es un intelectual crítico: interroga sus propias certezas, reconfigura su práctica ante problemas nuevos y asume que enseñar es, en sí mismo, un acto de indagación permanente.

Reconocerme durante años como experto rutinario fue una de las confrontaciones más incómodas de todo este proceso. Había confundido la firmeza con la calidad, sin advertir que la firmeza, en exceso, es precisamente lo que hace frágil a una estructura.

El nivel micro-escolar y el “vientre cultural”. Para investigar mi práctica necesitaba también decidir *dónde* mirar. La respuesta la encontré en la noción del nivel micro-escolar o “vientre cultural” (Campos Saborío, 2015; Castorina, 2015): la sala de clases no es un contenedor neutro donde se depositan contenidos, sino un espacio vivo, gestante, cargado de historias, miedos, silencios y esperanzas. Es en ese vientre donde la cultura escolar se produce y se reproduce cotidianamente, muchas veces al margen de lo que dicen los documentos oficiales.

Descender a ese nivel significaba renunciar a la comodidad de las estadísticas de aprobados y reprobados para observar lo que realmente sucede cuando un joven se enfrenta a una pantalla y no entiende por qué la estructura que modeló “resiste”.

La ceguera del conocimiento (Morin). El concepto que articula todo el capítulo es la “ceguera del conocimiento” de Morin (1999): la idea de que todo conocimiento comporta el riesgo del error y de la ilusión, y que una enseñanza que no problematiza sus propios supuestos condena a los estudiantes a calcular a oscuras.

En Ingeniería Civil, esa ceguera tiene un nombre técnico. El currículo nos ha mantenido anclados al “Diseño por Fuerzas”, un paradigma de mediados del siglo XX que reduce la complejidad dinámica e inelástica de un terremoto a simplificaciones estáticas lineales. Enseñamos a usar factores globales abstractos —como el factor R— asumiendo que la estructura “resistirá”, cuando Northridge, Kobe y Pedernales han gritado que esos factores no protegen la vida si no se comprende el daño real y el desplazamiento.

Frente a ello, el “Diseño por Desempeño” propone pensar en términos de deformación, desplazamiento y demanda de energía (Priestley et al., 2007), es decir, en términos de lo que realmente le ocurre a la estructura durante el sismo. Vetar ese enfoque bajo la excusa de que es “tema exclusivo de maestría” perpetúa la ceguera y transforma la facultad en aquello que Malo González (1985) llamó la “institución perversa”: una casa que, en lugar de habitar, expulsa; que en lugar de formar, adiestra a ciegas.

Del vaciamiento del sujeto a la inhibición discursiva. La consecuencia pedagógica de esta ceguera es doble. Para sobrevivir a una evaluación punitiva —la “fiesta punitiva” que denuncia Jaramillo Paredes (2001)—, el estudiante renuncia a su razonamiento físico y se refugia en la máquina: el software se convierte en “caja negra”, donde se ingresan datos y se copian resultados sin comprender la fenomenología del daño.

El resultado es un vaciamiento del sujeto y una parálisis cognitiva. Cuando pregunto por qué dispusieron el acero de cierta manera, el silencio inunda el aula: los estudiantes dominan el teclado, pero carecen de la palabra técnica para defender su obra. Es lo que Prieto Castillo (2024) denomina “inhibición discursiva”: la pérdida de la voz propia, el enmudecimiento de quien podría razonar pero ya no se atreve.

Recuperar esa voz —y con ella la prolijidad fenomenológica, la capacidad de describir con detalle lo que le ocurre a la materia— se convirtió en el corazón de mi investigación.

Experiencia

La primera imagen que detonó todo este capítulo la recuerdo con precisión. Estaba revisando modelos en ETABS con un grupo de estudiantes y, casi por rutina, pregunté algo que creía sencillo: “¿Por qué colocaste el refuerzo así en esta columna?”.

Esperaba una explicación técnica cualquiera. Lo que recibí fue un silencio espeso, incómodo, casi físico. Uno de ellos, tras unos segundos, murmuró: “Porque el programa lo pedía así”. No dijo “porque la demanda de ductilidad exige...”, ni “porque el nudo debe disipar...”. Dijo que el programa lo pedía.

En ese instante sentí un vértigo raro, como cuando uno detecta una fisura en un elemento que creía sano: comprendí que no estaban calculando, estaban obedeciendo a una caja negra. Y comprendí, con más dolor todavía, que esa obediencia se parecía peligrosamente a la que yo mismo había practicado durante años frente al currículo.

Confieso que mi primera reacción no fue pedagógica, sino defensiva. Pensé: “es que no estudian”, “es que llegan mal formados”. Es la coartada cómoda del experto rutinario, la que descarga toda la responsabilidad en el estudiante y deja intacta la estructura del docente.

Me costó admitir que el silencio de mi aula no era solo un déficit de ellos, sino un síntoma de algo que yo sostenía. Me sentí, por momentos, cómplice de una ceguera que había heredado y que estaba transmitiendo intacta. Esa incomodidad —esa culpa productiva— fue el verdadero sismo que puso en marcha mi investigación.

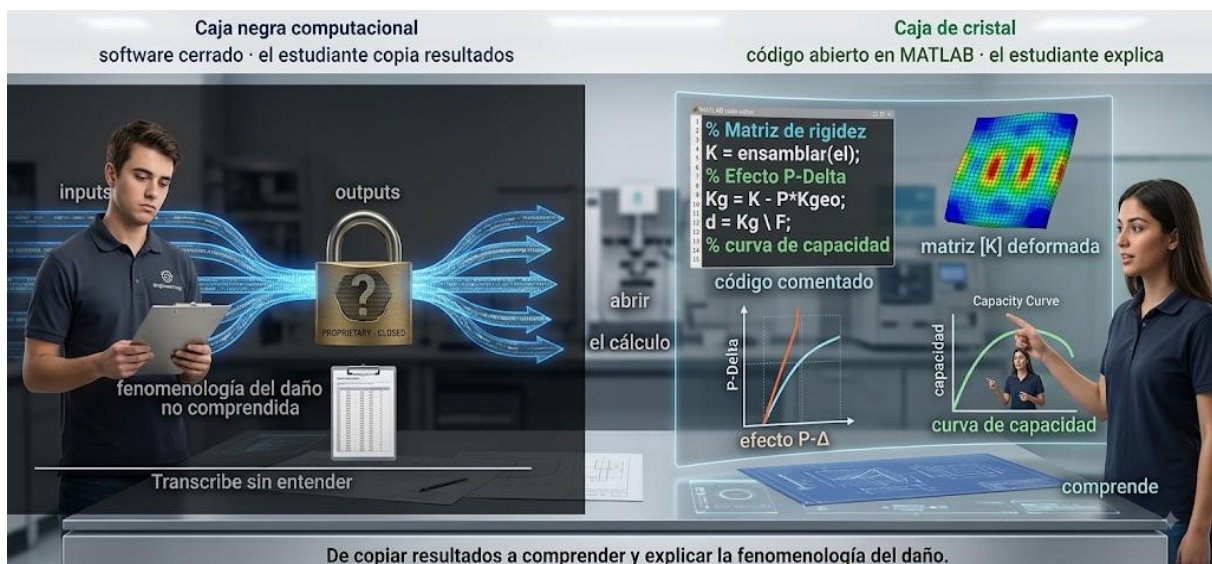
Empecé a mirar con otros ojos las escenas cotidianas que antes me parecían normales. Vi estudiantes capaces de generar reportes de doscientas páginas y, sin embargo, incapaces de explicar en una frase por qué su estructura no colapsaría. Vi el pánico en sus rostros cuando un resultado no cuadraba y no sabían si el error estaba en el modelo, en los datos o en su comprensión: no tenían mapa, solo tenían la pantalla. Vi cómo, ante mi pregunta, muchos preferían el silencio a arriesgar una hipótesis, porque en su historia escolar equivocarse en voz alta siempre había costado caro.

Reconocí ahí, con nitidez, la fiesta punitiva de la que habla Jaramillo Paredes (2001): un rito en el que el examen no busca comprender sino sancionar, y en el que el estudiante aprende, sobre todo, a esconderse.

Fue entonces cuando decidí que mi investigación-acción sería un acto de insurgencia pedagógica. No podía limitarme a lamentar la caja negra; tenía que abrirla. Apoyado en el SoTL, asumí que mi deber moral era investigar mi propia práctica con el mismo rigor con que calculo una estructura sismorresistente (Barrientos Amador & Aucoin, 2018), y que ello exigía renunciar de una vez al confort del experto rutinario para intentar, torpemente al principio, ser un experto adaptativo (Chocarro de Luis et al., 2013).

La idea que fue tomando forma consistía en sustituir la “caja negra” por “cajas de cristal”: algoritmos de código abierto, escritos y comentados en MATLAB, en los que el estudiante pudiera ver cómo se deforma la matriz de rigidez, cómo opera el efecto P-Delta y cómo se gestiona la incertidumbre real de un sismo. No se trataba de reemplazar el software comercial, sino de desmontarlo por dentro, de volver transparente lo que el ícono ocultaba.

La Figura 12 contrasta la «caja negra» del software cerrado —donde el estudiante recibe inputs y copia outputs sin comprender la fenomenología del daño— con la «caja de cristal» del código abierto en MATLAB, que revela la matriz de rigidez deformándose, el efecto P- Δ y la curva de capacidad, y le devuelve al estudiante la palabra para explicarlos.



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Recuerdo la mezcla de miedo y entusiasmo de esos primeros bocetos. Miedo, porque abrir la caja significaba también exponer mis propias lagunas: enseñar diseño por desempeño me obligaba a estudiar de nuevo, a reconocer que había impartido durante años

simplificaciones que la realidad de Pedernales ya había desmentido. Entusiasmo, porque por primera vez sentí que mi aula podía ser un laboratorio vivo y no una línea de montaje.

Imaginé el momento en que un estudiante, viendo deformarse la estructura en su propio código, dijera por fin “aquí la columna pide ductilidad porque va a plastificar”, con sus palabras y no con las del manual. Esa imagen me sostuvo.

La Figura 13 contrasta lo que el estudiante ve bajo cada paradigma: en el diseño por fuerzas, un factor R abstracto; en el diseño por desempeño, es decir, el daño y la energía que la ductilidad debe disipar.



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Al ordenar todas estas observaciones sentí que, por fin, estaba viendo mi práctica de frente. Un currículo técnico que no se actualiza frente a la realidad —frente a los sismos que ya ocurrieron— es una forma sutil pero letal de abandono pedagógico. Y advertí que abrir la caja negra no era un problema de software, sino de dignidad: se trataba de devolverle al estudiante la soberanía sobre su discurso profesional, de permitirle recuperar la palabra que la evaluación punitiva le había arrebatado.

Conclusiones

Este capítulo me enseñó que la ductilidad pedagógica que había cultivado en el trato con los estudiantes quedaba incompleta si no llegaba también al contenido que les entrego.

De poco sirve escuchar con empatía los sismos internos de un joven si, acto seguido, lo obligo a calcular a ciegas con dogmas superados. La ceguera del conocimiento (Morin, 1999) no se combate solo con buen tono, sino problematizando lo que se enseña y por qué se enseña.

Comprendí, además, que reconocerse como experto rutinario no era una condena, sino el primer sostén de la investigación. Solo desde esa autocrítica pude formular un problema legítimo —la caja negra computacional y la inhibición discursiva que provoca— y proponerme, mediante cajas de cristal y el enfoque por desempeño, restituir la prolijidad fenomenológica de mis estudiantes.

La certeza a la que aspiro no es la del factor abstracto que promete que “resistirá”, sino una certeza dúctil: la que nace de comprender el daño, aceptar la incertidumbre y, aun así, diseñar para proteger la vida. Ese fue el punto de partida; el capítulo siguiente cuenta cómo intenté convertir esa problematización en una metodología habitable.

Capítulo 2. Diseñando mi propia morada: la investigación como acto de ductilidad pedagógica

Introducción

Identificar el problema no era suficiente. Una vez que vi la caja negra y su costo humano, el verdadero reto fue intervenir mi propio espacio, diseñar dentro de él una investigación que estuviera a la altura de lo que había descubierto.

Este capítulo narra ese diseño: cómo pasé de querer “medir” mi aula a decidir “habitarla” investigándola, y cómo elegí una metodología —la investigación-acción a nivel microcurricular— que fuera coherente con la ductilidad que predicaba.

Se trata, en el fondo, de la construcción de mi propia morada investigativa: una estructura pensada no para juzgar desde fuera, sino para cuidar desde dentro.

Marco Teórico

Del positivismo al paradigma sociocrítico. En ingeniería estamos entrenados para medir la realidad desde el positivismo: leyes universales, objetividad absoluta, certezas irrefutables, variables aisladas en un laboratorio controlado.

Ese paradigma es potentísimo para ensayar una probeta de hormigón, pero se vuelve ciego cuando lo aplico a un aula. Mi sala de clases no es un laboratorio aséptico: es un “vientre cultural” vivo, habitado por seres humanos con historias, miedos y esperanzas (Campos Saborío, 2015; Castorina, 2015).

Evaluar ese espacio con la frialdad con que se calibra una máquina perpetua la ceguera del conocimiento (Morin, 1999), porque deja fuera precisamente lo que da sentido a lo que ocurre: el sujeto.

Por eso mi indagación debía alejarse de las estadísticas frías de aprobados y reprobados y adentrarse en el paradigma sociocrítico, que asume que investigar no es solo describir la realidad, sino comprenderla para transformarla.

El SoTL como mandato de desprivatizar la docencia. Sostenido nuevamente en el SoTL (Chocarro de Luis et al., 2013), asumí el reto ético de “desprivatizar” mi docencia: sacarla del ámbito íntimo e inexamenable en el que suele quedar y ponerla bajo la luz de la indagación.

Barrientos Amador y Aucoin (2018) me recordaban que este gesto no es opcional: investigar la propia práctica con el mismo rigor con que se investiga la disciplina es una responsabilidad moral. Mi objeto de estudio dejó de ser la resistencia del hormigón para ser otra cosa, más frágil y más urgente: cómo la mediación pedagógica podía restituir la palabra técnica a mis alumnos y erradicar la inhibición discursiva (Prieto Castillo, 2024).

El propósito de fondo era personal: transitar de experto rutinario a experto adaptativo (Chocarro de Luis et al., 2013), aun a costa de exponer mis propias rigideces.

La investigación-acción como estructura dúctil. La metodología que elegí fue la investigación-acción a nivel microcurricular, con sus ciclos de planificación, acción, observación y reflexión. Escogerla no fue casual: la investigación-acción es, metodológicamente, una estructura dúctil.

No pretende una verdad rígida y definitiva, sino que se deforma y se ajusta ciclo a ciclo, absorbiendo la energía de lo que no funcionó para rediseñar la siguiente iteración. Renuncié así al podio del transmisor autoritario para intentar un diálogo horizontal, en el que el docente investiga *con* los estudiantes y no *sobre* ellos.

Frente a la evaluación fiscalizadora y su “fiesta punitiva” (Jaramillo Paredes, 2001), quería una indagación que no vigilara, sino que acompañara.

Las herramientas cualitativas como disipadores de energía emocional. Finalmente, la elección de instrumentos cualitativos —el diario de campo, la escucha activa, el análisis del discurso técnico— se apoya en dos convicciones que este posgrado me ayudó a formular. La primera: que el rigor de la ciencia jamás está reñido con la empatía (Guevara Toledo et al., 2024), del mismo modo que en un edificio la seguridad no está reñida con la deformación admisible.

La segunda: que devolver la palabra al estudiante es devolverle su condición de autor. Prieto Castillo (1999) llama “productividad discursiva” a esa capacidad de decir lo propio; cuando un estudiante justifica en primera persona sus decisiones técnicas y éticas, deja de ser un operario automático para volverse autor responsable de su obra.

En términos sísmicos, estas herramientas funcionan como disipadores de energía emocional: no impiden que llegue el sismo del error o de la exigencia, pero lo absorben y evitan que la estructura del estudiante colapse.

Experiencia

Diseñar esta investigación fue, en muchos sentidos, más difícil que diseñar un edificio. Con un edificio sé de qué normas me sostengo; aquí tuve que inventarme la morada mientras la habitaba.

Recuerdo la sensación inicial de desorientación: como ingeniero, mi primer impulso fue armar una encuesta, tabular respuestas, sacar porcentajes. Pero cada vez que imaginaba esos cuadros de barras sentía que se me escapaba lo esencial, ese temblor humano que había visto en los silencios del aula. Tuve que hacer un duelo pequeño y real: renunciar a la

seguridad del número para atreverme con la ambigüedad de la palabra. Ese duelo fue, quizás, mi primer verdadero acto de ductilidad como investigador.

El primer pilar que construí fue un “Diario de Campo Pedagógico”. Al finalizar cada sesión me sentaba —a veces exhausto, a veces todavía con la adrenalina de la clase— a registrar, con mirada de observador participante, no los errores aritméticos sino los bloqueos emocionales, los silencios, las frustraciones. Anotaba los momentos de pánico cognitivo frente a la pantalla, esos instantes en que un estudiante se paralizaba ante un resultado que no comprendía; anotaba también las estrategias dialógicas que, de pronto, abrían una rendija en la caja de cristal. Escribir ese diario me transformó.

Al principio me descubría anotando juicios (“no estudió”, “no le importa”) y tuve que educar mi propia mirada para pasar del juicio a la descripción. Releer mis primeras entradas me avergonzó un poco: había más de fiscal que de mediador en ellas. Pero también fue liberador, porque el diario se convirtió en un espejo honesto donde veía, sesión a sesión, tanto la rigidez de mis estudiantes como la mía.

El segundo pilar fueron los “Grupos de Escucha Activa”: espacios de diálogo sin juicios en los que los estudiantes verbalizaban cómo experimentaban el error y la exigencia. Confieso que el primero de esos encuentros me aterró. Temía el silencio; temía que interpretaran la invitación como una trampa, como un examen encubierto. Y, en efecto, los primeros minutos fueron de una incomodidad densa.

Pero entonces uno de ellos se atrevió a decir que le daba “vergüenza preguntar por miedo a quedar como el burro del grupo”, y algo se destrabó. Escuchar eso me removiò profundamente: detrás del silencio técnico que yo leía como desidia había, en realidad, miedo, vergüenza, la herida de años de fiesta punitiva. Sentí una mezcla de tristeza y de gratitud —tristeza por no haberlo visto antes, gratitud porque por fin me lo estaban confiando—. En esos grupos la vulnerabilidad compartida desarmó jerarquías tóxicas: cuando yo mismo admití que había enseñado cosas que la realidad ya había corregido, la distancia entre el estrado y las bancas se acortó.

Escucharlos buscaba, en el fondo, que la universidad dejara de ser la institución perversa y volviera a ser morada habitable (Malo González, 1985). Y noté cómo, reunión tras reunión, crecía en el grupo una resiliencia colectiva: se ayudaban, se corregían sin humillarse, se atrevían.

El tercer pilar fue el “Análisis Cualitativo de las Memorias Técnicas”. En lugar de reducir el trabajo a un número final, decidí evaluar el proceso de apropiación: leer las memorias buscando señales de comprensión real y de voz propia. El hallazgo más revelador fue lingüístico. Casi todas las memorias estaban escritas en una tercera persona impersonal

y aséptica —“se procede a”, “se obtiene”, “el programa arroja”—, como si nadie hubiera pensado nada, como si la estructura se hubiera diseñado sola. Ese lenguaje sin sujeto era el retrato exacto de la inhibición discursiva (Prieto Castillo, 2024).

Entonces cambié la consigna: pedí que justificaran sus decisiones técnicas y éticas en primera persona, que dijeran “elegí”, “descarté”, “asumí este riesgo porque”. El resultado fue conmovedor y desigual. Algunos florecieron y produjeron páginas donde por fin se los oía razonar; otros se resistieron, incómodos con una libertad que nunca les habían concedido. Y aquí apareció una de mis frustraciones más grandes: descubrir que devolver la palabra no es un acto instantáneo, que años de mutismo no se revierten con una consigna.

Hubo entregas que me desanimaron, memorias que volvían a esconderse en la impersonalidad pese a todo. Tuve que aceptar que la investigación-acción es cíclica justamente porque el cambio es lento, y que mi impaciencia de ingeniero acostumbrado a resultados medibles era, ella también, una rigidez a disipar.

La Figura 14 sintetiza los tres pilares de mi investigación-acción ---el diario de campo pedagógico, los grupos de escucha activa y el análisis cualitativo de las memorias técnicas---, entendidos como disipadores de energía emocional que permiten al estudiante equivocarse sin colapsar.

Figura 14: *Ciclo de investigación – acción.*



Nota. Figura de autoría propia. El diseño base se generó con Claude (Anthropic) a partir de indicaciones del autor y se editó con Gemini (Google); la interpretación y la validación técnica son responsabilidad del autor.

Mirando el conjunto, sentí que estas tres herramientas —el diario, la escucha, la validación del discurso— funcionaban como auténticos disipadores de energía emocional. Al permitir que el estudiante hablara, debatiera y se equivocara sin temor a la sanción, le estaba demostrando, con hechos y no con discursos, que su voz importaba. Y comprobé en carne propia que investigar en el nivel micro-escolar es, quizá, el acto de mayor responsabilidad moral que he asumido como docente: porque no me enfrenta a la rigidez de mis estudiantes, sino a la mía, y me obliga a deconstruirla en público, delante de ellos.

Conclusiones

Diseñar mi propia morada investigativa me enseñó que la coherencia lo es todo: no podía indagar sobre la ductilidad pedagógica con métodos rígidos.

Elegir la investigación-acción y las herramientas cualitativas fue, en sí mismo, un acto de ductilidad, un modo de aceptar que el conocimiento sobre mi aula se construye por ciclos, admitiendo el error y rediseñando sin miedo.

Aprendí también que escuchar tiene un costo y una recompensa. El costo fue enfrentarme a mis propios juicios en el diario, a mi impaciencia frente a memorias que se resistían al cambio, a la incomodidad de admitir mis rigideces delante de los estudiantes.

La recompensa fue descubrir, detrás del silencio técnico, a personas con miedo y con ganas, capaces de recuperar su voz cuando se les ofrece un espacio sin sanción.

Por encima de todo, esta parte me confirmó una convicción que ya intuía como ingeniero y que ahora sostengo como docente: que el rigor de la ciencia jamás está reñido con la empatía (Guevara Toledo et al., 2024), y que una estructura —de acero o de conocimiento— solo es verdaderamente resistente cuando se diseña, desde su origen, para cuidar y proteger la vida.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El sismo era yo. La conclusión más difícil y liberadora de este trabajo es que la fragilidad que durante años atribuí a mis estudiantes estaba, en realidad, en el diseño rígido de mi propia práctica. No fui víctima de aulas hostiles: fui, sin saberlo, uno de sus arquitectos. Reconocerlo fue el primer temblor, y todo lo que este texto paralelo documenta es la reconstrucción posterior: el tránsito de una estructura frágil, que parecía fuerte hasta que la vida la ponía a prueba, a una estructura dúctil, capaz de deformarse sin quebrarse. Humanizar la enseñanza no debilitó mi exigencia; la volvió habitable.

2. Enseñar es mediar, no transmitir. Comprendí que la mediación pedagógica no es una técnica más que se agrega al final, sino una postura ética y comunicacional previa: la responsabilidad por lo que efectivamente le sucede a quien aprende. Aprendí a moverme sobre el umbral del otro —con cercanía sin invadir y con distancia sin abandonar— y a aceptar una verdad incómoda para un ingeniero: dominar el cálculo estructural no me hacía, por sí solo, capaz de enseñarlo. La madurez en el tema no es la madurez pedagógica.

3. Sentir antes de juzgar. Poner a la persona en el núcleo del proceso reordenó mi pregunta inicial: dejé de preguntarme solo qué contenido debía aprender el estudiante para preguntarme, antes, quién era la persona que tenía enfrente. Entendí que cada estudiante llega con sus propios sismos internos —cargas emocionales y vitales que condicionan su aprendizaje— y que leer esas cargas reales no es un adorno sentimental, sino una condición técnica del acto de enseñar. Pasé de la distancia gélida, que veía recipientes vacíos, a la cercanía, que reconoce sujetos con historia y sueños.

4. El aula es una morada, no un depósito de frustraciones. La universidad puede degradarse hasta volverse una institución perversa, y su mayor amenaza no viene de afuera, sino de nuestras prácticas cotidianas: un examen, un tono, un silencio. Concluí que cuidar la morada —hacer del aula un lugar donde se pueda respirar, equivocarse y seguir siendo persona— es la primera responsabilidad estructural del docente, porque el bienestar no es un accesorio del aprendizaje: es el suelo sobre el que este se sostiene. Una morada dúctil resiste el sismo de la desmotivación sin expulsar a quienes la habitan.

5. La forma educa: el discurso puede ser muro o puente. Descubrí que la violencia más difícil de nombrar es la que se disfraza de rigor, y que buena parte de ella vivía en la forma de mis mensajes. Asumirme como trabajador del discurso significó entender que el estilo, la organización y la estética con que entrego un contenido deciden si este llega vivo o se pierde en el ruido. La forma no es ornamento: es estructura, del mismo modo que el detallado de las uniones decide si un edificio resiste o colapsa.

6. Incluir es acoger la diferencia sin romper la estructura. Aprendí a distinguir diversidad de desigualdad y a reconocer que muchas veces confundí el terreno débil del que partía un estudiante con una carencia suya. La hospitalidad pedagógica no rebaja la exigencia ni rompe el currículo común: provee, como en el diseño sísmico, la cimentación especial que el suelo de origen requiere, en nombre no del privilegio, sino de la justicia curricular. La inclusión dejó de ser para mí un trámite y se volvió un acto ético de acogida.

7. El error es un derecho pedagógico. La evaluación fue la última rigidez en abandonarse. Transitó de la figura del fiscal que cuenta errores y dicta veredictos a la del mediador que acompaña procesos, y reivindiqué el error como derecho: a no ser reprimido ni ridiculizado, y a convertirse en estímulo para la curiosidad. Como ingeniero, encontré aquí la razón más honda para sostenerlo: permitir el error en el aula es la única forma ética de evitar que ocurra en la obra real, donde costaría vidas.

8. Investigar la propia docencia y no cerrar nunca la obra. Finalmente, comprendí que la empatía y la intuición no bastan si no se sostienen sobre la indagación rigurosa. Investigar mi propia práctica —abrir la caja negra del cálculo para transformarla en caja de cristal, registrar, escuchar y validar en un ciclo que no se cierra sino que asciende en espiral— fue el acto de mayor responsabilidad moral de todo este proceso. Este trabajo no clausura una transformación, porque una estructura viva nunca termina de ajustarse a las cargas que la atraviesan; deja constancia, más bien, de que es posible —incluso para quien viene de una disciplina que privilegia la certeza absoluta— aprender a ser una estructura que se adapta sin perder su función esencial: proteger la vida que sostiene.

REFERENCIAS

- Barrientos Amador, M., & Aucoin, R. (2018). Scholarship of Teaching and Learning (SoTL) como estrategia en la Universidad Abierta para Adultos (UAPA) y en la Universidad Estatal a Distancia (UNED). *Educación Superior*, 17(25), 59–77.
<https://doi.org/10.56918/es.2018.i25.pp59-77>
- Bonanno, G. A. (2004). Loss, trauma, and human resilience: Have we underestimated the human capacity to thrive after extremely aversive events? *American Psychologist*, 59(1), 20–28. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.20>
- Brovelli, M. S. (2005). *La elaboración del currículum como potenciadora de cambios en las instituciones universitarias* [Ponencia]. V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur, Mar del Plata, Argentina.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/35885>
- Bullrich, A. T. (2013). *Qué lugar ocupa la palabra en la mediación pedagógica* [Manuscrito no publicado]. Universidad del Azuay.
- Campos Saborío, N. (2015). ¿Por qué es importante que el personal docente investigue? Reflexión a partir de resultados de una experiencia de investigación etnográfica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1–16.
- Castorina, J. A. (2015). Los problemas del conocimiento escolar en la investigación educativa: Un análisis crítico. *Espacios en Blanco. Serie Indagaciones*, 25(2), 1–15.
- Chocarro de Luis, E., Sobrino Morrás, Á., & González-Torres, M. C. (2013). Scholarship of Teaching and Learning: un modelo de desarrollo profesional de los profesores universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16(1), 5–14.
- Cortés, C. E. (1993). *Herramientas para validar*. Radio Nederland Training Centre (RNTC).
- Ferrés, J. (2000). *Educar en una cultura del espectáculo*. Paidós.
- Galindo Cárdenas, L. A., & Arango Rave, M. E. (2009). Estrategia didáctica: la mediación en el aprendizaje colaborativo en la educación médica. *Iatreia*, 22(3), 284–291.
- Gentili, P. (2003). *La exclusión y la escuela: el apartheid educativo como política de ocultamiento*. Laboratorio de Políticas Públicas.
- Gimeno Sacristán, J. (2008). *Diversos y también desiguales. ¿Qué hacer en educación?* Morata.

- Guevara Toledo, C., Prieto Castillo, D., & Céleri Gomezcoello, A. (2024). *Mediación pedagógica: Teoría y práctica en estudios de posgrado*. Casa Editora Universidad del Azuay.
- Gutiérrez, F., & Prieto Castillo, D. (2002). *La mediación pedagógica: Apuntes para una educación a distancia alternativa* (3.^a ed.). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Hernández-Carrera, R. M. (2018). La comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: su papel en el aula como herramienta educativa. *Cauce. Revista Internacional de Filología, Comunicación y sus Didácticas*, (41), 133–156.
- Jaramillo Paredes, M. (2001). *Violencia y educación*. Universidad del Azuay.
- Klimenko, O., & Herrera Varela, D. (2023). Uso de TikTok, procrastinación académica y gestión del tiempo: caracterización de estudiantes universitarios colombianos. *Psicoespacios*, 16(29), e1476. <https://doi.org/10.25057/21452776.1476>
- Landi, O. (1992). *Devórame otra vez: qué está pasando con la televisión y la cultura*. Planeta.
- Malo González, H. (1985). Universidad, institución perversa. *Universidad Verdad*, (11), 11–48.
- Masten, A. S. (2014). *Ordinary magic: Resilience in development*. The Guilford Press.
- Méndez Anchía, S. (2007). La estrategia de entrada en la mediación pedagógica. *Posgrado y Sociedad*, 7(2), 1–20.
- Miranda Cervantes, G. (2014). La persona: Núcleo vital del proceso de mediación pedagógica. *Revista Electrónica Educare*, 18(1), 293–301. <https://doi.org/10.15359/ree.18-1.14>
- Mokhtarzadeh, H. (2025). *Bridging engineering and psychology to model human resilience in real time* [Preprint]. EngArXiv. <https://doi.org/10.31224/4634>
- Morales, A. M. (2010). *Apuntes para repensar la educación desde la diferencia*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro* (M. Vallejo-Gómez, Trad.). UNESCO.
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Salud mental: fortalecer nuestra respuesta*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>

- Postman, N. (1985). *Divertirse hasta morir: el discurso público en la era del show business*. Ediciones de la Tempestad.
- Priestley, M. J. N., Calvi, G. M., & Kowalsky, M. J. (2007). *Displacement-based seismic design of structures*. IUSS Press.
- Prieto Castillo, D. (1999). La productividad pedagógica. En *Educación con sentido: Apuntes para el aprendizaje* (pp. 99–109). Ediciones de la Universidad Nacional de Cuyo.
- Prieto Castillo, D. (2020). *Unidad 6: Las prácticas de aprendizaje* [Material de cátedra]. Maestría en Docencia Universitaria, Universidad del Azuay.
- Prieto Castillo, D. (2024). *Caminos del aprendizaje* [Material de cátedra]. Maestría en Docencia Universitaria, Universidad del Azuay.
- Prieto Castillo, D., Guevara, C., & Célleri Gomezcoello, A. (2023). *Más allá de la defensa y el ataque: La evaluación como alternativa de aprendizaje*. Casa Editora Universidad del Azuay.
- Samper Pizano, D. (2002). Manual para profesores sanguinarios. *Postgrados UDA*. uazuay.edu.ec
- Santos Guerra, M. Á. (2000). *El pato en la escuela o el valor de la diversidad*. Homo Sapiens Ediciones.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós.
- Universidad del Azuay. (2024). *La enseñanza en la universidad* [Texto base del Módulo I, Maestría en Docencia Universitaria].
- Villodre, S. L., González de Doña, M. G., & Llarena, M. G. (2014). *Problemática de la mediación de prácticas pedagógicas en la modalidad no presencial: Propuesta de solución*. Programa Permanente de Investigación en Educación a Distancia, Universidad Nacional de San Juan.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wiener, N. (1954). *The human use of human beings: Cybernetics and society*. Houghton Mifflin.

Anexo 1. Glosario

Los siguientes términos condensan lo aprendido a lo largo de las tres partes de este texto paralelo. No los defino como un diccionario técnico, sino desde mi sentir de ingeniero que se volvió docente.

Alucinación técnica. El resultado generado por IA que es coherente en su redacción pero falso en su física. En ingeniería no es un error académico: es una grieta invisible que puede costar vidas, y por eso exige verificación cruzada.

Anti-entropía pedagógica. La acción deliberada de reintroducir vida en un vínculo educativo amenazado por la rutina o el miedo. Su contrario es el examen en blanco: el punto donde la comunicación muere por entropía (Prieto Castillo, 2024).

Aula dúctil. Aula diseñada, como una estructura sismorresistente, para deformarse sin romperse ante los sismos de la vida; no evita el temblor, pero impide el colapso de quienes la habitan y protege la vida por encima del cumplimiento formal.

Caja negra computacional (frente a caja de cristal). La “caja negra” es el uso del software en el que se ingresan datos y se copian resultados sin comprender la fenomenología del daño; la “caja de cristal” es el cálculo transparente y de código abierto (por ejemplo, en MATLAB) que permite ver cómo se deforma la matriz de rigidez y cómo opera el efecto P-Delta. Abrir la caja es, para mí, un acto de dignidad: devolverle al estudiante la comprensión y la palabra.

Desprivatizar la docencia. Gesto ético de sacar la enseñanza del ámbito íntimo e inexamenable para ponerla bajo la luz de la indagación pública y compartida (Barrientos Amador & Aucoin, 2018). Es aceptar que mi aula, como cualquier obra que sostiene vidas, merece ser auscultada con rigor y sin miedo a exponer las propias grietas.

Disipación de energía emocional. Capacidad del aula para absorber y transformar las tensiones —la ansiedad, el conflicto, el miedo— en aprendizaje, en lugar de acumularlas hasta la fractura; el equivalente pedagógico de los mecanismos que disipan la energía sísmica en un edificio.

Disipador de energía emocional. Todo dispositivo pedagógico —la escucha activa, el error tratado como puente, la pausa— que absorbe la energía de la frustración y el miedo para que la estructura del vínculo se deforme sin fracturarse.

Distancia gélida. La percepción del estudiante como recipiente a ser llenado, mirado desde lejos y sin temperatura afectiva. Fue mi lugar de confort durante años, y también mi principal falla de diseño.

Ductilidad del educador. El cuidado de sí entendido en clave estructural: así como diseño edificios con prevención al colapso, debo diseñarme con la posibilidad de pausar. Pausar es deformarse sin quebrarse; confundir rigidez con fortaleza es la vía más segura al colapso.

Error como derecho pedagógico. Reivindicación del error en el aula como materia prima y causa del saber, y no como delito que se castiga; permitir el error en clase es la única forma ética de evitar que ocurra en la obra real, donde costaría vidas (Prieto Castillo et al., 2023). La inversión de la lógica punitiva que convierte el error en la vía real del aprendizaje. Su expresión más pura es el “¡que lo rompan!” del código abierto: provocar la falla para entenderla (Prieto Castillo et al., 2023).

Experto adaptativo (frente al experto rutinario). El experto rutinario ejecuta con eficiencia procedimientos que no cuestiona y enseña como fue enseñado; el experto adaptativo es un intelectual crítico que interroga sus certezas y reconfigura su práctica ante problemas nuevos (Chocarro de Luis et al., 2013). Reconocerme rutinario fue la fisura que me obligó a rediseñarme.

Homo-didáctica. Manera invisible de enseñar pensada para un único tipo de estudiante estándar, que convierte toda diferencia en déficit y opera una exclusión sutil bajo apariencia de neutralidad (Guevara Toledo et al., 2024).

Inhibición discursiva. Silencio del estudiante que sabe calcular pero se congela ante una pregunta de criterio; no es un defecto personal, sino el resultado de un diseño que premia el cálculo silencioso y castiga la expresión insegura, y que se corrige convirtiéndolo en autor progresivo de su obra. Enmudecimiento de quien podría razonar y explicar, pero ya no se atreve, por miedo a la sanción (Prieto Castillo, 2024). Se reconoce en el silencio del aula y en las memorias escritas en una tercera persona impersonal donde nadie parece haber decidido nada.

Interlocutor ausente. Destinatario imaginario para el que un docente diseña sin darse cuenta —sus colegas, un estudiante ideal— en lugar de las personas reales que tiene enfrente; la validación corrige esta distorsión devolviéndole la palabra al interlocutor real.

Investigación-acción. Metodología cíclica de planificación, acción, observación y reflexión con la que el docente investiga su propia práctica con los estudiantes y no sobre ellos. La entiendo como una estructura dúctil: no busca una verdad rígida, sino que se deforma y se ajusta ciclo a ciclo, absorbiendo la energía de lo que no funcionó para rediseñar lo siguiente.

Morada. El aula entendida no como un edificio ni como un depósito de contenidos, sino como el lugar habitable donde profesores y estudiantes pasan gran parte de su vida; un espacio que puede ser refugio o volverse maligno, y cuya condición de habitabilidad es previa a cualquier enseñanza (Malo González, 1985).

Niveles de desempeño (Ocupación Inmediata, Seguridad de Vida, Prevención de Colapso). Analogía tomada del diseño basado en desempeño para leer los estados del estudiante: absorber un sismo leve sin perder funcionalidad, sobreponerse a un daño moderado y reparable siguiendo en pie, y sostener a quien llega al borde de la ruptura para permitir su reconstrucción (Priestley et al., 2007).

Pintura de la palabra. La capacidad del lenguaje de crear imágenes mentales que convierten la abstracción en experiencia. No definir la ductilidad, sino hacer ver el acero que dobla y no se rompe (Rodríguez, citado en Prieto Castillo, 2024).

Prolijidad fenomenológica. Capacidad de describir con detalle y cuidado lo que realmente le ocurre a la materia —el daño, la deformación, la disipación de energía— en lugar de reducirlo a un número abstracto. Recuperarla en mis estudiantes fue el corazón de mi investigación: que dijeran qué le pasa a la estructura, no solo cuánto marca la pantalla.

Scholarship of Teaching and Learning (SoTL). Paradigma que asume la enseñanza como objeto legítimo de indagación sistemática, con el mismo rigor que se investiga la propia disciplina (Chocarro de Luis et al., 2013). Para mí significó dejar de tratar mi clase como un asunto privado e inexamable y empezar a “ensayarla” como se ensaya una estructura antes de declararla segura.

Ser de umbrales. El educador que abandona el papel de juez distante para acompañar desde el límite, respetando los umbrales del otro y compartiendo su propia vulnerabilidad y sus errores como parte del acto de enseñar (Guevara Toledo et al., 2024).

Sismos internos. Los movimientos no visibles de la vida del estudiante —miedos, historias, sueños— que la evaluación tradicional no registra y que, sin embargo, deciden si el aprendizaje se sostiene o colapsa. No hay mediación posible sin sentirlos antes de juzgarlos.

Soberanía discursiva. Capacidad del docente de apropiarse del lenguaje pedagógico y usarlo con intención, en lugar de repetir por ósmosis los modos heredados. Es al discurso lo que el diseño por desempeño es a la estructura: dejar de copiar la norma para comprender el comportamiento (Rodríguez, 1975, como se citó en Prieto Castillo et al., 2023).

Trabajador del discurso. El docente entendido no como transmisor de datos, sino como artesano de la palabra mediada, encargado de dotar de sentido ético y estético a los contenidos. Mi material de construcción no es solo el hormigón: es la palabra (Prieto Castillo, 2024).

Validación (prueba de carga pedagógica). Práctica de probar los materiales, las guías y las rúbricas con los estudiantes antes de lanzarlos, tal como se somete un puente a una

prueba de carga antes de abrirlo al tráfico; es un acto de justicia comunicacional que verifica claridad, accesibilidad y belleza del mensaje (Cortés, 1993; Prieto Castillo, 2020).

Verificación cruzada. Protocolo ético para el uso de IA: transparencia del algoritmo (adjuntar el prompt y la fuente) y validación física de todo resultado mediante cálculo manual o script, reservando siempre la decisión final al criterio humano intransferible.

Vientre cultural (nivel micro-escolar). Es la sala de clases entendida no como un contenedor neutro donde se depositan contenidos, sino como un espacio vivo y gestante donde la cultura escolar se produce día a día, con sus miedos, silencios y esperanzas (Campos Saborío, 2015; Castorina, 2015). Como ingeniero aprendí que este “vientre” es el suelo real donde se cimienta —o se agrieta— todo aprendizaje, y que ignorarlo es construir sobre un terreno sin estudiar.

Anexo 2. Proyecto de investigación educativa

El proyecto de investigación educativa que sustenta la tercera parte de este texto paralelo se documenta a continuación en sus dos componentes de desarrollo: la fundamentación del problema (Práctica 1) y el diseño metodológico de la investigación-acción (Práctica 2).

Componente 1 (Práctica 1). De la caja negra computacional al diseño por resiliencia

1. Antecedentes

La configuración de los planes de estudio en la educación superior técnica responde de manera directa al nivel mesocurricular. Como bien sostiene Marta Susana Brovelli (2005), este espacio constituye el vientre organizacional y de traducción donde las macropolíticas institucionales adquieren un cuerpo didáctico específico a través de mallas curriculares y lógicas departamentales. Sin embargo, es en el nivel microcurricular (la interrelación directa en la sala de clases) donde las tensiones epistemológicas se materializan de forma cruda.

En el ámbito de la carrera de Ingeniería Civil, específicamente en el aula de asignaturas medulares de análisis y diseño estructural (como Estática, Resistencia de Materiales, Análisis de Estructuras, Diseño de Hormigón Armado y Diseño Sismorresistente), se evidencia una preocupante inercia. El microcurrículum práctico se encuentra anclado en metodologías tradicionales de mediados del siglo XX bajo el enfoque exclusivo del denominado "Diseño por Fuerzas" (FBD).

El diseño por fuerzas reduce la complejidad tridimensional, dinámica e inelástica de un fenómeno físico extremo (como un terremoto) a simplificaciones matemáticas estáticas lineales. Para absorber el daño, este método introduce coeficientes empíricos globales abstractos, fundamentalmente el factor de reducción de respuesta sísmica (R). Sin embargo, la historia de la ingeniería sísmica mundial ha demostrado la fragilidad conceptual de estas simplificaciones a través de eventos post-sismo catastróficos:

- Terremotos de Northridge (1994) y Kobe (1995): Estructuras diseñadas cumpliendo estrictamente los códigos de fuerzas de la época sufrieron colapsos inesperados y fallas frágiles prematuras en conexiones soldadas de acero y nudos de hormigón armado, evidenciando que controlar las fuerzas analíticas no garantizaba el comportamiento inelástico real ni protegía la vida humana de forma segura.
- Terremoto de Chile (2010): Puso de manifiesto que, aunque se evitara el colapso global de muchos edificios, el daño severo en elementos no estructurales y muros de corte delgados y no confinados paralizó por completo hospitales, aeropuertos y viviendas, demostrando que los códigos basados en fuerzas ignoraban la continuidad funcional y la resiliencia comunitaria.

- Terremoto de Pedernales en Ecuador (2016): Expuso de forma trágica la fractura de la práctica local, donde el aplicacionismo ciego de coeficientes de fuerza normativos sin una verdadera comprensión fenomenológica del desplazamiento y de la ductilidad física provocó fallas por piso blando y colapsos frágiles en edificaciones de mediana altura.

Estos hitos empíricos forzaron una reconfiguración drástica de los códigos de diseño a nivel mundial (con comités como FEMA, ATC y la evolución hacia el estándar ASCE 41), transitando aceleradamente del Diseño por Fuerzas hacia el "Diseño por Desempeño" y el "Diseño por Resiliencia" (Priestley et al., 2007). Pese a esta contundente evidencia científica e histórica, las dinámicas de aula en el pregrado local suelen vetar la inclusión de estos paradigmas contemporáneos, aduciendo de forma burocrática que "eso es un contenido avanzado exclusivo de maestría".

Esta fractura entre la ciencia viva y la rigidez de la práctica cotidiana del aula degrada el entorno hacia lo que Hernán Malo González (1985) denominó la "institución perversa": un entorno alienante y administrativamente cerrado que prioriza la comodidad burocrática del dictado manualizado por encima de la honestidad científica habitable.

Al obligar a las y los docentes a enseñar dogmas normativos superados por la historia sísmica real, el microcurrículum tradicional impone lo que Edgar Morin (1999) califica como una "ceguera del conocimiento". En el escenario de la clase, esta desconexión genera una violencia sutil omnipresente: ante la imposibilidad de comprender la fenomenología física inelástica de los materiales dentro de un marco conceptual arcaico, el estudiante experimenta una deserción desapercibida y una parálisis socioemocional severa, traduciéndose en altos índices de reprobación y en una marcada inhibición discursiva frente a la disciplina.

2. Presentación del Problema

El problema central que aborda este proyecto de investigación y acción consiste en el estancamiento intelectual y la consecuente pérdida de prolijidad fenomenológica de los estudiantes dentro del aula, algo que yo lo viví diseñaba estructuras por receta sin entender el fenómeno, provocada por una secuencia didáctica desactualizada que los obliga a calcular a ciegas bajo el dogma del Diseño por Fuerzas, relegando el software comercial a una zona de alienación técnica y cercenando deliberadamente la introducción del Diseño por Desempeño en el pregrado.

Definimos "prolijidad" bajo una óptica pedagógica humanizadora: no como la mera pulcritud estética o decimal del informe escrito, sino como la meticulosidad analítica, reflexiva y profundamente

consciente del sujeto técnico que es capaz de entender conceptos abstractos e interpretar el daño real, la ductilidad y las deformaciones del esqueleto estructural, asumiendo una autoría ética sobre sus decisiones de diseño.

Al clausurar las fronteras del conocimiento moderno bajo el pretexto de la jerarquía académica, la práctica del aula se vacía de sentido. Para sobrevivir a la "fiesta punitiva" de las evaluaciones tradicionales despersonalizadas, el alumnado resigna de su capacidad de razonamiento físico y se automatiza por ósmosis.

Este fenómeno se traduce en una dependencia ciega hacia los softwares comerciales de cálculo avanzado, utilizándolos como "cajas negras" algorítmicas (Prieto Castillo, 2024). Los jóvenes se vuelven sumamente diestros ingresando coordenadas y propiedades (inputs) y copiando tablas analíticas decimales (outputs), pero carecen por completo de la soberanía discursiva para explicar fenomenológicamente que es la ductilidad de una estructura, como interfiere el desplazamiento en mi diseño, como relaciono el desplazamiento con los giros de los elementos, entre otros.

El estudiante termina alienado por la máquina: calcula números desprovistos de realidad, deteniendo su avance intelectual y perdiendo la rigurosidad crítica necesaria para ejercer una ingeniería civil responsable y autónoma. El FBD tradicional los obliga a asumir que la rigidez de las secciones es una propiedad inicial fija e independiente de la resistencia, una falacia física que desfigura la respuesta real de la estructura.

3. Delimitación del objeto de estudio:

Esta investigación, con matices de acción se delimita de forma precisa al nivel micro escolar del aula de clases en la asignatura de Diseño Sismorresistente de la carrera de Ingeniería Civil. El campo de acción abarca la deconstrucción didáctica de la secuencia de aprendizaje en curso, el quiebre del paradigma de la "caja negra" computacional mediante el uso de códigos transparentes de interaprendizaje con algoritmos creados en conjunto con los estudiantes, docente e IA, integrado que introduzca los principios conceptuales del diseño por desempeño, durante el ciclo lectivo actual, evaluando su impacto directo en la restitución de la prolijidad analítica y la soberanía discursiva del estudiantado.

3. 1 Objetivo General

Evaluar el impacto de una secuencia de mediación micro curricular basada en el Diseño por desempeño (PBSD) y el uso de algoritmos transparentes y herramientas opensees, que las denomino "cajas de cristal", orientada a deconstruir el uso mecanicista de los softwares comerciales y a restituir la soberanía analítica, la prolijidad fenomenológica y la autoría ética de los estudiantes en el aula de Diseño Sismorresistente.

3.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar las manifestaciones cualitativas de inhibición discursiva, parálisis socioemocional y dependencia técnica acrítica que experimenta el estudiantado ante las guías tradicionales y el enfoque de "caja negra" computacional.

Implementar estrategias de mediación pedagógica a través del uso de rutinas de código abierto y herramientas opensees, que permitan a los estudiantes visibilizar el comportamiento físico real, las variables inelásticas y las alertas críticas estructurales.

Evaluar los cambios cualitativos en la productividad discursiva, la soberanía analítica y la capacidad de argumentación técnica autónoma de los estudiantes durante la sustentación de sus modelos de diseño sismorresistente.

4. Marco Teórico

4.1. Dimensión Epistemológica:

De la certeza positivista a la complejidad humana en el aula Históricamente, la investigación educativa nació bajo el alero de la "pedagogía experimental" y el positivismo, buscando leyes universales y objetividad absoluta. Trasladado a las ciencias exactas, este enfoque asume que enseñar ingeniería estructural consiste en transmitir recetas lineales infalibles.

Sin embargo, nuestro marco teórico se sustenta en la superación de esta rigidez para abrazar el Pensamiento Complejo (Edgar Morin) y sus principios cardinales aplicados al aula: el dialógico (que integra el orden mecánico y la incertidumbre del fenómeno sísmico), la recursividad organizacional y el principio Holo gramático (donde cada estudiante-persona contiene en sí mismo el tejido cultural, social y profesional que lo rodea).

En este eje, es imperativo establecer la diferencia radical entre la simple "información" (datos algorítmicos externos y acumulables que entrega un software cerrado) y el "conocimiento", el cual requiere de una profunda mediación cultural y psicológica para transformar a quien conoce.

Asimismo, la investigación en la sala de clases se enriquece al incorporar la "apertura epistémica", donde el docente que juega el papel de investigador reconoce que el saber técnico no es definitivo ni dogmático, sino una herramienta viva para la emancipación, la rigurosidad ética y la justicia social en entornos vulnerables.

4.2. Dimension Paradigmática:

El Scholarship of Teaching and Learning (SoTL)

Para investigar nuestra propia práctica pedagógica en las ciencias de la ingeniería, el marco

teórico se apoya firmemente en el movimiento del Scholarship of Teaching and Learning (SoTL). Este paradigma rompe con la histórica asimetría académica que otorgaba mayor prestigio a la investigación disciplinar pura, relegando la enseñanza en el aula a un plano inferior o puramente rutinario.

El SoTL defiende que la docencia universitaria es una actividad científica de alta calidad que exige investigar sistemáticamente nuestras intervenciones en el aula, someter los hallazgos al escrutinio de pares y "desprivatizar" el espacio de la clase.

Nos permite transitar de ser un "experto rutinario" (que dicta mecánicamente el manual tradicional basado en fuerzas) a un "experto adaptativo", capaz de modificar sus esquemas mediante la autoevaluación crítica y la evidencia del interaprendizaje en el aula.

5. Dimensión del Objeto de Estudio:

La Problematicación y la Sala de Clases como disparador del ingenio La investigación se sitúa estrictamente en el nivel "micro-escolar", es decir, en la intimidad relacional de la sala de clases, entendida como un "vientre cultural" (Prieto Castillo, 2024) donde convergen discursos, historias de vida, normativas regulatorias y saberes en disputa.

Para definir con precisión este objeto de estudio dentro del aula, el marco teórico hace dos advertencias críticas fundamentales:

- La epistemología de la problematización: Debemos diferenciar una simple "situación problemática" (la queja difusa sobre los bajos promedios o la distracción de los alumnos con las computadoras) de un verdadero "problema de investigación-acción en el aula", el cual constituye una construcción intelectual rigurosa que exige delimitar conceptualmente cómo la mediación pedagógica puede transformar la estructura cognitiva y discursiva del estudiante.
- La crítica al "aplicacionismo" psicológico: No podemos caer en el error de extrapolar linealmente modelos o teorías psicológicas abstractas para explicar el rendimiento en ingeniería estructural, omitiendo las verdaderas condiciones didácticas, los artefactos tecnológicos (softwares) y las interacciones fenomenológicas reales de nuestros estudiantes frente al objeto físico.

5.1. Dimensión Metodológica y del Rol Docente:

La Investigación-Acción en el Aula y el Diálogo Horizontal El marco teórico reconfigura radicalmente el papel del profesor de ingeniería: dejamos de ser transmisores unidireccionales de información técnica para convertirnos en intelectuales críticos e investigadores permanentes de nuestra práctica en el aula.

Aquí cobra protagonismo la Investigación-Acción, la cual estructura ciclos sistemáticos de planificación, acción, observación y reflexión dentro del curso, rompiendo la jerarquía tradicional del conocimiento y fusionando al docente-investigador con el actor escolar en un diálogo horizontal de interaprendizaje.

Al aplicar la Investigación como Estrategia de Aprendizaje (IEA) a nivel micro-escolar, alejamos al alumno de la memorización algorítmica y lo invitamos a ser co-creador de soluciones para problemas reales de su entorno sismorresistente.

La intervención introduce dos artefactos de mediación fundamentales en el aula: primero, el codiseño de un Texto Paralelo, donde el estudiante reconstruye conceptualmente el diseño analítico de la estructura; y segundo, el uso de rutinas de código abierto, las cuales operan como "cajas de cristal" didácticas que obligan al estudiante a visualizar y controlar las variables cinemáticas inelásticas y alertas críticas (como los efectos P-Delta) que los softwares comerciales ocultan.

5.2. Preguntas de Investigación en el Escenario del Aula

Como síntesis de la diagnosis crítica realizada sobre la parálisis epistémica impuesta por el modelo memorístico tradicional dentro del espacio de la asignatura, se plantea la siguiente interrogante de investigación principal:

¿Cómo la deconstrucción didáctica del uso de softwares de cálculo estructural como "cajas negras" mecanicistas, mediante una secuencia de mediación micro curricular basada en el Diseño por desempeño y el uso de algoritmos transparentes, restituye la soberanía analítica y la prolijidad fenomenológica de los estudiantes en el aula de Diseño Sismorresistente?

Para guiar operativamente el proceso indagatorio y la ejecución de la propuesta didáctica en la sala de clases, se formulan las siguientes preguntas secundarias:

¿De qué manera las guías analíticas y los materiales de clase tradicionales naturalizan el uso automatizado de factores de fuerza (R) e hipótesis elásticas falsas, impidiendo el debate fenomenológico en la práctica cotidiana del curso?

- ¿Cuáles son las manifestaciones cualitativas de inhibición discursiva y parálisis socioemocional que experimenta el estudiantado al verse relegado al rol de operario de comandos de software comercial sin comprensión de la física de la respuesta inelástica?
- ¿Qué estrategias de mediación pedagógica basada en "cajas de cristal" (algoritmos de código abierto con control cinemático abierto y alertas P-Delta) permiten a los estudiantes visibilizar el comportamiento físico real y flexibilizar las fronteras disciplinares del diseño?
- ¿En qué medida la construcción y co-diseño de un Texto Paralelo reflexivo dentro del aula

promueve el renacimiento de la prolijidad técnica, el goce por el descubrimiento y la autoría ética del estudiante-persona frente al riesgo sísmico real?

6. Justificación de la Importancia

La trascendencia de este proyecto de investigación-acción a nivel micro-escolar se fundamenta en una ineludible responsabilidad ética, política y vital con la dignidad humana. En el campo sismorresistente de la ingeniería civil, la prolijidad analítica no constituye un accesorio formal o un refinamiento académico superficial; representa un escudo protector indispensable para la vida colectiva. Los terremotos reales no perdonan el cálculo automatizado a ciegas ni los factores matemáticos abstractos desprovistos de asidero fenomenológico.

Cuando la dinámica de aula reduce a los jóvenes a operarios autómatas de software comercial, se vulnera la seguridad futura de sociedades enteras asentadas en territorios de alta peligrosidad sísmica, como la región de Cuenca.

Humanizar el currículum técnico desde el espacio de la propia clase significa dotar al futuro profesional de la máxima honestidad científica para que comprenda que detrás de cada deriva o curvatura de sección calculada en la pizarra palpitan trayectorias de vida humanas concretas que merecen estructuras habitables y seguras.

Desde los horizontes del SoTL, este estudio demuestra que indagar críticamente las interacciones pedagógicas y tecnológicas del aula exacta exige el mismo rigor intelectual que el diseño estructural puro. Al transformar la sala de clases en un laboratorio didáctico transparente, la investigación subvierte al aislamiento tradicional del profesorado y genera un precedente metodológico transferible y escalable para la flexibilización de las ciencias exactas.

Los grandes beneficiarios serán las y los estudiantes de Ingeniería Civil de este curso, quienes recobrarán la soberanía sobre su razonamiento técnico, superarán la parálisis comunicativa y emergerán como autores rigurosos de su propio discurso profesional, listos para liderar el desarrollo de infraestructura resiliente en el país.

Tabla 1. Matriz de Contraste de Paradigmas Didácticos en el Aula de Estructuras

Criterio	Paradigma Tradicional (FBD / Caja Negra)	Paradigma de Intervención (DDBD / Caja de Cristal)
Objeto del Cálculo	Fuerzas estáticas lineales simplificadas y factores numéricos globales abstractos (R).	Desplazamientos cinemáticos reales, derivas de piso objetivo y curvaturas mecánicas de sección.
Herramienta de Clase	Softwares comerciales cerrados operados de forma mecánica y automática (inputs / outputs).	Rutinas transparentes en MATLAB desarrolladas paso a paso con alertas físicas visibles (efecto P-

		Delta); uso de OpenSees.
Desempeño Estudiantil	Automatización por ósmosis, dependencia técnica acrítica e inhibición discursiva conceptual.	Soberanía analítica, meticulosidad fenomenológica viva y autoría ética profesional consciente.
Instrumento Didáctico	Evaluaciones estandarizadas despersonalizadas, memorísticas y reportes numéricos rígidos.	Co-diseño y construcción reflexiva de un Texto Paralelo como bitácora fenomenológica individual.

7. Conclusiones

7.1. El Retorno al Sujeto-Persona: Se concluye que el microcurrículum tradicional en las ciencias exactas, al priorizar el enfoque del Diseño por Fuerzas (FBD) y delegar el procesamiento crítico a softwares comerciales cerrados ("cajas negras"), ha provocado un vaciamiento del sujeto y una alarmante inhibición discursiva conceptual. Romper esta inercia no es solo un ajuste técnico, sino un imperativo humanizador urgente para devolver al estudiante su soberanía analítica, transformándolo de un operador autómatas a un autor ético y consciente de su propio cálculo.

7.2. La Transparencia Algorítmica como Puente Didáctico: La transición didáctica hacia el Diseño Directo Basado en Desplazamientos (DDBD) a través de rutinas abiertas y transparentes ("cajas de cristal" en MATLAB) demuestra que el rigor científico y la meticulosidad fenomenológica no están reñidos con la mediación pedagógica. Por el contrario, visibilizar las variables físicas reales empodera al estudiantado, restituye el goce por el descubrimiento y dota al conocimiento exacto de un valor de uso existencial: la protección real de la habitabilidad y la vida humana frente al riesgo sísmico.

7.3. El Error como Territorio de Aprendizaje: Se deconstruye la visión punitiva de la evaluación tradicional que impera en la formación técnica y que satura al aula de ansiedad cognitivo-emocional. Se concluye que la implementación de un sistema evaluativo formativo y el co-diseño de un Texto Paralelo reflexivo actúan como una "estructura dúctil" capaz de absorber las cargas socioemocionales de la frustración, legitimando el error pedagógico como un motor indispensable para la autonomía y la emancipación intelectual.

7.4. Viabilidad desde la Autonomía Microcurricular:

Al delimitar estrictamente el objeto de estudio al espacio íntimo del aula de clase (nivel micro-escolar o vientre cultural), el proyecto asegura sus condiciones reales de posibilidad y concreción. Se elude el riesgo de la frustración institucional al centrar la intervención-acción sobre el radio de soberanía directa del docente (sus guías instruccionales, sus estrategias discursivas y sus códigos interactivos), blindando la viabilidad de la propuesta dentro del ciclo lectivo vigente.

7.5. La Desprivatización de la Docencia:

Finalmente, este diseño proyecta al futuro una transformación profunda del educador de ingeniería. Investigar la propia práctica a través del paradigma del Scholarship of Teaching and Learning (SoTL) representa un acto de honestidad científica y humildad pedagógica. Demuestra que el aula universitaria debe dejar de ser un filtro gélido de exclusión o un Lecho de Procusto normativo, para convertirse en una morada habitable de la razón crítica, la hospitalidad intelectual y el interaprendizaje compartido.

Componente 2 (Práctica 2). Investiguemos nuestra práctica docente

1. Antecedentes

En estricta coherencia con el diagnóstico epistemológico, ontológico y microcurricular elaborado en la Práctica 1, esta propuesta de investigación se origina al descifrar las tensiones ocultas que habitan la intimidad relacional de mis aulas de análisis y diseño estructural en la carrera de Ingeniería Civil.

El núcleo del problema radica en la persistencia de un enfoque de enseñanza tradicional positivista que ha establecido el síndrome de la "Caja Negra Computacional". En la contemporaneidad, la práctica ingenieril está mediada por potentes herramientas algorítmicas de modelación (como ETABS, SAP2000 o MATLAB); sin embargo, en el escenario educativo, esto ha provocado que el estudiantado adopte una postura acrítica y autómata.

Los jóvenes tienden a reducir la complejidad tridimensional, dinámica, no lineal y fundamentalmente humana de un fenómeno de la naturaleza extremo (como lo es un terremoto) a la simple introducción de datos (inputs) y la obtención mecánica de resultados numéricos (outputs).

Esta dependencia instrumental ciega no es inocua: mutila la capacidad de asombro y genera en las y los estudiantes un alto grado de ansiedad existencial, pánico cognitivo y miedo paralizante al error decimal. El vacío interpretativo provoca lo que Daniel Prieto Castillo (2020) denomina "inhibición discursiva": un estado de subordinación intelectual donde el alumno, al ser interrogado sobre el porqué de una sección de hormigón o la disposición de un acero de refuerzo, se esconde detrás del "así lo calculó el programa", mostrándose incapaz de verbalizar, argumentar y sostener con voz propia y seguridad profesional sus decisiones técnicas.

Por tanto, esta propuesta de investigación-acción pedagógica no pretende plantear una reforma de las macropolíticas o normativas institucionales de la facultad (nivel macro o mesocurricular), sino intervenir directamente en lo que considero mi "vientre cultural": el espacio microescolar del aula de clase. Busco transformar la enseñanza del cálculo sismorresistente, transitando de un espacio gélido de fiscalización numérica hacia una

experiencia profundamente mediada, donde el rigor científico de la resiliencia estructural coexista armónicamente con un entorno humanizado, empático y de certeza dúctil.

2. Marco Teórico y Referencias al Estado del Arte.

2.1. La importancia de la investigación sobre la enseñanza

En el escenario de la educación técnica superior, la docencia ha sido históricamente reducida a un acto de transmisión lineal de certezas algorítmicas y normativas congeladas. Investigar la enseñanza desde un enfoque humanizador (Guevara Toledo et al., 2024) implica desmitificar la idea de que el docente de ingeniería es un mero operario técnico. La investigación sobre la enseñanza nos exige transitar del "experto rutinario" (aquel que repite mecánicamente la biografía gélida con la que fue educado) hacia un "experto adaptativo" (Chocarro de Luis et al., 2013). En mi práctica cotidiana, esto significa investigar cómo los recursos didácticos y las interacciones orales pueden disolver el pánico cognitivo que sufren los estudiantes ante la complejidad matemática del cálculo estructural, demostrando que la práctica docente es una obra de autoría viva que produce saber pedagógico situado.

2.2. Los problemas educativos como objeto de la investigación educativa

Un problema educativo no es un dato estadístico de reprobación; es una fractura relacional en el tejido humano del aula. En las asignaturas medulares de la ingeniería estructural, el gran objeto de estudio que emerge de la problematización es el predominio del enfoque tradicional positivista y el denominado síndrome de la "Caja Negra Computacional".

El problema educativo radica en que el estudiantado es empujado a confiar de manera ciega y acrítica en los softwares de modelación (como ETABS o MATLAB), reduciendo un fenómeno dinámico, no lineal y éticamente vital para la seguridad humana a un simple trámite de inputs y outputs numéricos. Este vacío interpretativo da origen a la "inhibición discursiva" (Prieto Castillo, 2020): estudiantes técnicamente diestros pero despojados de voz propia, incapaces de argumentar y defender sus decisiones de diseño con soberanía intelectual.

2.3. El docente investigador: promover y acompañar a investigar

Asumir el rol de docente investigador desde la perspectiva SoTL (Scholarship of Teaching and Learning) transforma radicalmente la atmósfera del aula civil. El maestro ya no fiscaliza desde el estrado para sancionar el error decimal; se convierte en un mediador que habita los umbrales del aprendizaje al lado del alumno (Guevara et al., 2024).

Promover y acompañar a investigar en el aula de ingeniería estructural significa diseñar dispositivos que inciten al estudiante a interrogar permanentemente la realidad física del edificio. El docente investigador humaniza el espacio técnico al deconstruir el miedo al

fracaso, transformando el error analítico en un suelo fértil de cuestionamiento y discusión colectiva, guiando a los jóvenes para que pasen de ser aplicadores autómatas de códigos normativos a investigadores de sus propios modelos estructurales.

2.4. Una breve mirada a los enfoques para investigar

La naturaleza compleja, intersubjetiva y socioemocional del acto educativo imposibilita su abordaje desde los enfoques cuantitativos experimentales rígidos, los cuales cosificarían al estudiante.

Esta propuesta se distancia del paradigma positivista para adscribirse al Paradigma Sociocrítico, enriquecido por el enfoque cualitativo-interpretativo (Maldonado, 2018). Este enfoque nos permite entender que el aula no es un laboratorio estéril de variables aisladas, sino un "vientre cultural" micro-escolar vivo donde coexisten significados, miedos, expectativas e historias de vida. El enfoque sociocrítico no busca la neutralidad aséptica, sino la transformación y la emancipación de los sujetos a través de la autorreflexión crítica sobre sus propias dinámicas de aprendizaje.

2.5. Proceso de investigación en educación

En consonancia con el enfoque sociocrítico, el proceso investigativo se operativiza formalmente a través del diseño de la Investigación-Acción Pedagógica en el Aula. El proceso no se concibe de manera lineal, sino como una espiral dialéctica recurrente conformada por cuatro momentos interconectados:

planificar (el diseño de guías interactivas de código abierto y estrategias de diálogo), actuar (mediar las sesiones de taller estructural desde la hospitalidad), observar (recolectar sistemáticamente evidencias cualitativas de la pérdida de inhibición verbal) y reflexionar (analizar las bitácoras para reconfigurar la práctica didáctica en tiempo real). Este proceso cíclico asegura que la investigación sea un camino dinámico de perfeccionamiento microcurricular y no un punto de llegada estático.

3. Paradigma y Enfoque Metodológico de la Investigación

Paradigma Epistemológico: Esta propuesta se adscribe de manera militante al Paradigma Sociocrítico, enriquecido con aportes del enfoque cualitativo-interpretativo. La elección responde a que nos negamos a mirar el aula técnica desde la distancia gélida e instrumental del positivismo, el cual reduciría la investigación a una fría correlación estadística de notas de exámenes. El paradigma sociocrítico nos permite comprender el aula como un espacio de co-construcción de significados intersubjetivos, donde el propósito último no es solo describir un fenómeno estático, sino intervenir activamente para transformar las estructuras

de opresión cognitiva (como la inhibición discursiva) y emancipar la palabra de los estudiantes a través de la autorreflexión crítica compartida.

Enfoque y Diseño Metodológico: El diseño metodológico corresponde a la Investigación-Acción Pedagógica en el Aula, configurada estrictamente a nivel microcurricular. Este enfoque es el idóneo para la humanización educativa porque rompe la dicotomía positivista clásica entre el investigador externo y el objeto investigado, situándome a mí, como docente, de forma simultánea como sujeto que investiga y objeto de la propia transformación pedagógica.

La metodología se operativizará a través de la implementación en espiral de los ciclos cíclicos recurrentes propuestos por la tradición de Kurt Lewin y John Elliot:

1. Planificar: Diseñar e implementar guías de aprendizaje mediadas cualitativamente, talleres basados en la experimentación fenomenológica con códigos de programación abiertos (MATLAB) y estrategias evaluativas formativas de "validación" que dejen espacio a la argumentación del error.
2. Actuar: Desarrollar las sesiones de cátedra y laboratorios computacionales bajo esta lógica dialógica, cuidando el ritmo, la palabra y la hospitalidad pedagógica en el ecosistema del aula.
3. Observar: Recolectar de manera sistemática y rigurosa las evidencias cualitativas surgidas en el transcurso de las interacciones dentro de la sala de clases.
4. Reflexionar: Someter a una criba analítica las experiencias registradas para reconfigurar la planeación didáctica del siguiente ciclo en tiempo real, garantizando la flexibilidad cognitiva y la mejora continua de la mediación.

3. Estrategias y Acciones para Recolectar la Información

Con la finalidad de garantizar la factibilidad y la viabilidad de la investigación dentro de la rutina docente cotidiana, evitando la sobrecarga burocrática pero manteniendo una rigurosidad científica intachable, se han diseñado tres técnicas cualitativas de recolección de información que se integran orgánicamente al desarrollo natural del ciclo lectivo:

A. El Diario de Campo Pedagógico del Docente (Observación Participante Permanente)

Acción e Instrumentación: Al finalizar cada sesión de clase teórica o taller práctico de modelación en software, dedicaré de manera sistemática un espacio ininterrumpido de 10 a 12 minutos para redactar una bitácora reflexiva digital de carácter etnográfico (mi Texto Paralelo Docente).

Ejes de Observación (Foco Analítico): El registro cualitativo se centrará en documentar tres dimensiones críticas de la micro-cotidianidad:

- Bloqueos cognitivos y socioemocionales: ¿En qué pasos específicos del diseño estructural (ej. cálculo de derivas de piso o ductilidad de vigas) los estudiantes muestran gestos de frustración, silencio sepulcral o pánico ante la pantalla?
- La ilusión de la certeza: ¿Cuándo emerge la confianza ciega y acrítica en el output del ETABS sin que medie un razonamiento físico?
- Ruptura de la inhibición discursiva: ¿Qué estrategias de mediación oral o preguntas generadoras del docente lograron que los estudiantes se atrevieran a romper el monólogo, verbalizar sus dudas y apropiarse de la palabra técnica en primera persona?

B. Diálogos Focalizados en Grupos de Escucha Activa con Estudiantes

Acción e Instrumentación: Se llevarán a cabo dos sesiones estructuradas de grupos de escucha (grupos focales adaptados al aula), con una duración máxima de 20 a 25 minutos cada una. Se realizarán aprovechando los hitos naturales de entrega de proyectos del ciclo (a mitad del semestre y antes de la evaluación final). Para incentivar una horizontalidad comunicativa auténtica, los encuentros se guiarán mediante un guion de preguntas generadoras abiertas y no juzgadoras. Preguntas Generadoras Tipo:

- ¿Cómo experimentan emocional y cognitivamente el encontrarse con un error numérico o un modelado que "falla" en los análisis estructurales?
- ¿Sienten que las nuevas guías interactivas de código abierto les permiten comprender la física del edificio o siguen sintiendo que el software es una caja negra inalcanzable?
- ¿Qué elementos del Clima del Aula les hacen sentir seguros para expresar un criterio propio sin temor a la descalificación o castigo académico?

C. Análisis Cualitativo de Producciones Didácticas (La Memoria Técnica como Documento Mediado)

Acción e Instrumentación: Se seleccionará una muestra representativa de las "Memorias de Cálculo Técnico y Diseño Sismorresistente" entregadas por los equipos de estudiantes al finalizar el proyecto semestral. En lugar de limitarse a una revisión tradicional de verificación de casilleros numéricos y cumplimiento formal de la norma técnica (NEC-15), las producciones se analizarán cualitativamente mediante una rúbrica analítica centrada en la "productividad discursiva" (Prieto Castillo, 1999).

Ejes de Evaluación Cualitativa:

- Tránsito de la impersonalidad a la autoría: Verificar si el estudiantado abandonó la redacción automatizada y fría en tercera persona ("se calculó", "el software determinó"), para transitar hacia una narrativa con identidad y soberanía discursiva en primera persona ("como diseñadores decidimos incrementar la ductilidad de la base porque...").
- Calidad y pertinencia de la argumentación: Evaluar si los jóvenes demuestran comprender fenomenológicamente la estructura, justificando críticamente el dimensionamiento desde el sentido común de la ingeniería, la ética del cuidado de las vidas y el discernimiento propio, transparentando el algoritmo del programa computacional.

4. Resultados Cualitativos que se Espera Obtener

La ejecución sistemática y sensible de este dispositivo de investigación-acción pedagógica proyecta generar tres transformaciones profundas y medibles cualitativamente en el ecosistema micro-escolar de la asignatura:

- En los Estudiantes (Emancipación y Autonomía Intelectual): Se espera una reducción drástica de la ansiedad ante el cálculo y la superación definitiva de la inhibición discursiva. Al desmitificar el software mediante las guías de la "Caja de Cristal", el estudiantado abandonará el rol de receptor pasivo y aplicador ciego de fórmulas para constituirse en autores responsables de su propio aprendizaje. Los futuros ingenieros e ingenieras civiles serán capaces de argumentar oralmente y por escrito sus diseños con soberanía intelectual, fundamentación científica rigurosa y un sólido criterio ético-profesional.
- En el Clima del Aula (La Consolidación de una Morada Segura): El resultado se reflejará en la instauración de una atmósfera de hospitalidad pedagógica e interaprendizaje colaborativo. El aula se transformará en un refugio cognitivo y afectivo donde la vulnerabilidad y el derecho a equivocarse sean plenamente acogidos. Al eliminar la lógica de la "fiesta punitiva" (Jaramillo, 2001) y el examen fiscalizador, el error se consolidará de forma natural como el motor de la discusión colectiva, la anti-entropía comunicacional y el goce por el descubrimiento científico.
- En mi Identidad Docente (Consolidación de una "Pedagogía Dúctil" Situada): En el plano personal y profesional, la sistematización de esta investigación-acción me permitirá consolidar de manera formal un marco de referencia propio: el modelo de la Pedagogía Dúctil aplicada a las ciencias exactas técnicas. Este resultado significará un quiebre identitario definitivo con la inercia gélida de "enseñar como a mí me enseñaron",

permitiéndome desprivatizar mi práctica pedagógica y demostrar con evidencias empíricas a la comunidad universitaria que el más alto nivel de excelencia y exigencia sismorresistente es absoluta y radicalmente compatible con la empatía, el afecto humano y la dignificación del acto educativo.

ANEXO 3.

Guía de entrevista: una experiencia pedagógica con sentido (Ceinci Lab)

Entrevistado: Ing. PhD Roberto Rodrigo Aguiar Falconí, creador de Ceinci Lab.

Concepto marco: el sentido viene de sentir, y la productividad pedagógica se expresa en las capacidades desarrolladas en los aprendices (Prieto Castillo, 1999).

Esta guía organiza el diálogo en siete bloques temáticos. Cada bloque busca no solo información, sino la experiencia y el sentir del entrevistado, en coherencia con la naturaleza de este texto paralelo.

I. El origen y la vocación 1. ¿Cuál fue el momento o la escena concreta en que nació la idea de Ceinci Lab? 2. ¿Qué sintió al ver el sufrimiento de los estudiantes en las aulas y cómo se relaciona con el proyecto? 3. Ha mencionado a un alumno brillante que entregó un examen en blanco: ¿qué significó para usted esa escena y en qué lo transformó como docente?

II. La propuesta pedagógica (estrategias de entrada, desarrollo y cierre) 4. ¿Cómo decide la manera de iniciar una charla? ¿Qué papel juegan la emoción y la imagen en ese umbral de entrada? 5. ¿Cómo estructura el desarrollo de una sesión para que sea una travesía y no una exposición inerte? 6. ¿Con qué intención deja una pregunta abierta al cierre, en lugar de una conclusión cerrada?

III. Los recursos como mediación (MATLAB, productividad discursiva) 7. ¿Por qué eligió el código abierto en MATLAB frente a la lógica de la caja negra del software licenciado? 8. Cuando dice “¡que lo rompan!”, ¿qué concepción del error y del aprendizaje está poniendo en juego? 9. ¿Cómo logra que el recurso técnico no sustituya el criterio, sino que lo desarrolle en quien lo usa?

IV. El interlocutor (personalización) 10. ¿Cómo perfila a su público? ¿Por qué la curiosidad y no la edad como criterio? 11. ¿Qué señales lee para saber a quién le está hablando en cada sesión? 12. ¿Cómo adapta su discurso cuando percibe que el nivel de sus interlocutores es muy diverso?

V. La interacción y el diálogo (anti-entropía) 13. ¿Qué papel cumple el chat en vivo en la conducción de una charla? 14. Cuando el chat enmudece, ¿cómo interpreta ese silencio y qué hace para “bajar un escalón”? 15. ¿Podría dar un ejemplo de una metáfora que haya usado para rescatar una explicación que se estaba perdiendo?

VI. Tensiones y límites (resiliencia pedagógica) 16. ¿Ha estado cerca de abandonar el proyecto? ¿Qué lo llevó a ese punto y qué lo sostuvo? 17. ¿Cómo aplica a su

propia vida la lógica de prevención al colapso que enseña para las estructuras? 18. ¿Qué significa para usted “pausar” y por qué no lo vive como una derrota?

VII. Visión y proyección 19. ¿Qué relación establece entre la exigencia científica y la empatía? 20. ¿Qué quiere decir con “deje el ego en la puerta” y con “el conocimiento no se detiene”? 21. ¿Qué universidad sueña, y qué papel juega en ella una experiencia como Ceinci Lab?