



## 4. ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de los laboratorios en los últimos cincuenta años nos lleva a cuestionarnos ¿cuál es la taxonomía de los laboratorios?

Aunque no existe una clasificación específica o oficialmente establecida, es cierto que, a partir de las propuestas de trabajo de los laboratorios, resulta suficiente para intentar hacer una taxonomía con fines descriptivos y provisionales. En términos generales, debemos considerar: el nivel de trabajo, la tipología a la que responden y la transformación o impacto social que buscan.

Encontramos tres niveles a saber, al menos lo que nos muestra la historicidad del laboratorio. En primer nivel, observamos los laboratorios con fundamento científico positivista que son denominados como “Laboratorios de Investigación” con una clara preferencia por las ciencias de la naturaleza y tienen el objetivo de generar y aplicar ciencia para explicar fenómenos naturales. En segundo nivel, tenemos los laboratorios de apertura social que cuenta con dos tipos: “Laboratorios Sociales” y “Laboratorios Vivos”, ambos con el objetivo de realizar innovación social contextualizada o territorializada. El tercer nivel, se caracteriza por su integración ética y sistémica con dos tipos: “Laboratorio de Innovación Social” y “Laboratorio de Investigación e Innovación Responsable”, en ellos se busca transitar de la innovación técnica a las transformación institucional y ética.

**Tabla 1. Taxonomía del laboratorio.**

| NIVEL | DENOMINACIÓN                  | TIPO DE LABORATORIO  | TRANSFORMACIÓN   |
|-------|-------------------------------|--|--|
| 1     | Fundamento científico         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorios de Investigación</li></ul>  | Generar y aplicar ciencia para explicar fenómenos naturales                  |
| 2     | Apertura social               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorios Sociales</li><li>• Laboratorios Vivos</li></ul>   | Realizar innovación social contextualizada o territorializada                |
| 3     | Integración ética y sistémica | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorio de Innovación Social</li><li>• Laboratorio de Investigación e Innovación Responsable</li></ul> | Transitar de la innovación técnica a la transformación institucional y ética |

**Fuente:** Elaboración propia (2025)

Aunque existe una diversidad de tipos de laboratorios, casi todos comparten el objetivo de promover la transformación social para mejorar las condiciones de convivencia entre ciudadanos, sustentados en principios éticos que comprometen a actuar por el bienestar común desde las ciencias sociales y humanas. En este contexto, surge la pregunta: ¿de qué manera se organiza el trabajo en el laboratorio? De primer momento, la respuesta puede encontrarse en el ámbito organizacional. Los laboratorios pueden entenderse como organizaciones compuestas por individuos que tienen objetivos específicos, persiguen determinados fines y realizan cálculos constantes para tomar decisiones desde su racionalidad limitada y desde sus emociones (Simon, 1997). Además, estos individuos forman grupos a manera de coaliciones (Cyert, et al., 1963) que, posteriormente, constituyen una organización orientada a objetivos sociales o lucrativos, pero que necesita tanto de los individuos como de una infraestructura denominada “estructura organizacional” (Weber, 2004; Simon, 1997) y una serie de elementos para conseguir

coordinación, cooperación, orden, efectividad, comunicación, relaciones de poder y, el desarrollo del individuo en la organización (Goffman, 1959; Durkheim, 1964; Barnard, 1938; Mayo, 1933).

Por lo tanto, un laboratorio se organiza a partir de individuos y grupos, con relaciones internas y externas con base en una estructura organizacional y una serie de elementos intangibles que en su conjunto posibilitan o no alcanzan sus fines sociales. Sin embargo, todo lo anterior se considera como base para realizar el trabajo específico o cotidiano de toda organización, pero, existe otra dimensión que se ocupa de situaciones especializadas o específicas sobre el quehacer del laboratorio. A continuación, se realiza una descripción de dicha dimensión a partir de varios trabajos que se han enfocado en cómo trabajan los laboratorios y qué relaciones hacen posible que alcancen objetivos.

Uno de los autores con mayor número de publicaciones en el tema de los laboratorios sociales es Hassan et al. (2015), quienes proponen tres pilares fundamentales para la gestión de un laboratorio.

En primer lugar, la diversidad de actores, dado que los laboratorios sociales no son esfuerzos de un solo sector ni disciplina.

La participación es diversa (ciudadanía, organizaciones civiles, sector privado, instituciones académicas y gobierno), por lo tanto, es indispensable para reflejar la complejidad de la realidad y evitar soluciones parciales. En segundo lugar, prototipado de soluciones: el laboratorio social no produce únicamente diagnósticos o teorías, sino prototipos (pequeños experimentos prácticos que se prueban y evalúan). El énfasis está en el aprendizaje a través del error y la iteración, lo que distingue a un

laboratorio de un proyecto de planeación tradicional. Finalmente, el sostenimiento en el tiempo: para que un laboratorio genere cambios sistémicos, necesita continuidad, porque un taller aislado no constituye un laboratorio social, la práctica debe sostenerse durante meses o años, documentando resultados y ajustando continuamente los procesos y prototipos.

Además de estos tres pilares, Hassan et al. (2015) reconocen ciertas “condiciones de apoyo” que refuerzan al laboratorio, tales como la facilitación profesional, la capacidad de documentación y curaduría del conocimiento, los espacios de reflexión colectiva y una estructura mínima de gobernanza.

En complemento a lo propuesto por estos autores, encontramos seis características para el correcto funcionamiento de un laboratorio social que desarrollan Marschaleek et al. (2022), quienes proponen lo siguiente:

Espacio para la experimentación con acciones orientadas a resolver problemas sociales.

Experimentos sociales en entornos reales, no en laboratorios cerrados.

Participación de múltiples actores (académicos, industria, sociedad civil, sector público, etc.).

Interdisciplinariedad y diversidad de saberes.

Experimentación a nivel micro, que genera soluciones y prototipos escalables a nivel sistémico.

Enfoque iterativo y ágil, basado en ciclos de aprendizaje (planear–actuar–reflexionar–replantear).

Se observa que ambos trabajos coinciden en varios aspectos, aunque presentan rasgos distintivos en sus propuestas, probablemente debido al contexto y las circunstancias particulares en que se estudiaron los laboratorios. Toda organización desarrolla mecanismos de adaptación a su medio y actividad que, en cierta medida, no son replicables; sin embargo, deben considerarse como experiencias o tecnología organizacional.

El investigador Zivkovic (2022) plantea que un *Systemic Innovation Lab* (SIL) debe incluir los siguientes elementos:

Un problema sistémico claramente definido, que requiera colaboración de múltiples actores.

Red de participantes diversos: gobierno, academia, empresas, sociedad civil, ONG, comunidad.

Infraestructura de colaboración: espacios (físicos o virtuales) que faciliten la experimentación y el aprendizaje colectivo.

Marco de pensamiento sistémico, que permita mapear causas, interdependencias y puntos de apalancamiento del problema.

Ciclo de aprendizaje adaptativo (acción, reflexión, ajuste y reimplementación).

Estructura de gobernanza colaborativa, con roles claros y procesos de toma de decisiones compartidos.

De igual forma encontramos estudios sobre qué elementos deben considerarse en un “Laboratorio Vivo” por parte de Van den Heuvel, et al. (2021) quienes señalan lo siguiente:

Ecosistema de múltiples actores (cuadruple helix) como son la universidad, empresas, gobierno y sociedad civil.

Espacios físicos o virtuales para la experimentación y co-creación.

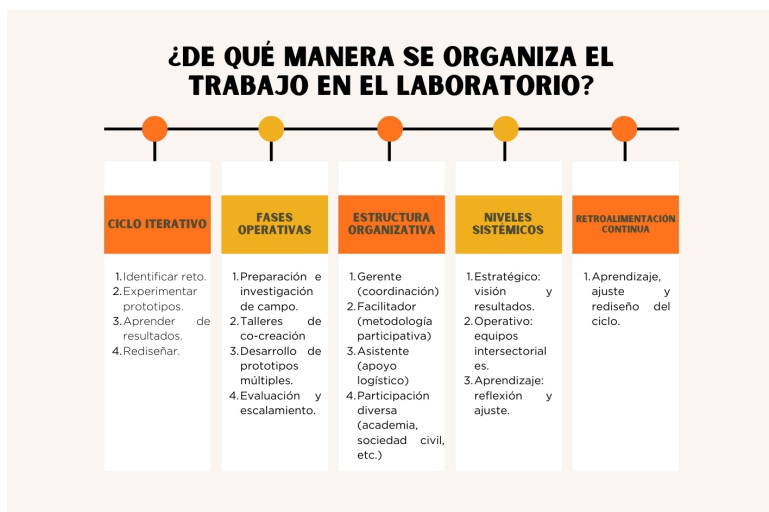
Metodologías participativas, como el diseño centrado en el usuario, talleres de co-diseño y evaluación colaborativa.

Procesos de aprendizaje integrados en la enseñanza y la investigación.

Evaluación continua mediante proyectos piloto, retroalimentación y medición de impacto.

Infraestructura institucional que soporte la coordinación entre actores y garantice la sostenibilidad.

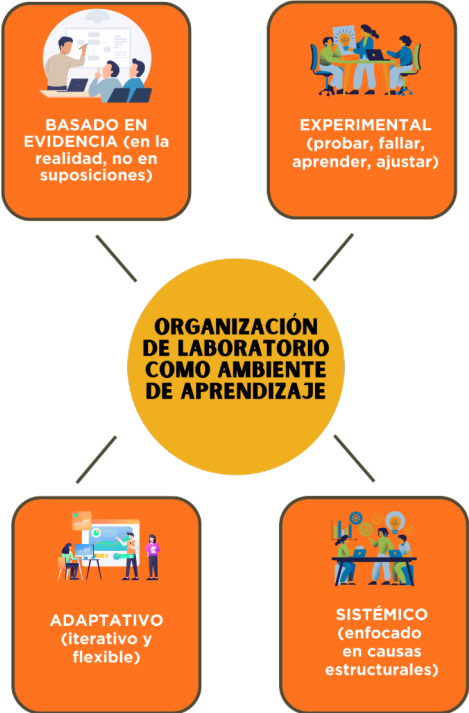
**Figura 1. Organización del trabajo en el laboratorio**



**Fuente:** Elaboración propia (2025)

El autor Papageorgiu (2017) considera que los laboratorios poseen características que los hacen propicios para vincularse con las actividades universitarias en general. De hecho, sugiere que los laboratorios en educación superior deben estructurarse como modelos orientados a desafíos reales, en los cuales las personas estudiantes, el profesorado y actores externos colaboren para generar soluciones sociales. En este sentido, en las universidades es posible estructurar un Laboratorio de Investigación (LI) conformado por equipos interdisciplinarios, alianzas con otras universidades y proyectos vinculados a problemáticas locales.

**Figura 2. Organización de laboratorio como ambiente de aprendizaje**



**Fuente:** Elaboración propia (2025)

## 4.1 Base teórica pedagógico

### 4.1.1 Aprendizaje transformador

El LI es un ambiente de aprendizaje que busca formar en los procesos, productos y decisiones de la investigación, con el fin de fortalecer la actividad de indagación científica en ciencias sociales y humanidades. Asimismo, está intrínsecamente alineado con la Teoría del Aprendizaje Transformador (TAT) de Mezirow.

La teoría de la transformación se basa en la premisa de que somos seres constructores de significado (Mezirow et al.,1990, p. 1). El aprendizaje es un proceso que utiliza interpretaciones previas para construir nuevas interpretaciones, o interpretaciones revisadas del significado de nuestras experiencias, las cuales sirven de guía para la acción (Fleming, 2018, p. 122).

El Aprendizaje Transformador (AT) no surge como un enfoque aislado, sino que se construye sobre la teoría crítica desarrollada por Habermas (2018). Esto significa que Mezirow retoma categorías como la racionalidad comunicativa, los dominios del conocimiento, el aprendizaje emancipador y el discurso libre de coacción. Su intención es emplear estos elementos para explicar cómo las personas adultas pueden cuestionar críticamente sus marcos interpretativos (Fleming, 2018, p.120). La justificación pedagógica y didáctica se fundamenta en la necesidad de transitar de un aprendizaje superficial o instrumental a un aprendizaje crítico, reflexivo y emancipatorio.

El Marco de Referencia (MR) se entiende como una perspectiva de significados que permite interpretar el mundo en el que vivimos y guiar nuestra acción. Asimismo,

constituye el sistema de creencias que utilizamos para proyectar, de manera tácita, nuestros modelos simbólicos, a través de los cuales interpretamos, clasificamos, evaluamos y asignamos significado a nuestras experiencias; el aprendizaje es su principal afluente (Mezirow, 1991a, p. 42).

El MR tiene como horizonte la emancipación, la cual se refiere a tomar conciencia de las limitaciones y distorsiones que forman parte de dicho marco. Esta emancipación consiste en ampliar, transformar o reelaborar los significados existentes a través del aprendizaje transformador. Es correcto afirmar que el MR presenta un movimiento en forma de espiral, en tanto que es recursivo.

Se busca documentar un proceso de investigación, centrándose en qué sucedió, cómo las suposiciones subyacentes determinaron el resultado y por qué se tomaron ciertas decisiones. Por tal motivo, el objetivo central del AT es cuestionar tanto el producto como el proceso de investigación, con el fin de tomar conciencia crítica sobre su estructura y los supuestos que lo fundamentan.

### **4.1.2 El Aprendizaje como Reconstrucción de Significado**

El AT se define como un proceso de reflexión crítica en el que se utilizan las interpretaciones previas como medios para construir un MR que genere sentido e interpretaciones nuevas, pero enriquecidas con el significado de las experiencias propias y de aquellos que ya realizaron la acción de investigar. Su objetivo es fomentar la metacognición, entendida como la toma de conciencia sobre la forma en que percibimos, aprendemos y conocemos.

El AT ocurre al tomar conciencia, a través de la crítica, sobre qué, cómo y por qué las estructuras de nuestras suposiciones psicoculturales se han construido como las fronteras que limitan o restringen la forma en que percibimos el mundo en el que realizamos la investigación. De esta manera, nos hacemos conscientes de los supuestos que construimos alrededor del proceso investigativo.

Por ello, las decisiones de investigación (diseño, metodología, interpretación, entre otras) están filtradas y moldeadas por el MR, que incluye supuestos, fuentes socioculturales, visión del mundo, entre otros. Estos elementos, en su conjunto, funcionan como reglas tácitas que guían nuestra interpretación y acción.

El MR requiere someter a crítica las suposiciones o generalizaciones amplias que filtraron la interpretación de la experiencia. Esto incluye los códigos sociolingüísticos, los cuales conforman los elementos estructurantes y prácticos para la transformación del MR. Estos códigos están relacionados con las normas sociales, ideologías o filosofías que influyen en la construcción de la investigación (por ejemplo, ser liberal o conservador en la interpretación).

Los códigos epistémicos, relacionados con el estilo de aprendizaje o las suposiciones sobre el conocimiento y la investigación, nos ayudan a diferenciar el alcance de la crítica social y la acción colectiva en el proceso de transformación. Mezirow (2000, p. 17) amplió estos tipos para incluir las dimensiones filosófica (cosmovisión), estética (gustos, valores y juicios sobre lo que entendemos por belleza) y moral-ética (normas sociales o cívicas). Cuando el AT centra su atención en los códigos epistemológicos, el proceso de crítica reflexiva se enfoca en cómo la persona concibe y adquiere conocimiento (su estilo de aprendizaje) en lugar de centrarse directamente en la

opresión o la alienación de las estructuras sociales externas (Fleming, 2018, p.131).

La transformación del MR es emancipatoria cuando se toma conciencia y se asume la responsabilidad de los códigos sociolingüísticos que construyen y/o transforman los significados con los cuales se entiende el mundo y se guía la acción de investigar. Al respecto, Mezirow distingue dos tipos de aprendizaje: el aprendizaje instrumental (aprender el cómo hacer), que implica el control del entorno físico y se centra en aprender cómo se hacen las cosas, qué implican, y por qué suceden; y el aprendizaje comunicativo (entenderse a sí mismo y a los demás), que pone su atención en desarrollar la capacidad de comprender tanto a uno mismo como a los demás. Este tipo de aprendizaje implica ir más allá del mensaje. El AT ocurre al tomar conciencia, a través de la crítica, sobre qué, cómo y por qué las estructuras de nuestras suposiciones psicoculturales se han construido como las fronteras que limitan o restringen la forma en que percibimos el mundo en el que realizamos la investigación. Por lo tanto, nos hacemos conscientes de las limitaciones que hemos construido alrededor del proceso investigativo.

Por ello, las decisiones de investigación (diseño, metodología, interpretación, entre otras) están filtradas y moldeadas por el MR, que incluye supuestos, fuentes socioculturales y visión del mundo, las cuales en su conjunto funcionan como reglas tácitas que guían nuestra interpretación y acción.

El MR requiere someter a crítica las suposiciones o generalizaciones amplias que filtraron la interpretación de la experiencia. Esto incluye los códigos sociolingüísticos, que conforman los elementos estructurantes y prácticos para la transformación del MR. Estos códigos están relacionados con las normas sociales, ideologías o filosofías que influyen en el planteamiento del problema o el enfoque

de la investigación (por ejemplo, ser liberal o conservador en la interpretación).

Los códigos epistémicos relacionados con el estilo de aprendizaje o las suposiciones sobre el conocimiento y la investigación nos ayudan a diferenciar el alcance de la crítica social y la acción colectiva en la transformación. Cuando el AT centra su atención en los códigos epistemológicos, el proceso de crítica reflexiva se enfoca en cómo la persona codifica y explora los significados profundos que subyacen a la comunicación (Fleming, 2018, p. 124-125).

Si bien la investigación tiene elementos instrumentales (la aplicación de métodos), su objetivo es comprender y, si es posible, construir una crítica detrás de las comunicaciones y decisiones, lo cual sitúa el dominio del aprendizaje comunicativo. La formación en investigación debe fomentar un aprendizaje que vaya más allá de la lógica y la resolución de problemas (Knowles y Gagne), enfocándose en los supuestos para lograr la transformación, es decir, en la conciencia del proceso y la propuesta de mejoras. En este sentido, la didáctica debe centrarse en dos actividades principales: la reflexión crítica y el análisis del discurso.

### **4.1.3 La reflexión crítica como actividad central**

La reflexión crítica es la actividad principal para el AT y se relaciona de manera complementaria con la “arqueología de la conciencia” de Freire (1969). El concepto de arqueología de la conciencia surge de la tradición pedagógica sobre la liberación y se ha integrado como un eje clave en la TAT. Esta metáfora, inspirada en la práctica de encontrar e identificar capas profundas del entendimiento en busca de vestigios no visibles para el

sentido común, señala también la necesidad de identificar y hacernos conscientes de los supuestos y creencias que operan en nosotros de manera subyacente. Así, la reflexión crítica se convierte en el mecanismo central de este proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que dichos supuestos (muchas veces inconscientes o adoptados) se tornen explícitos, analizables, comprensibles y, en potencia, susceptibles de mejora.

La arqueología de la conciencia no solo implica una búsqueda introspectiva, sino también un esfuerzo colectivo y dialógico. En la tradición freireana y del constructivismo pragmatista, este proceso se apoya en la praxis y se materializa en los círculos culturales, espacios donde los roles de docente y estudiante se disuelven, promoviendo una construcción horizontal y compartida del conocimiento, así como el cuestionamiento de la realidad social. De manera paralela, en la propuesta de Mezirow (2000), el discurso adquiere el papel de escenario crítico donde las creencias y perspectivas son sometidas a validación social y racional. En este contexto, el aprendizaje se profundiza no solo al modificar respuestas, sino al transformar el MR subyacente.

Este proceso también es similar al aprendizaje identificado por Argyris (1982) como aprendizaje de doble circuito (*double-looped learning*), que se basa en la reflexión crítica sobre las suposiciones de otra persona. Por ejemplo, un profesor que critica los supuestos de un estudiante, implica una crítica de los supuestos propios, ya que este tipo de aprendizaje requiere una conciencia crítica de cómo y por qué nuestros hábitos de percepción, pensamiento y acción han distorsionado la forma en que definimos el problema y a nosotros mismos en relación con él (Fleming, 2018, p.123).

El propósito último de esta arqueología es de naturaleza emancipatoria, pues, a través de la concientización y el

diálogo se busca liberar (tomar conciencia) a las personas de los supuestos y condicionantes (libidinales, institucionales o ambientales) que restringen su autonomía y capacidad para interpretar la realidad de manera plena. Exponer y revisar colectivamente estos supuestos aumenta las probabilidades de que el individuo amplíe su horizonte de comprensión y actuación, desarrollando una integración más inclusiva y discriminadora de la experiencia.

En esencia, la arqueología de la conciencia representa el trabajo deliberado para desterrar prejuicios y creencias internalizadas, heredadas de la tradición o la educación, y someterlas al escrutinio crítico, abriendo caminos hacia una comprensión y acción libres, reflexivas y responsables.

Es por ello que el método de trabajo implica, para quien realiza la investigación, la reflexión crítica sobre sus propias suposiciones (refuerzo subjetivo) y sobre las suposiciones implícitas en el diseño de la investigación (similar a la crítica de un observador, o refuerzo objetivo). En este sentido, cada uno de los modelos (cuatro) se orientan a fomentar el diálogo crítico como medio para buscar una comprensión común, evaluar alternativas de interpretaciones y/o construir prototipos. Asimismo, la puesta en común del MR de las y los participantes será esencial para redimir (validar) las afirmaciones de significado y justificar las creencias.

Aunque la reflexión inicial puede ser individual, la transformación de perspectiva es un proceso grupal, y la interacción mediante el diálogo lo sitúa firmemente en el dominio de lo social. Se debe asegurar que las discusiones sobre el diseño, aplicación y hallazgos de la investigación se realicen con el acuerdo de criterios previamente negociados y compartidos, para dar paso al diálogo crítico donde se construyan entendimientos afectivos-rationales.

Entre los criterios a considerar, se proponen de manera mínima los siguientes: Información completa y precisa; no basta con presentar datos fragmentarios o sesgados.

Las personas investigadoras deben asegurar la transparencia y exhaustividad en la exposición de su diseño, fundamentos teóricos, metodologías, hallazgos y limitaciones. Esta completitud informativa constituye el cimiento sobre el cual se edifica cualquier discusión científica con aspiraciones de claridad, permitiendo que otras personas participantes evalúen la calidad de las afirmaciones presentadas.

Continuando con otros criterios a destacar: libertad absoluta frente a cualquier forma de coerción o autoengaño, en un ambiente intelectual caracterizado por la autonomía de pensamiento, donde las personas participantes puedan expresar sus perspectivas sin temor a represalias y, simultáneamente, promover la honestidad intelectual necesaria para reconocer sus propios sesgos cognitivos. Esta doble libertad (externa e interna) permite la construcción de conocimiento colaborativo, aceptando las distorsiones inherentes, pero reduciendo presiones institucionales y las trampas psicológicas de nuestro pensamiento.

En esta línea argumental sobre vigilar la libertad, la apertura a puntos de vista alternativos, especialmente en personas dedicadas a la investigación, es fundamental. Estas personas no solo deben defender sus propias decisiones en la investigación, sino explorar cómo otras personas investigadoras, con diferentes marcos conceptuales o tradiciones disciplinarias, habrían abordado el mismo problema de investigación. Esta capacidad empática e imaginativa de ponerse en el lugar del otro enriquece enormemente el proceso de investigación,

revelando caminos no explorados y cuestionando supuestos que, de otro modo, permanecerían intocables.

Un par de criterios más a tener en cuenta son los siguientes:

Habilidad para sopesar la evidencia y evaluar los argumentos objetivamente. Esto implica desarrollar una disciplina mental que permita separar las preferencias personales de la valoración imparcial de los datos. Las personas investigadoras tienden a cultivar la capacidad de reconocer cuándo la evidencia contradice sus hipótesis y, en consecuencia, aceptar tales contradicciones como oportunidades de aprendizaje en lugar de amenazas profesionales.

Mayor conciencia del contexto histórico, cultural y teórico en el que se inscriben las ideas. Practicar la reflexividad crítica sobre las suposiciones (particularmente las propias) resulta indispensable para evitar que paradigmas no examinados limiten el alcance de la investigación. Al reconocer que nuestras preguntas, métodos e interpretaciones están inevitablemente moldeados por nuestro posicionamiento, nos colocamos en la posición de trabajar activamente para trascender estas limitaciones y alcanzar comprensiones con matices distintos y comprensivas en su alcance.

Por último, pero no menos destacable, tenemos el criterio: disposición a buscar entendimiento genuino en lugar de la victoria retórica. Esta orientación implica aceptar que el conocimiento científico es provisional y que el "mejor juicio resultante" de una comunidad investigativa representa únicamente la verdad más defendible hasta que nuevas perspectivas, datos o marcos interpretativos emerjan. Esta humildad epistémica no debilita la ciencia, sino que la fortalece al mantenerla abierta a la revisión y al progreso continuo. Es decir, no se trata de ganar o perder, sino de

realizar un esfuerzo colaborativo orientado a construir alternativas que mejor se ajusten a los objetivos y al contexto mediante el diálogo constructivo.

Aunque se debe reconocer que el consenso total no siempre resulta alcanzable, en ocasiones resulta ideal, dadas la multiplicidad de valores, perspectivas y prioridades. Por lo tanto, se sostiene que el objetivo debe ser siempre la convergencia hacia entendimientos compartidos. Esta aproximación colaborativa transforma la ciencia de una arena de combate intelectual, en una empresa colectiva dedicada a la construcción compartida para desarrollo y avance del conocimiento humano (Mezirow, 2000, pp. 13-14).

## **4.2. Pedagogía del Laboratorio de Investigación**

### **4.2.1 Fines educativos**

Formar a las personas investigadoras en ciencias sociales y humanidades es de suma importancia para comprender la complejidad social y construir alternativas ante las diversas problemáticas existentes; porque consideramos que formar a las personas investigadoras en estas áreas es de suma importancia para comprender la complejidad social y construir alternativas ante las diversas problemáticas existentes.

Lo anterior, con el objetivo de innovar, realizar una transformación social y mejorar la convivencia entre las personas, así como el bienestar en general. Si bien la investigación en ciencias sociales y humanidades no es el único medio para alcanzar este objetivo, tenemos claro que la universidad tiene la responsabilidad, tanto con su

comunidad académica y social, de fortalecer la actividad de investigación como recurso estratégico para seguir pensando de manera crítica sobre la acción social, política, económica y cultural. Estas áreas actúan como afluentes de propuestas para la perenne problemática de la convivencia, pero, al mismo tiempo, son indispensables en la construcción de ciudadanía y humanidad en los tiempos actuales y futuros.

Contribuir de manera significativa al proceso de emancipación de las personas estudiantes es el fin educativo del Laboratorio de Investigación (LI). Se entiende que esta pretensión está estrechamente relacionada con el derecho humano a ser libre y tener plena capacidad para decidir qué y cómo construir su Marco de Referencia (MR), es decir, el sistema de creencias a través del cual interpreta y da sentido al mundo. Asimismo, entendemos la emancipación como el proceso de toma de conciencia sobre nuestras suposiciones, las cuales se conforman como fronteras que delimitan la manera en que percibimos el mundo en el que existimos. En otras palabras, se trata de ser conscientes y asumir la responsabilidad de los códigos asumidos que dan significado al proceso de interpretación de la realidad social, su contexto y las relaciones.

El horizonte educativo de la emancipación de la persona estudiante pasa por el objetivo de proveer los aprendizajes, recursos y experiencias que le permitan cuestionarse la realidad social, mantener una actitud de duda mediante el diálogo abierto, libre de coacción y con la firme convicción de que la comunicación es la vía por excelencia para relacionarse con otras subjetividades. Por tal motivo, la construcción de subjetividades, desde un trasfondo humanista, es un objetivo con un marco ético, donde la humildad epistémica es una premisa para la construcción del conocimiento. Cabe recordar que Freire afirma que la humanización es la vocación esencial de todo ser humano,

la cual debe ser conservada en todo proceso educativo. Se presenta como una tarea histórica y no como un estado fijo. Esta vocación se manifiesta en la búsqueda permanente del Ser Más, un movimiento que implica conciencia, libertad y acción transformadora. Sin embargo, la realidad histórica concreta introduce la posibilidad de la deshumanización, expresada en la injusticia, explotación y opresión (Freire, 1970, p. 25).

## **4.2.2 Hacia el entendimiento del ser humano**

Entendemos al ser humano como un ser diverso e integral que establece relaciones con distintas esferas, siendo una de primer orden el lenguaje (Gadamer, 1977; Lacan, 1980; Benjamín, 2013), mediante el cual logra comunicarse y construir conocimiento con relación con el medio que lo contextualiza. También posee capacidad cognitiva y racional para codificar e interpretar el mundo a través de un Marco de Referencia (MR), el cual se compone del conjunto de creencias, supuestos, códigos y fuentes socio-culturales (Mezirow, 1991). De igual manera, presenta una afectividad a través de la cual se relaciona de manera sensible con el mundo y toma decisiones. Asimismo, es un ser de historicidad (Marx, 1975; Sartre, 2004; Dilthey, 2002), en un devenir continuo. Lo anterior influye en su acción, tanto presente como futura.

La naturaleza del ser humano se manifiesta en sus relaciones sociales como elemento estructurante de su realidad (Marx, 2002), así como la actividad política (Aristóteles, 1999), pues vive en comunidad y mantiene vínculos con otros sujetos para cooperar y generar ambientes de reciprocidad (Rawls, 1999), con el objetivo de asegurar una convivencia, adaptación y desarrollo, formar grupos, organizaciones y construir ciudadanía. Dadas las

múltiples esferas del ser humano, éste se sujeta a distintas relaciones para ser y actuar, de acuerdo con la realidad social donde se encuentre, aunque al mismo tiempo tiene la capacidad de agencia frente a las situaciones sociales que le tocan vivir, para transformar su entorno social (Giddens, 1984; Bourdieu, 1990), con la posibilidad de perseguir objetivos guiados por valores que fortalezcan a la sociedad en términos de libertad, igualdad y vida digna (Sen, 1999; Nussbaum, 2011).

### **4.2.3 Sociedad y educación**

La sociedad es un sistema integrado por relaciones en constante movimiento y dinámica, donde los seres humanos juegan un papel fundamental, ya que son agentes con la capacidad de involucrarse en la transformación de las condiciones que los dominan y oprimen, con el objetivo de emanciparse y liberarse, para luego sujetarse voluntariamente a nuevas relaciones por un determinado tiempo.

La sociedad es un espacio donde se desarrolla la acción individual y grupal, caracterizado por presentar contradicciones, estar llena de incertidumbre, ser contingente, y por las desigualdades y luchas constantes por el poder. En definitiva, es un espacio que debe ser interpelado, analizado, evaluado y reconstruido de manera permanente, con el fin de promover espacios comunes en los que las prácticas sociales se orienten hacia la libertad y la construcción de las condiciones para el pleno desarrollo humano.

La educación en esta sociedad se concibe como una construcción social orientada a la transformación, que se encuentra sujeta a la toma de decisiones, lo cual propicia el ajuste de sus recursos, métodos, tecnología y filosofía para guiar a los sujetos hacia la emancipación social. Es decir, se

busca formar una conciencia crítica sobre el mundo que vivimos, comprender el fenómeno social desde el poder, implicaciones subyacentes, rol de los actores y las condiciones para generar cambios. En este sentido, la educación es un proceso de autoconstrucción y de transformación social. Su enfoque es radicalmente humanista: la educación como condición para que las personas se reconozcan como protagonistas de la historia y no como objetos de sistemas opresivos (Freire, 1970).

Por lo tanto, la educación presenta un perfil crítico y pragmático, orientado hacia la emancipación a través del diálogo, la solidaridad, la crítica y el trabajo colaborativo, con el objetivo de alcanzar cambios que beneficien a la colectividad situada en un tiempo, espacio y contexto determinado. La educación es un proceso transformador para la liberación del sujeto, quien toma conciencia del orden establecido, sus dispositivos de poder y las relaciones de sujeción, con el fin de agenciarse como un actor crítico que busca construir de manera colectiva una sociedad más justa y mejor.

## **4.2.4 Conocimiento y currículo**

El conocimiento se entiende como una práctica social e histórica que responde a un tiempo y a un contexto específicos y, dado que se busca una educación emancipatoria, es situado. En este sentido, práctica y conocimiento mantienen una estrecha relación mediada por la reflexión y el acto de transformar la realidad social.

Por lo tanto, el conocimiento, en tanto acto epistémico, es un acto político, ya que contiene valores, intereses, direcciones e intenciones; al mismo tiempo, es parcial y susceptible de revisión y actualización. Cabe mencionar que no se utiliza el concepto de “verdad”, porque se sostiene que este implica relaciones de poder que lo

atraviesan y lo configuran. En su lugar, se emplean los conceptos de validez, coherencia, congruencia, pluralidad y pertinencia, por mencionar algunos.

El acto de conocer, aunque ya se ha afirmado que el conocimiento es una práctica social e histórica, requiere del diálogo con uno mismo y con los demás. En un primer momento, este acto implica un proceso de adaptación a la realidad social; en un segundo momento, consiste en problematizarla a través de la lectura crítica del contexto; y en un tercer momento, para transformarla mediante la organización de la acción colectiva (Freire, 1969, 1970; Dewey, 2004).

La experiencia es otro elemento que integra el conocimiento, en tanto proceso de reconstrucción, donde se consideran los problemas que vive el sujeto en sociedad, los cuales dan paso a procesos de investigación para seguir construyendo conocimiento. En este orden de ideas, la investigación es, de hecho, una de las maneras en que el sujeto se relaciona con el mundo y lo posibilita para ejercer su capacidad de agencia.

El Laboratorio de Investigación (LI) parte de la concepción de conocimiento como un proceso socio-histórico mediado por la reflexión, la crítica y, orientado hacia la acción transformadora, por lo que se convierte en un acto de características ético-políticas, donde el lenguaje, los símbolos y los sentidos permiten el diálogo consigo mismo (a) y con la otredad para construir sentido sobre sí mismos y sobre la realidad social.

Ahora bien, el currículo proyectado por el LI intenta apoyar la concepción de conocimiento antes expuesta, de manera que entienda la formación en investigación como un proyecto político y pedagógico con fines de emancipación, mediante la toma de conciencia crítica de nuestros límites,

los cuales se convierten en las fronteras de nuestro conocimiento. Sin embargo, la investigación y el diálogo son herramientas para ampliar ese conocimiento y permitir agenciamiento frente a problemáticas sociales.

Se construye y utiliza un currículo crítico, donde se entiende que los contenidos no son neutrales, sino que responden, por el contrario, a la necesidad de atender determinadas problemáticas o situaciones prioritarias que surgen de contradicciones, vacíos teóricos, paradojas e incluso soluciones que se convirtieron en situaciones no favorables, por lo cual se convierten en objetos de estudio del LI. En este sentido, el currículo no sigue un orden basado en contenidos previamente diseñados, como en un plan de estudios tradicional; en este caso educativo, se organizan experiencias de aprendizaje a partir de una agenda de investigación pertinente y oportuna, de acuerdo con las expectativas e intereses de los actores educativos en relación con la realidad social. En definitiva, el currículo, como lo afirma Dewey (2004), es para el LI una secuencia organizada de experiencias de investigación en distintos niveles, utilizando el diálogo para construir sentidos, explicaciones y acciones. Dicha actividad de investigación se llevará a cabo dentro de los cuatro modelos que componen al LI, los cuales, si bien no son limitativos, articulan contenidos, didáctica y evaluación en un mismo proceso colaborativo de enseñanza-aprendizaje de la investigación situada, plural, rigurosa e inclusiva para la emancipación.

De manera complementaria al trabajo formativo del LI, se utiliza como base de su didáctica el diálogo.

Asimismo, se emplean algunos recursos específicos, como la indagación narrativa (Clandinin, 1986) o el análisis de las prácticas narrativas (Bamberg, 2021). De igual forma, se incorpora el trabajo colaborativo (Barroso-Tristán, 2024), el

método iterativo (Jiménez, 2013), el método de caso, el aprendizaje basado en proyectos y/o problemas (Díaz-Barriga & Hernández, 2002; Kilpatrick, 1918), que, ya sea de manera individual o en su conjunto, nos orientan para alcanzar los objetivos educativos de la formación en investigación.

De igual manera, la evaluación es un elemento pedagógico clave en la actividad formativa del LI. La evaluación elegida, por su finalidad, es de tipo formativa, continua y participativa, lo que da paso a la reflexión crítica sobre las prácticas de investigación realizadas, con el objetivo de promover una coevaluación y autoevaluación. Asimismo, se propone una evaluación ipsativa para contrastar el progreso histórico de cada persona estudiante contra sus aprendizajes en sesiones anteriores.

## **4.3 Estructura del Laboratorio de Investigación (LI)**

### **4.3.1 Estructura de las sesiones educativas**

La estructura del LI se refiere a los componentes y la presentación que organizan la experiencia educativa y sus productos. Esta categoría incluye tanto los formatos de trabajo como las normas comunicativas que enmarcan la investigación en el laboratorio.

Las sesiones del LI se realizan de manera dialéctica, con momentos de reflexión crítica y otros de práctica. Cada reunión sigue esta secuencia: (a) un primer problema, que ofrece preguntas o dilemas genuinos de investigación; (b) un diálogo exploratorio, donde los participantes traen al intercambio diferentes marcos conceptuales y posiciones; (c) una tarea práctica en la que se realizan actividades

concretas de investigación; (d) que también es metacognitiva, puesto que allí se analiza críticamente el proceso vivido; y (e) una proyección, donde se reconocen aprendizajes y se planean las etapas siguientes.

Esta estructura se basa en las ideas del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb (1984), que sostiene que, para lograr un aprendizaje profundo, es necesario pasar por la observación reflexiva, la experimentación activa, la conceptualización abstracta y, finalmente, una experiencia concreta. El LI ajusta este ciclo a la situación concreta de la capacitación en investigación, entendiéndolo que, para que el proceso investigativo sea completo, es necesario tanto llevarlo a cabo como reflexionar críticamente sobre dicha práctica.

### **4.3.2 Formato de productos de carácter académico**

El LI establece pautas para la presentación de productos de investigación, no como un simple formalismo, sino como un elemento esencial de la comunicación científica. La forma, como indica Eco (1977), no es un adorno que se coloca encima del contenido, sino que colabora en la creación del significado. Las personas estudiantes comprenden que las convenciones académicas (estructura de artículos, sistema de citación, organización de informes) no son aleatorias, sino que cumplen funciones epistemológicas concretas: posibilitar la verificación intersubjetiva, habilitar el diálogo con trabajos anteriores, registrar el proceso de investigación, entre otras.

El reporte final de investigación se estructura siguiendo convenciones establecidas en las ciencias sociales: introducción que contextualiza y justifica el estudio; marco teórico que posiciona la investigación en tradiciones

conceptuales relevantes; diseño metodológico que explica y justifica decisiones procedimentales; presentación de hallazgos organizados coherentemente; discusión que interpreta resultados en diálogo con teoría y evidencia previa; y, finalmente, conclusiones que sintetizan aprendizajes y proyectan futuras líneas de indagación. Como plantea Anderson, et al. (2001), este formato no solo organiza la presentación, sino que también estructura el pensamiento investigativo mismo.

El LI también acepta formatos de comunicación alternativos cuando son adecuados para el tema a investigar y para el público. Esta apertura se debe a la aceptación de que distintas formas de saber pueden necesitar diferentes maneras de representación (Eisner, 1997). No obstante, estos formatos alternativos deben conservar el rigor propio que requiere la investigación académica.

### **4.3.3 Progresiones del aprendizaje**

El LI organiza la experiencia de aprendizaje utilizando secuencias que rastrean el progreso a nivel de conceptos y procedimientos. Estas progresiones no funcionan como una secuencia estricta, sino como caminos de orientación que permiten que las personas estudiantes sigan diferentes trayectorias en función de sus intereses, proyectos y necesidades educativas. Las progresiones determinan hitos fundamentales para la formación (elaboración de instrumentos, análisis de datos, formulación de argumentos teóricos y entendimiento de paradigmas epistemológicos) y ofrecen estándares para medir el grado de progreso en cada dimensión.

La idea de "*understanding by design*" de Wiggins y McTighe (2005) establece que la enseñanza debe organizarse en función de los resultados deseados del aprendizaje, no a partir de contenidos preestablecidos. Esta es la base para la

organización de las estructuras de progresiones. El LI determina las comprensiones profundas que caracterizan la competencia investigativa (comprender que el conocimiento es construido, identificar supuestos paradigmáticos, crear estrategias metodológicas coherentes, analizar evidencia de manera crítica) y organiza vivencias que posibiliten el desarrollo de dichas comprensiones.

### **4.3.4 Sobre el fondo de la investigación**

El fondo del Laboratorio de Investigación (LI) hace referencia a la materia conceptual y sustantiva de la investigación, a los problemas que se consideran objetos legítimos de investigación y a los marcos teóricos que guían su comprensión. Esta dimensión explora el tema que se investiga y las razones de su investigación. Las cuestiones sociales complejas son el centro de atención del LI, ya que requieren una comprensión crítica y el desarrollo de propuestas que permitan anticipar y comprender los posibles cambios. Se seleccionan aquellos temas que cumplen con los criterios de viabilidad de la investigación, relevancia social y potencial educativo.

Como señala Freire (1970), la educación verdaderamente liberadora surge de las condiciones de plasticidad que experimentan las personas, y no de abstracciones que a veces parecen situarse a miles de kilómetros del contexto social en el que se generan. Las personas estudiantes identifican los problemas sociales relacionados con sus contextos de vida, con sus miedos y preocupaciones como ciudadanas y ciudadanos, y con sus aspiraciones de contribuir al cambio social.

El vínculo vital que se establece entre el problema y las personas estudiantes no implica subjetivismo, sino que reconoce que quien investiga no es un “investigador

neutral" y que su situación puede emplearse como recurso epistémico; esto constituye, en sí mismo, una cuestión de reflexión crítica.

El LI asume la pluralidad paradigmática de las Ciencias Sociales y de las Humanidades, puesto que adopta la pluralidad de corrientes teóricas como aptas para ofrecer enfoques conceptuales diversos para llevar a cabo los análisis de los fenómenos sociales. De este modo, se dota a los alumnos de capacidades para maniobrar prácticas interpretativas, críticas y positivistas. No hablamos, naturalmente, de elecciones excluyentes, sino más bien de miradas desde las cuales sería posible poner luz sobre una diversidad de aspectos de la realidad social (Guba & Lincoln, 1994).

El LI reúne a personas investigadoras con las competencias necesarias para desarrollar sus objetos de estudio a lo largo de grandes trayectorias temporales, detectando así continuidades y rupturas, aprehendiendo cómo las historicidades impactan en el presente y discerniendo las condiciones de posibilidad para construir futuros posibles.

Esta mirada histórica no solo tiene en cuenta los antecedentes descritos, sino que también exige la crítica de genealogías conceptuales, cambios estructurales y dinámicas de poder que han dado forma a la situación presente. El LI fomenta la "imaginación sociológica", capacidad que Mills (1959) definió como la de vincular biografías individuales con estructuras sociales, desafíos personales con temas públicos y vivencias específicas con procesos históricos de gran envergadura.

## 4.4 La organización del Laboratorio de Investigación (LI)

La idea sobre la cual se construye e implementa el LI es enriquecer la infraestructura cognitiva para la formación en investigación desde una perspectiva de pluralidad metodológica y epistemológica, con el fin de asumir la actividad de investigación desde la flexibilidad necesaria, sin sacrificar el rigor propio de las ciencias sociales y las humanidades, pero con las capacidades necesarias para afrontar el devenir, la incertidumbre y la contradicción que caracterizan al objeto de estudio de dichas ciencias: lo Social. Es decir, aceptar el cambio como constante invariable supone hacer, por parte del sujeto que investiga, constantes ajustes, replanteamientos y readecuaciones tanto a procesos, métodos, e interpretaciones. El LI contempla en su filosofía ser un espacio para la discusión, reflexión y construcción metodológica de la investigación, pero no pretende ser un canon sobre qué y cómo se debe realizar. Se advierte que en cada investigación se requiere un diseño y una operación a la medida, donde la o el investigador tienen plena potestad para tomar decisiones. Sin embargo, la intervención de grupos expertos bajo procesos colaborativos son de gran ayuda en la complementariedad de la investigación. Aunque es beneficioso en todos los casos, resulta especialmente útil para las personas estudiantes, orientando acciones, acercamientos teóricos, diseño de instrumentos, entre otras actividades.

A continuación, se presenta la propuesta para construir un LI como un ambiente de aprendizaje para la formación en investigación que sea iterativo, innovador, con rigor teórico y enfocado en la metodología de la investigación propia de las ciencias sociales y las humanidades, donde se reduzca la brecha entre teoría y práctica en relación a la formación en

investigación. Para ello, se contemplarán cuatro modelos para trabajar en el laboratorio y otorgar sentido tanto a las actividades como a los productos generados. Los modelos que a continuación se presentan son:

**Modelo I:** Ingeniería Inversa de Investigaciones

**Modelo II:** Desarrollo de Prototipos, de acuerdo con las etapas de investigación

**Modelo III:** Evaluación Colegiada para la Construcción de Investigaciones

**Modelo IV:** Performance sobre la Base de Datos, para la explotación de información

El Modelo I consiste en que, a partir de una investigación, su responsable deberá desmontar, analizar y estudiar tanto los productos como los procesos y toma de decisiones, con el fin de comprender su diseño, funcionamiento, estructura y resultados. El objetivo de este modelo es aprender de una investigación terminada: recrear la investigación a partir de sus conclusiones hasta su planteamiento inicial para analizar, reflexionar, proponer mejoras y tomar conciencia del proceso. En este tipo de modelo, existe la posibilidad de armar casos para su posterior uso didáctico.

El Modelo II es un proceso iterativo para la construcción de propuestas preliminares y tangibles que responden a una determinada necesidad de alguna de las etapas de investigación, las cuales son susceptibles de prueba, evaluación y mejora con la participación activa de los y las investigadoras, así como de la comunidad de expertos y expertas.

El Modelo III es una puesta en escena del proyecto de investigación, donde el objetivo es elaborar al menos dos

rutas sobre qué y cómo investigar, pero cuidando los criterios previamente establecidos (coherencia, congruencia, validez, verdad, empatía, entre otros). La dinámica se basa en construir de manera conjunta mediante la discusión, señalando puntos de quiebre para rechazar opciones y obligar a generar alternativas ante los acuerdos. (Alguien siempre debe tener el rol de “abogado del diablo” para evitar la trampa de decisión del GroupThink<sup>1</sup>).

El Modelo IV trata sobre la realización de procesos analíticos para extraer datos que conformen o descubran información con un determinado valor potencial para los objetivos de la investigación, la cual se podrá manifestar en forma de patrones, correlaciones, tendencias, reglas o indicadores. Es un ejercicio que requiere de expertos en la materia, *software* especializado, *hardware* dedicado y un grupo de especialistas para el tratamiento de la base de datos. La lógica organizacional que se desprende de la exhaustiva revisión expuesta anteriormente lleva a reflexionar sobre la dirección y administración del laboratorio. En cuanto a la administración, esta se compone de seis áreas interdependientes que conformarán un sistema abierto dentro de la estructura organizacional del LI. Las áreas son: orden, control, cooperación, coordinación, infraestructura y operación. En la Tabla 2 se presenta el desglose de las seis áreas.

#### **4.4.1 Recursos a trabajar**

La funcionalidad del LI puede considerarse como una ecología de diferentes recursos que permiten la formación en investigación en todos sus niveles. Estos recursos se clasifican en cinco categorías que se complementan entre sí: espaciales, documentales, tecnológicos, materiales y talento

---

<sup>1</sup> Se refiere al pensamiento grupal, donde la cohesión del grupo provoca o induce a una negación o distorsión sobre cómo se percibe la realidad. Lo cual se constituye como una trampa de decisión porque el resultado tiene altas probabilidades de ser un error o no lograr el objetivo deseado (Arellano, 2022).

humano. Cada una de ellas cumple un papel específico en el ecosistema educativo del laboratorio. Talento humano

El componente esencial del LI son las personas. El equipo incluye a profesores-investigadores que, según lo sugiere Schön (1983), actúan como "practicantes reflexivos" y tienen la capacidad de modelar el proceso de investigación a través de su propia práctica. Estos educadores no son meramente transmisores de conocimientos codificados, sino que se comportan como facilitadores del aprendizaje transformador, creadores de experiencias educativas y co-investigadores que guían a los participantes en sus procesos de indagación. Además, el LI requiere la participación de personas investigadoras externas, como académicos de otras instituciones y profesionales del campo, para brindar diferentes puntos de vista y enriquecer el diálogo crítico. Lave y Wenger (1991), en su teoría del aprendizaje situado, indican que la participación legítima y periférica dentro de comunidades de práctica es esencial para el desarrollo de habilidades para la investigación, ya que interactuar colaborativamente permite acercarse a distintas metodologías, paradigmas, referentes teóricos y estilos de investigación, lo que proporciona a las personas participantes grandes beneficios.

## **Recursos materiales**

El equipamiento para recoger, procesar y examinar información forma parte de los recursos materiales del LI. Esto incluye desde internet y computadoras hasta equipos especializados, cuando el proyecto lo requiere. La disponibilidad de estos recursos debe ser flexible, de modo que se pueda acceder a las herramientas adecuadas para trabajar en cualquiera de los cuatro modelos, sin estar restringidos ni limitados.

## Recursos tecnológicos

Las plataformas digitales, que permiten la gestión digital del proceso enseñanza-aprendizaje y la práctica de investigación, son la base de la dimensión tecnológica del LI. Un Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA o LMS por sus siglas en inglés) que combina herramientas para la comunicación asincrónica (foros, wikis), colaboración sincrónica (videoconferencias, chat) y gestión documental es utilizado por el laboratorio. Garrison y Anderson (2003) sugieren que estas plataformas no deben ser empleadas únicamente como depósitos de información, sino también como espacios para establecer colaboración social, cognitiva y pedagógica que favorezcan comunidades de indagación. La capacitación en estas herramientas no se ofrece a través de cursos instrumentales independientes, sino que se incorpora de manera natural dentro de los proyectos investigativos, cuando las personas participantes se ven incentivadas a emplearlas.

## Recursos documentales

Los recursos documentales son elementos fundamentales para la construcción del conocimiento investigativo. El LI hace hincapié en acceder a fuentes primarias, en lugar de basarse únicamente en la lectura de textos secundarios. Según Estrada et al. (2021), trabajar con documentos históricos, entrevistas publicadas, artículos de investigación originales, obras literarias primarias y datos oficiales, permite que las indagaciones desarrollen la capacidad de realizar análisis pormenorizados, comprender de manera contextualizada y, en su caso, formular críticas. El laboratorio conservará colecciones curadas de investigaciones ejemplares en diversas áreas de las ciencias sociales y humanidades (investigaciones experimentales, estudios etnográficos, estudios históricos,

análisis documentales, investigación-acción, entre otros), las cuales se utilizarán como corpus para los distintos modelos que componen al LI. Estos estudios se seleccionan no solo por su calidad epistemológica y metodológica, sino también porque son capaces de mostrar diversas perspectivas de investigación, toma de decisiones y procedimientos para la creación de conocimiento.

Asimismo, el LI ofrecerá acceso a bibliotecas especializadas, bases de datos académicas, archivos digitales y repositorios institucionales. La alfabetización informacional (habilidad para detectar necesidades de información, encontrar fuentes apropiadas, evaluar su calidad y utilizarlas de manera ética) se desarrolla a través de la práctica de la investigación en el LI.

## **Recursos espaciales**

El ámbito del LI va más allá de las restricciones del aula tradicional y se convierte en un entorno educativo con múltiples ubicaciones. El laboratorio opera en tres niveles espaciales que se complementan entre sí. El espacio institucional incluye aulas para el trabajo en equipo, espacios de *coworking* para grupos de investigación, salas de seminarios para exponer y defender proyectos, así como zonas de exhibición donde se comparten resultados.

Estos espacios se crean con principios de flexibilidad para poder reconfigurarse según las demandas particulares de cada proyecto y modelo. El laboratorio se expande más allá de las restricciones físicas y temporales gracias al espacio virtual. El alumnado puede acceder a recursos, interactuar en debates, colaborar en documentos compartidos y recibir retroalimentación sin limitaciones de tiempo o lugar a través de plataformas digitales. La integración eficaz de modalidades virtuales y presenciales, como apunta Picciano (2017), fortalece las virtudes de cada una a la vez

que atenúa sus limitaciones. El espacio comunitario entiende que la investigación social genuina tiene lugar en los entornos donde las personas viven, trabajan y se comunican.

El LI incluye de manera sistemática espacios para la colaboración, los cuales se traducen en lugares de investigación donde las personas participantes tienen la oportunidad de observar y contemplar fenómenos, recopilar información e interactuar con otros participantes. Esta perspectiva se apoya en los principios de la investigación participativa comunitaria (Reason & Bradbury, 2008) y del aprendizaje-servicio (Furco, 2003), que destacan el valor educativo de colaborar con comunidades reales en cuestiones genuinas.

**Tabla 2. Estructura organizacional del LI.**

| ÁREA            | DESCRIPCIÓN  | COMPONENTES   |
|-----------------|--|---|
| ORDEN           | Es el agrupamiento previamente definido e interrelacionado de personas y recursos que permiten desempeñar funciones y tareas en aras de la eficiencia.   | Metas, posiciones y funciones. Así también, contar con etapas a cubrir en la investigación y, secciones o apartados del reporte escrito de la investigación (tesis).  |
| CONTROL         | Actividad continua y planeada para conocer e impulsar el desempeño de la organización hacia el logro de sus objetivos, metas e indicadores a través de la supervisión, medición y/o evaluación.                                      | Evaluación del perfil de egreso y desempeño de los participantes del LI. Retroalimentaciones de los actores educativos en las actividades del LI. Calendario de eventos y actividades. Emisión de certificados por cerrar procesos. Ceremonias de apertura y clausura.                            |
| COOPERACIÓN     | Interacción entre individuos y grupos al trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes y conseguir beneficios mutuos.  | Involucrar a los actores educativos (internos y externos) mediante roles y funciones sustantivas para el LI. Programa de comunicación e incentivos por logros de aprendizaje y resultados. Eventos de relacionamiento para incrementar el capital social entre actores educativos.                |
| COORDINACIÓN    | Es asegurar la unidad de acción y el logro de objetivos comunes, de manera eficiente a través de sincronizar e integrar los esfuerzos y productos de las distintas personas, unidades o departamentos que componen a la organización | El uso de los 4 modelos de trabajo del LI. Los procedimientos y procesos. Las políticas. El reglamento.   |
| INFRAESTRUCTURA | El uso de los 4 modelos de trabajo del LI. Los procedimientos y procesos. Las políticas. El reglamento.  | Página web oficial del LI. Plataforma de videoconferencia (ZOOM). Nube (ITB). Mail institucional. Bases de datos. Espacio físico (aula). Convenio de colaboración con laboratorios, institutos y universidades. Equipo de expertos en investigación. Presupuesto para gestión. Equipo de cómputo. |
| OPERACIÓN       | Conjunto interrelacionado de procesos, actividades, calendarios, funciones y objetivos que se realizan para crear los servicios y productos que se ofrecen a la comunidad educativa.   | Plan de trabajo anual. Modelo pedagógico de los modelos de trabajo del LI. Estructura organizacional. Plan de comunicación y socialización.   |

**Fuente:** Elaboración propia (2025)

Construir e implementar el LI es una tarea retadora debido a sus implicaciones organizacionales y, sobre todo, a su impacto educativo en el ámbito de la formación en investigación. Es importante considerar que un laboratorio representa una apuesta por transformar las prácticas mediante las cuales se forma en investigación, así como las maneras de investigar y de contribuir al desarrollo de nuestra sociedad.

La puesta en marcha del LI implica articular diversos actores educativos —de distintas áreas del conocimiento—, tanto internos como externos, además de gestionar recursos y coordinar esfuerzos. Por estos motivos, el proyecto de implementación del LI se concibe de manera modular, con el propósito de consolidar un ambiente de aprendizaje orientado a la formación en investigación.

El LI se compone de cuatro modelos que organizan su trabajo en la formación en investigación. Estos se fundamentan en un enfoque pedagógico orientado a dotar a las personas participantes del laboratorio de criterios epistémicos-metodológicos, experiencias en procesos de investigación, espacios de diálogo crítico y habilidades para el diseño y la construcción de los elementos propios de la indagación.

En conjunto, se busca que cuenten con las herramientas necesarias para generar propuestas de investigación coherentes, congruentes y factibles en el tiempo y el espacio disponibles. La lógica subyacente es de carácter constructivista y dialéctico, en la medida en que el conocimiento se construye mediante mecanismos y estrategias, y no es posible separar al sujeto del objeto de conocimiento.

## 4.4.2 Modelo I: Ingeniería Inversa de Investigaciones

El Modelo I centra su atención en la necesidad de preparar a las personas estudiantes como agentes de transformación social y de dotarlas de competencias fundamentales para la innovación. La investigación en este nivel resulta relevante, ya que permite concebir el mundo de manera diferente y afrontar los problemas de una sociedad compleja y dinámica. En este sentido, se busca que los actores educativos se asuman como sujetos activos del cambio social mediante el desarrollo de competencias clave.

Estas competencias se adquieren a través de la Ingeniería Inversa de Investigaciones, estrategia que posibilita el desarrollo de capacidades esenciales, tales como comprender de manera holística un producto o fenómeno, formular hipótesis, revisar fundamentos teóricos y realizar procesos de experimentación para validar supuestos, así como proponer mejoras. Además, esta metodología favorece la articulación teórico-práctica, al vincular el el conocimiento conceptual con su aplicación.

Aplicar los conceptos aprendidos a elementos o problemáticas sociales reales, en el ámbito de la investigación, favorece simultáneamente el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía. Este modelo promueve una actitud crítica, reflexiva y propositiva, así como habilidades como la tolerancia, la toma de decisiones y el aprendizaje autónomo. Asimismo, fomenta la capacidad de pensar por sí mismo como expresión de madurez intelectual y moral (Acosta, 2013).

En las ciencias sociales y humanidades se busca interpretar los contextos de la realidad donde se desarrolla la vida cotidiana, intentando comprender lo que las personas viven

y cómo lo viven (Monje, 2011). La investigación procede por distintas vías, pero, desde el contexto de la ingeniería, puede seguir un proceso *top-down*, es decir, empezar con el producto final y analizar hacia atrás, como lo hace la Ingeniería Inversa (Delfin & Jiménez, 2011).

El proceso de investigación no siempre sigue un orden lineal preestablecido, especialmente en el enfoque cualitativo, en el que las fases se superponen e interrelacionan. No obstante, las progresiones de aprendizaje establecen un desarrollo conceptual gradual y secuencial.

El Modelo I conceptualiza el aula como un laboratorio vivo, entendido como un ambiente de aprendizaje que fomenta el debate y la crítica y, sobre todo, la metacognición acerca de los procesos y productos de investigación desarrollados. El ambiente de aprendizaje incluye tanto el aula virtual como la física y se concibe como inherentemente holístico.

Asimismo, promueve la interacción con informantes desde una perspectiva inductiva, dado que se parte de los datos para comprender procesos y productos. De igual manera, busca la interpretación de las perspectivas de los actores sociales

El Modelo I, se denomina “Ingeniería Inversa de Investigaciones” para el Laboratorio de Investigación (LI). Este se justifica a partir de la necesidad de comprender en profundidad las estructuras, los procesos y las lógicas internas de investigaciones complejas en el ámbito de las ciencias sociales y humanidades.

La ingeniería inversa, tradicionalmente asociada al ámbito de la ingeniería de *software*, se define como “el proceso de obtener un entendimiento a nivel de diseño de un producto para ayudar en mantenimiento, mejora o reemplazo”

(Chikofsky & Cross, 1990, p.35); es decir, consiste en extraer el diseño subyacente de un sistema existente.

Al trasladar este modelo a la comprensión del proceso de formación en investigación, se busca que la persona participante sea capaz de analizar el Marco de Referencia (MR) de investigaciones concluidas y publicadas. Esto implica desarticular sus componentes, examinar sus elementos constitutivos y reconstruir el razonamiento que sustenta cada decisión de diseño, así como sus fundamentos teóricos y metodológicos, su aplicación y sus resultados. El Modelo I cuenta con respaldo en la taxonomía propuesta por Chikofsky y Cross, quienes conciben la ingeniería inversa como un elemento clave para el entendimiento de conceptos involucrados en la reingeniería y recuperación de procesos de diseño.

Asimismo. Señalan que esta contribuye a la reorganización y mejora de sistemas complejos (Chikofsky & Cross, 1990). La adaptación de este enfoque al ámbito de la investigación, como señala Creswell (2014), consiste en el desarme/desmontar investigaciones con el propósito de identificar el diseño existente, las estrategias metodológicas empleadas, los enfoques teóricos adoptados y la lógica interna que sustenta el estudio realizado.

Para este autor, “el diseño de un estudio se entiende como el plan o la propuesta para llevar a cabo una investigación, el entrecruzamiento de filosofía, procedimientos, métodos específicos empleados” (Creswell, 2014, p. 58).

Adicionalmente, los postulados de Lehman sobre la evolución del *software* refuerzan la pertinencia del enfoque de ingeniería inversa, ya que los sistemas (en analogía con los diseños de investigación) están en constante cambio y requieren ser comprendidos y actualizados de modo

permanente para mantener su relevancia y funcionalidad (Lehman, 1980).

Implementar este modelo en el LI fomenta un aprendizaje de tipo transformador, orientado a desarrollar la capacidad de comprender las investigaciones desde sus implicaciones y relaciones internas-externas. Esto permite que los actores educativos no se limiten a ser consumidores de contenido, sino que también se conviertan en “desmontadores” críticos de los saberes en ciencias sociales y humanidades.

Así, la ingeniería inversa se convierte en una herramienta pedagógica para reconstruir estudios, analizar la congruencia metodológica y generar nuevos marcos de investigación que sean lo suficientemente robustos y fundamentados para dar cuenta de la complejidad social. A continuación, se presenta un Marco de Referencia (MR) que organiza los elementos pedagógicos y didácticos del Modelo I.

La siguiente tabla sintetiza las categorías, dispositivos pedagógicos, elementos didácticos y sus funciones, mostrando cómo se aplica la ingeniería inversa para analizar, cuestionar y reconstruir investigaciones en el contexto del Laboratorio de Investigación.

**Tabla 3. Ejemplo de ingeniería inversa.**

| CATEGORÍA            | DISPOSITIVO PEDAGÓGICO                                  | ELEMENTO DIDÁCTICO   | FUNCIÓN   |
|----------------------|---|--|---|
| SISTEMA DE CREENCIAS | Código sociolingüístico                                 | Vocabulario mínimo con su definición y/o sentido en el que se utiliza en la investigación  | Establecer el marco conceptual para una comunicación efectiva   |
|                      | Supuestos teóricos[1]                                   | Enunciado(s) a partir del cual se asigna significado para interpretar la realidad social que se estudia  | Hacer evidente los supuestos con los cuales se realizó la investigación   |
| COMPRESIÓN CRÍTICA   | Comparación entre lo planeado y lo obtenido             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivos iniciales- Resultados obtenidos</li> <li>Suposiciones iniciales- Hallazgos</li> </ul>   | Questionar lo que se daba por sentado y contrastarlo con lo realizado al cierre de la investigación                     |
|                      | Questionamientos  | <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué sucedió a lo largo de la investigación?</li> <li>¿Cómo los supuestos (teóricos, culturales, filosóficos, otro) determinaron el resultado final de la investigación?</li> <li>¿Por qué se decidió trabajar ese tema, con ese problema, desde esa teoría y con esa metodología?</li> </ol> | Questionar tanto el proceso como el producto de investigación   |
| DIÁLOGO              | Historicidad y afectividad del proceso de investigación | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de la investigación</li> <li>Elemento teórico</li> <li>Elemento metodológico</li> <li>Aplicación</li> <li>Hallazgos</li> </ul>   | Extraer el diseño subyacente de la investigación y comprender qué, cómo y por qué, desde su diseño hasta los resultados |

[1] Se entiende como afirmación o idea que se da por cierta para construir o desarrollar la investigación o alguno de sus apartados.

**Fuente:** Elaboración propia (2025)

### 4.4.3 Modelo II: Desarrollo de prototipos de acuerdo con las etapas de investigación

El prototipado, entendido como práctica iterativa, se presenta como una metodología básica en el desarrollo de investigaciones aplicadas, especialmente cuando se busca formalizar ideas de manera inicial y concreta, capaces de dar respuesta a necesidades previamente delimitadas en alguna de las etapas del proceso investigativo. Este modelo se fundamenta en la premisa de que las ideas más abstractas adquieren mayor capacidad de validación y mejora cuando se transforman en representaciones concretas que pueden ser probadas, evaluadas y perfeccionadas de manera continua. El prototipado como práctica de investigación tiene su génesis en diversas tradiciones disciplinares, las cuales comparte la concepción del conocimiento como un proceso construido y refinado a través de sucesivos ciclos de acción-reflexión. Herbert Simon (1969/1996) sentó las bases conceptuales al proponer el prototipado como un experimento científico dentro de la investigación aplicada. Este enfoque permite no sólo comprobar cómo las propuestas responden a la necesidad identificada, sino también constituye un camino racional para ajustarlas. Desde esta perspectiva, el prototipo no debe asociarse al producto final, sino que se concibe como un instrumento de indagación que genera conocimiento mediante su propia elaboración y evaluación.

Donald Schön (1983) hace eco de esta perspectiva al introducir el concepto de *reflection-in-action*, en el que el prototipado se constituye como un acto de reflexión en acción. Desde esta mirada, las propuestas se materializan en primeros borradores con el fin de interactuar con el problema, interpretarlo y reformularlo desde la práctica investigativa. La relación entre la persona que investiga y el

artefacto en proceso de construcción trasciende un esquema técnico de aplicación, convirtiéndose en un proceso epistémico en el que emergen nuevas explicaciones sobre el fenómeno estudiado. Hugh Dubberly (2004) sistematiza esta comprensión al conceptualizar el desarrollo de prototipos como un proceso iterativo, en el cual la persona que investiga realiza representaciones preliminares. Estas de propuestas son probadas, examinadas continuamente y enriquecidas con retroalimentación provenientes de expertas y expertos, así como de usuarias y usuarios, generando conocimiento que sirve de guía para mejorar en cada ciclo. Esta estrategia cíclica cuestiona los modelos de investigación lineales, dado que sostiene que el aprendizaje emerge precisamente de la confrontación entre la hipótesis materializada y su puesta a prueba.

Nigel Cross (2011) refuerza esta manera de entender el prototipado, explicando que el prototipado es una forma de exteriorizar el pensamiento investigativo en artefactos preliminares como medios de verificación, aprendizaje y co-invencción. La externalización a través de prototipos permite transformar ideas complejas o abstractas en ideas fácilmente comunicables, evaluables y modificables de forma cooperativa.

La dimensión de la participación en el prototipado ha sido particularmente abordada por David Kelley (2013) e IDEO (2001), quienes propusieron el prototipado rápido como formato de investigación para validar hipótesis y co-inventar propuestas de solución con personas usuarias. En el contexto de la investigación, el prototipado implica la construcción de modelos que van desde baja hasta alta fidelidad, con el objetivo de verificar ideas con las comunidades involucradas y obtener aprendizajes iniciales que guíen decisiones de diseño o metodológicas. Este enfoque parte de la premisa de que el aprendizaje más significativo ocurre cuando las propuestas se confrontan

con las perspectivas de quienes se convertirán en personas usuarias de las soluciones desarrolladas.

Siguiendo la misma línea de trabajo de Sanders (2012), Liz Sanders en colaboración con Stappers, profundizan en esta dimensión colaborativa al señalar que desarrollar prototipos durante las fases de investigación favorece la co-creación, permitiendo que personas expertas, comunidades y equipos de investigación contribuyan a la construcción y mejora constante del conocimiento. Los prototipos se convierten en objetos frontera que establecen analogías entre distintos saberes y perspectivas, dejando espacio para la negociación y la construcción colectiva de significado.

Jeanne Liedtka (2017) vincula la dimensión experimental del prototipado al señalar que los prototipos funcionan como experimentos que ayudan a validar supuestos de investigación, fomentar la participación de personas expertas y perfeccionar intervenciones antes de su implementación real. Esta conceptualización sitúa el prototipo como una hipótesis materializada que permite realizar pruebas empíricas, generando evidencia sobre su pertinencia, efectividad y viabilidad, antes de comprometer recursos en su implementación.

Dado que el Modelo II se configura como un proceso que involucra reflexión, acción, evaluación y mejora constante, su internalización requiere que los equipos de investigación adopten una actitud de apertura hacia el aprendizaje, conscientes de que cada ciclo de prototipado posee un potencial para el aprendizaje, incluso cuando las propuestas iniciales no alcancen el efecto esperado. El fracaso de un prototipo no debe considerarse un fracaso investigativo, sino una oportunidad para comprender de manera más profunda las aristas del problema al que se enfrenta.

La participación activa de personas investigadoras, junto con la comunidad de expertos y expertas, no constituye una opción a sumar sino que se establece como una característica ineludible del proceso. La diversidad en la participación garantiza que las propuestas sean analizadas desde múltiples perspectivas disciplinares, experienciales y contextuales, al tiempo que genera conocimiento compartido y aumentan la probabilidad de que las soluciones desarrolladas resulten adecuadas, posibles y sostenibles.

De este modo, el prototipado en la investigación y su aplicación como modelo iterativo para la construcción de propuestas de investigación se consolida como una estrategia metodológica que combina rigor científico con flexibilidad, permitiendo que el conocimiento se genere a través de la interacción continua entre teoría y práctica, hipótesis y evidencia, y entre personas investigadoras y comunidades. La sistematización del prototipado en las distintas fases del proceso investigativo incrementa la capacidad de trabajo colaborativo, facilitando la implementación de soluciones innovadoras, pertinentes al contexto y sólidamente fundamentadas en la metodología utilizada.

#### **4.4.4 Modelo III: Evaluación colegiada para la construcción de investigaciones**

En el Modelo III, la investigación no se concibe como una actividad individual ni como la mera aplicación de un método preexistente, sino que se entiende como un proceso colectivo, deliberado y contextualizado, en el que el conocimiento se produce mediante el contraste sistemático de perspectivas, criterios, decisiones pertinentes. El modelo forma parte de una tradición académica que entiende la verdad científica o la validez no solamente

como un producto de la consistencia interna del diseño, sino que también como resultado del diálogo crítico entre colegas, de la presentación pública del proyecto y de su habilidad para enfrentarse a tensiones productivas (Schön, 1997).

Desde el punto de vista de Bourdieu, está puesta en escena tiene un papel esencial de vigilancia epistemológica. Según Bourdieu, Chamboredon y Passeron (2008), uno de los peligros más grandes de la investigación social es que el investigador naturalice sus propias suposiciones, lo cual lleva a replicar el sentido común bajo una supuesta rigurosidad científica.

Bajo este punto de vista, la evaluación colegiada actúa como un dispositivo epistemológico y pedagógico. Pedagógico, ya que forma personas que pueden argumentar, escuchar, reformular y tomar decisiones informadas; epistemológico, porque tiene en cuenta que el conocimiento es siempre provisional, se construye socialmente y depende de comunidades de interpretación (Longino, 2002; Kuhn, 1970). Por lo tanto, este no es un lugar de validación final, sino una plataforma para la experimentación intelectual. En este espacio, los proyectos se presentan, desmantelan y vuelven a construir de manera colectiva, lo que exige a los investigadores justificar cada decisión teórica y metodológica.

La incorporación de criterios como la apertura hacia otros puntos de vista y la empatía añade una dimensión que se vincula directamente con la propuesta epistemológica de Boaventura de Sousa Santos. Sousa Santos (2009), a partir de la creación de la epistemología del Sur, sostiene que los saberes científicos hegemónicos han invisibilizado otros saberes, experiencias y formas de razonamiento.

El núcleo principal del Modelo III consiste en la elaboración de, al menos, dos rutas de investigación posibles, que determinan qué investigar y cómo hacerlo sobre la base de criterios previamente establecidos, como congruencia, coherencia, validez, veracidad y empatía. Esta exigencia confronta la lógica lineal y única del diseño habitual, e invita a las personas participantes a reconocer que cada objeto de estudio puede ser investigado desde diversas configuraciones potenciales. Desde esta perspectiva, el modelo se aproxima a la epistemología de la complejidad de Morin (2004), ya que sostiene que los fenómenos sociales no se limitan a una sola visión u óptica, y que la rigurosidad mejora cuando es posible identificar y relacionar diferentes opciones razonables.

La discusión argumentada y la identificación de los puntos de ruptura constituyen la base de la dinámica colegiada. Los puntos de ruptura no deben considerarse equivocaciones que hay que evitar, sino momentos críticos en los que una línea de investigación evidencia contradicciones, supuestos no enunciados y fallos de procedimiento. Cuando el grupo decide no aceptar una opción, no solo significa señalar errores, sino también abrir espacio a alternativas basadas en los criterios previamente acordados. Este proceso remite a la idea de crítica transformativa que propuso Habermas (2018); es decir, el desacuerdo crítico no hace que el proyecto pierda, sino que hace que lo que es cuestión de discusión pase a una dimensión superior de reflexividad. La explicitación del rol de "abogado o abogada del diablo" constituye otro de los elementos centrales del modelo, el cual consiste en cuestionar consensos apresurados y prevenir las consecuencias del *groupthink*. Según Janis (2008), los grupos altamente cohesivos tienden a privilegiar el acuerdo espontáneo por sobre la crítica, lo que conduce a la toma de decisiones poco creativas y de baja calidad. El Modelo III otorga relevancia al desacuerdo y transforma el conflicto

cognitivo en un recurso metodológico, asegurando que el proceso de toma de decisiones no responda al automatismo, al ascenso jerárquico ni a intereses particulares, sino a la solidez y calidad de los argumentos presentados. Asimismo, la consideración de criterios acompañados de una alta dosis de empatía añade un valor ético y relacional que con frecuencia no está presente en los modelos tradicionales de evaluación. Evaluar de forma colegiada no implica desechar, sino procurar comprender la lógica de las demás personas, desentrañar los objetivos del proyecto y realizar aportes que contribuyan a su mejora. En este sentido, esta perspectiva puede inscribirse en procedimientos de evaluación dialógica y formativa que conciben la crítica como un acompañamiento y no como un castigo (Scriven,1991; Stake,2006).

Esta actitud empática no elimina el rigor; por el contrario, lo fortalece y lo hace sostenible en el tiempo, en favor de la construcción de comunidades académicas con capacidad de aprender de manera conjunta.

Por lo tanto, el Modelo III de evaluación colegiada para la elaboración de investigaciones plantea que el proyecto debe presentarse como un acto público, argumentado y sujeto a revisión. En este marco, la investigación deja de concebirse como un producto cerrado para transformarse en un proceso a través del cual el conocimiento se genera de múltiples maneras, a partir de decisiones explícitas y de críticas sólidamente fundamentadas.

Este modelo no solo contribuirá a mejorar la calidad metodológica de los proyectos, sino también a formar personas investigadoras con una determinada concepción del conocimiento científico como un proceso social, ético y colectivo.

## **4.4.5 Modelo IV: Performance sobre la base de datos para la explotación de información**

El Modelo IV Performance se orienta a la ejecución de procesos analíticos complejos, los cuales no deben limitarse a describir los datos guardados en bases de datos, sino que deben identificar segmentos ocultos, regularidades no evidentes y vínculos significativos que emergen en forma de correlaciones, tendencias, patrones o indicadores relevantes para los fines de la investigación.

El Modelo IV se inscribe en la línea del paradigma de Knowledge Discovery in Databases (KDD), concebido como un proceso sistemático e iterativo que integra la selección, minería de datos, preprocesamiento y la interpretación. De acuerdo con Fayyad, Piatetsky-Shapiro y Smyth (1996), la minería de datos constituye una etapa dentro de un proceso más amplio de descubrimiento de conocimiento, y el desempeño analítico depende tanto de la calidad de los datos como de los algoritmos empleados y de la interpretación realizada por las personas investigadoras. En esta perspectiva, el Modelo IV no se limita a la aplicación mecánica de procedimientos computacionales, sino que incorpora decisiones epistemológicas, metodológicas y técnicas orientadas a la producción de conocimiento desde una óptica científica rigurosa.

Para describir este modelo, Han y Kamber (2011) definen la minería de datos como el proceso de descubrimiento de patrones útiles, inesperados, desconocidos en el pasado en grandes volúmenes de datos, resaltando la importancia de utilizar metodologías estructuradas con un buen desempeño computacional.

Así, el Modelo IV Rendimiento, se fundamenta en algoritmos de asociación, clasificación, regresión y clúster para transformar la explotación de datos en función al objetivo investigativo. En este sentido, la efectividad, la escala y la exactitud de las técnicas analíticas son muy dependientes de la eficiencia, especialmente cuando se trata de bases de datos voluminosas y complejas.

De manera similar, el trabajo de Agrawal & Srikant (1994) sobre reglas de asociación aporta elementos esenciales para el Modelo IV, ya que demuestra que, para descubrir conocimiento significativo, es necesario que los algoritmos sean lo suficientemente eficientes como para manejar grandes volúmenes de datos.

La introducción del algoritmo Apriori constituyó un hito al evidenciar que los límites de la capacidad de cómputo son un factor determinante en el análisis de datos, especialmente cuando este se realiza en escenarios reales de investigación científica.

En consecuencia, el Modelo de IV sostiene que la extracción de información solo es viable cuando se dispone de una plataforma técnica capaz de soportar procesamiento intensivo sin poner en riesgo la validez de los resultados.

Además, las contribuciones de Kriegel, et al. (2009) amplían el alcance del Modelo IV al incorporar procedimientos de detección de valores atípicos (*outliers*) y técnicas de agrupamiento (*clustering*) basadas en densidad, los cuales resultan fundamentales para identificar conductas anómalas y estructuras complejas en los datos.

Estos métodos adquieren especial relevancia en investigaciones exploratorias cuyo objetivo no es contrastar hipótesis previamente formuladas, sino descubrir

configuraciones emergentes que puedan dar lugar a nuevas preguntas de investigación. Desde esta perspectiva, el Modelo IV refuerza su carácter heurístico-generativo al afirmar que el análisis de datos no solo constituye un instrumento de validación, sino también un espacio de generación y producción de conocimiento científico.

La importancia de combinar los sistemas de bases de datos con métodos sofisticados para analizar y explorar, como enfatizan Das (2003) y Ullman (1988), también tiene que ver con la importancia de rendimiento. En particular, Ullman (1988) presenta los fundamentos teóricos que permiten entender las relaciones entre los lenguajes para consulta, los algoritmos para tareas analíticas y los modelos de datos para tareas de descubrimiento de datos efectivas y eficientes.

Esta integración requiere que se utilice *software* especializado, *hardware* específico y la creación de arquitecturas de datos capaz de soportar cargas intensas de análisis y procesos iterativos de exploración.

Por tanto, el Modelo IV reconoce de manera implícita que la explotación avanzada de bases de datos no constituye una tarea individual, sino que se trata de un trabajo colectivo y multidisciplinario. Para obtener resultados que no solo sean técnicamente correctos, sino también relevantes para la teoría y la metodología, es necesaria la colaboración de personas expertas en la materia, personas analistas de datos, personas metodólogas y personas especialistas en bases de datos.

En este sentido, el modelo se concibe como una estrategia de investigación en la que la capacidad analítica representa un componente clave para la producción de conocimiento con valor científico y práctico.

## 4.4.6 Generalidades de los modelos que organizan el trabajo del LI

Cada modelo del LI tiene su propio “reloj interno”. Los modelos están organizados en sesiones o en ciclos de entre tres y seis horas, durante los cuales las personas estudiantes desarman una investigación completa, identifican sus componentes, reconstruyen la lógica de decisiones y evalúan la coherencia interna. Esta duración es la adecuada para profundizar suficientemente sin adentrarse demasiado en un solo estudio. A lo largo del semestre, las personas estudiantes trabajan en múltiples investigaciones que ejemplifican diferentes tradiciones metodológicas.

El LI reconoce que cada persona estudiante aprende a ritmos distintos y que imponer una homogeneidad temporal puede resultar contraproducente. Algunas personas estudiantes requieren más tiempo para desarrollar comprensión conceptual mientras avanzan con rapidez en aspectos técnicos; otras necesitan práctica extendida con los procedimientos mientras captan con rapidez los marcos teóricos. El diseño del laboratorio permite cierta flexibilidad temporal dentro de parámetros institucionales establecidos, posibilitando que las personas estudiantes profundicen en las áreas en las que requieren más apoyo sin frenar innecesariamente a quienes avanzan más rápidamente.

Esta flexibilización se fundamenta en teorías contemporáneas sobre aprendizaje adaptativo y diferenciación pedagógica (Tomlinson, 2001), las cuales sostienen que la enseñanza efectiva debe ajustarse a las características particulares de las personas aprendices, en lugar de asumir que todas requieren exactamente las

mismas experiencias durante exactamente el mismo tiempo.

El tiempo del LI no se estructura de manera lineal, sino de forma cíclica y recursiva, retornando constantemente sobre conceptos, prácticas y reflexiones desde niveles crecientes de sofisticación. Esta estructura temporal responde a la naturaleza del aprendizaje transformador, que requiere múltiples aproximaciones a los mismos fenómenos para que ocurra una genuina transformación de los marcos de referencia (Mezirow, 2000).

La evaluación se desarrolla bajo la misma lógica temporal recursiva, proporcionando retroalimentación formativa continua que permite realizar ajustes progresivos, en lugar de limitarse a una evaluación sumativa al final de procesos lineales. Como señalan Hernández, et al. (2017), la evaluación debe distribuirse a lo largo del tiempo de aprendizaje, integrándose orgánicamente con la enseñanza en lugar de separarse artificialmente como actividad terminal.

## **Espacio**

El espacio físico del LI dentro de la institución se concibe como ambiente flexible, capaz de reconfigurarse según las necesidades específicas de cada actividad formativa. A diferencia de las aulas tradicionales, diseñadas para la transmisión unidireccional del conocimiento, los espacios del laboratorio facilitan el trabajo colaborativo, la discusión en pequeños grupos, presentaciones ante pares, la consulta de recursos y el trabajo individual concentrado.

El componente virtual del LI amplía las posibilidades espaciales más allá de las limitaciones físicas. Las plataformas digitales permiten que el laboratorio opere como comunidad distribuida, en la que las personas

estudiantes pueden interactuar, colaborar y aprender sin requerir copresencia física continua. Como señalan Garrison y Anderson (2003), los espacios virtuales bien diseñados pueden generar presencia social, cognitiva y de enseñanza que favorezcan comunidades de indagación efectivas.

El LMS funciona como espacio persistente donde se acumulan artefactos, conversaciones y recursos que constituyen la memoria colectiva del laboratorio. Las personas estudiantes pueden consultar discusiones previas, revisar versiones anteriores de documentos, acceder a recursos compartidos y rastrear su propia trayectoria de aprendizaje. Esta persistencia temporal transforma el espacio virtual de medio efímero de comunicación en un repositorio acumulativo de conocimiento construido colectivamente.

Además del LMS institucional, el LI utiliza espacios virtuales públicos para una socialización más amplia: blogs donde las personas estudiantes documentan procesos investigativos, redes sociales académicas para compartir hallazgos preliminares y repositorios abiertos donde se depositan productos finalizados. Esta presencia en espacios públicos digitales conecta el laboratorio con comunidades académicas más amplias y prepara a las personas estudiantes para participar en diálogos científicos contemporáneos, que ocurren cada vez con mayor frecuencia en plataformas digitales.

## **Objetivos/ reto**

El LI busca desarrollar competencias investigativas esenciales que permitan a las personas estudiantes diseñar, ejecutar y comunicar investigaciones metodológicamente rigurosas, incluyendo:

(a) Reconocer y comprender elementos fundamentales de metodología de investigación en ciencias sociales y humanidades, distinguiendo entre diferentes paradigmas, tradiciones y enfoques;

(b) Diseñar proyectos de investigación coherentes, en los que las preguntas, los marcos teóricos, las estrategias metodológicas y las expectativas de resultados se articulen de manera lógica;

(c) Aplicar técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos apropiados para diferentes tipos de investigación;

(d) Interpretar evidencia empírica de manera crítica, reconociendo tanto sus posibilidades como sus limitaciones; y

(e) Comunicar hallazgos de manera efectiva mediante formatos académicos establecidos.

Estos objetivos se alinean con los planteamientos de Bonilla y Rodríguez (2003) sobre las competencias investigativas básicas que todo graduado o graduada en ciencias sociales debería poseer. El LI reconoce que, aunque no todas las personas estudiantes se convertirán en investigadores profesionales, todas se benefician de comprender cómo se construye conocimiento confiable y cómo evaluar de manera crítica las afirmaciones de conocimiento con las que se encuentran.

En un nivel más profundo, el LI busca promover la transformación de los marcos de referencia con los cuales las personas estudiantes interpretan el conocimiento, la investigación y su propia capacidad como aprendices. Como plantea Mezirow (1991), el aprendizaje transformador implica "el proceso de efectuar un cambio en

un marco de referencia" (p. 167). En este sentido, se espera que las personas estudiantes:

(a) Desarrollen conciencia crítica sobre los supuestos epistemológicos, teóricos y metodológicos que estructuran diferentes aproximaciones investigativas;

(b) Reconozcan la naturaleza construida, situada y provisional del conocimiento científico;

(c) Cultiven humildad epistémica, que permita reconocer limitaciones del propio conocimiento sin caer en un relativismo paralizante;

(d) Desarrollen pensamiento crítico que cuestione tanto los supuestos propios como ajenos; y

(e) Construyan identidad como investigadoras e investigadores capaces de contribuir al conocimiento disciplinar.

Estos objetivos se sustentan en evidencia sobre el desarrollo de la expertise investigativa, que muestra que las personas investigadoras en etapas iniciales y expertas se distinguen no tanto por la cantidad de técnicas que dominan, sino por marcos conceptuales cualitativamente diferentes para entender qué significa investigar (Brew, 2001). El LI busca acelerar esta transformación conceptual mediante experiencias formativas diseñadas específicamente para desestabilizar comprensiones superficiales y promover reconstrucciones más sofisticadas.

Estos objetivos responden a la tradición de la pedagogía crítica, que plantea que la educación no debe limitarse a reproducir el orden social existente, sino que debe contribuir a su transformación hacia mayor justicia, equidad y libertad (Freire, 1970; Giroux, 1997). El LI forma

investigadores que comprenden su práctica investigativa como forma de praxis: acción reflexiva orientada conscientemente hacia propósitos de transformación social.

## **Forma de trabajo**

El LI se caracteriza por contar con un modelo de trabajo colaborativo, reflexivo, situado y activo, que contrasta con los modelos tradicionales de educación, sustentados en la transmisión vertical de los contenidos codificados. Esta concepción didáctica del LI se fundamenta en diversas corrientes teóricas que destacan la diferencia central que implica el trabajo de las personas aprendices en la construcción del conocimiento.

El principio fundamental del LI —que, en esencia, es a la vez una tesis y un principio operativo del aprendizaje— es que la investigación se aprende haciendo investigación. Es decir, aprender, como señala Dewey (2004), implica "encontrar de modo personal la relación entre problemas, acciones y consecuencias" (p. 163). Las personas estudiantes no solo estudian la investigación, sino que también la aplican de modo sistemático, partiendo de problemas reales que requieren tomar decisiones metodológicas fundamentadas.

Este enfoque activo toma forma entre otras a través de distintas estrategias pedagógicas. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es el eje sobre el cual gira la organización, a partir del cual las personas estudiantes desarrollan proyectos reales de investigación, desde la formulación de las preguntas de investigación hasta la comunicación de resultados (Kilpatrick, 1918; Díaz-Barriga & Hernández, 2017). No se trata de simulaciones, sino de trabajos de investigación real que generan conocimiento nuevo. Cabe señalar que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se puede concatenar con el Aprendizaje Basado en Proyectos

(ABP), organizando sesiones de aprendizaje alrededor de problemas reales de investigación: ¿Cómo se pone en práctica un concepto abstracto? ¿Cómo se asegura la validez en la investigación cualitativa? ¿Cómo se maneja éticamente información sensible? No existe una única solución a estos problemas; sino que hay que recurrir a un razonamiento de base fundamentado que se nutre de varios factores. Las personas estudiantes trabajan junto a otros para discutir problemas, generar alternativas y fundamentar decisiones (Carrion, 2015).

El Aprendizaje-Servicio (ApS) implica responsabilidad hacia la comunidad y se relaciona con el aprendizaje en investigación. En esta modalidad, las personas estudiantes realizan investigaciones que responden a necesidades identificadas por comunidades u organizaciones, al tiempo que desarrollan competencias académicas (Dym & Little, 2009). Esta modalidad combina el aprendizaje académico con el servicio comunitario, de manera que cada aspecto refuerza al otro: mientras que el servicio ofrece un contexto relevante para el aprendizaje, este último mejora la calidad del servicio.

De igual forma, la reflexión crítica es la actividad educativa fundamental del LI, funcionando como un medio a través del cual la experiencia de investigación se transforma en aprendizaje. Los profesionales, según Schön (1983), llevan a cabo "reflexión sobre la acción" y "reflexión en la acción", analizando de manera crítica su práctica durante el desarrollo de esta y también después de que ha terminado.

El LI organiza diversos espacios y momentos para la reflexión crítica. En las sesiones plenarios se llevan a cabo diálogos en los que las personas estudiantes comparten dilemas que han enfrentado, decisiones que han tomado y las razones por las cuales tomaron esas decisiones. Estos diálogos no solo describen, sino que también analizan,

buscan explicitar supuestos implícitos y explorar alternativas posibles. El diálogo crítico debe realizarse, según lo señalado por los autores mencionados anteriormente, en condiciones de libertad, apertura y honestidad intelectual, así como con una genuina disposición para comprender los puntos de vista de otras personas.

En este caso, el LI considera el trabajo en equipo tanto una metodología de aprendizaje como una de las competencias profesionales básicas. Para Barroso-Tristán (2024), el trabajo colaborativo permite el desarrollo de la habilidad negociadora, las capacidades co-constructoras de conocimiento, la defensa de distintos puntos de vista y las competencias interpersonales. La investigación va siendo necesariamente un empeño colaborativo, haciendo que la profesionalidad implique la competencia de trabajar colaborativamente con personas de áreas diferentes, de costumbres metodológicas diferentes y de entornos culturales diferentes.

La participación en el LI se desarrolla en diferentes niveles. Los proyectos de investigación se realizan habitualmente en grupos reducidos (de tres a cinco personas estudiantes), donde los integrantes deben coordinar tareas, negociar roles, repartir responsabilidades, y sintetizar las aportaciones de cada persona en productos coherentes. Esta cooperación no se limita a una simple división de tareas, sino que constituye una auténtica co-creación, en la que el producto final refleja la contribución interrelacionada de cada miembro del grupo.

La cooperación se extiende también a investigadoras e investigadores externos que son invitados a participar en sesiones de trabajo del laboratorio, con el fin de compartir experiencias y proyectos, generando un intercambio de perspectivas desde diferentes formas de enfoques de

investigación. Esta participación establece un vínculo entre el laboratorio y comunidades académicas más amplias, y permite que las personas estudiantes se familiaricen con la diversidad de enfoques que se están desarrollando.

El enfoque del LI hace uso de la investigación narrativa y del análisis de las prácticas narrativas como herramientas pedagógicas específicas. La investigación narrativa, teorizada por Clandinin (1986), sostiene que los seres humanos comprenden sus propias experiencias a partir de narraciones, y que realizar un análisis de estas narraciones concede acceso privilegiado a sus propios significados, a sus propias maneras de dar valor y, a sus propias maneras de dar identidad.

Las personas estudiantes registran sus procedimientos investigativos en forma de narraciones, es decir, como relatos con sentido, no solo como una secuencia de acciones, sino como narrativas significativas que expresan aprendizajes y transformaciones. Por su parte, la investigación de las prácticas narrativas, propuesta por Bamberg (2021), examina cómo las personas crean identidades, relaciones y significados a través del lenguaje en unas situaciones específicas.

Las personas estudiantes también observan cómo las investigadoras y los investigadores experimentados narran su propia investigación, es decir, cómo se concretan las construcciones de la autoridad epistemológica, cómo se asumen distintos puntos de vista y con qué recursos retóricos se elaboran los relatos. Este análisis contribuye a comprender la investigación no solo como un proceso técnico, sino también como una práctica discursiva en la que se generan significados y se negocian posiciones.

## **La iteración como método**

El LI tendrá un enfoque iterativo en el que se considera que los procesos no son lineales, sino que se consideran ciclos de acción, evaluación y perfeccionamiento, que se reinscriben de forma continua (Jiménez et al., 2013). Las personas estudiantes elaboran versiones iniciales de elementos investigativos (instrumentos de recolección, preguntas de investigación, marcos teóricos) que son examinados críticamente y perfeccionados gradualmente. Esta iteración reconoce que el entendimiento se desarrolla de manera progresiva a través de aproximaciones sucesivas, y no por medio de una planificación exhaustiva inicial seguida por una ejecución mecánica.

## **Momentos del LI**

El LI organiza el proceso de formación a través de etapas definidas que delinean el progreso esperado en las habilidades investigativas. Estas etapas no constituyen una secuencia estricta, sino una guía orientadora que reconoce que las personas estudiantes pueden avanzar a ritmos diversos y que ciertos aprendizajes pueden producirse en órdenes variables.

## **Sensibilización y descubrimiento**

Se busca que las personas estudiantes adquieran conciencia sobre la naturaleza de la investigación social y del conocimiento científico. Los propósitos incluyen: (a) identificar las distintas clases de conocimiento (tradicional, cotidiano, científico) y sus particularidades; (b) entender la investigación como un proceso sistemático para generar conocimiento y no como recolección de datos; (c) detectar asuntos sociales importantes que puedan ser investigados;

y (d) cultivar una postura crítica y reflexiva hacia las afirmaciones del conocimiento.

En esta etapa, las personas estudiantes analizan investigaciones con el objetivo de comprender qué implica investigar en humanidades y ciencias sociales. Al desarmar investigaciones completas, identifican elementos fundamentales, como las preguntas de investigación, los marcos teóricos, las estrategias metodológicas y las evidencias empíricas, y comprenden cómo se articulan estos componentes de manera coherente.

Las actividades incluyen: el análisis de investigaciones publicadas para identificar sus componentes estructurales; la comparación de estudios que utilizan métodos diversos, considerando las discrepancias en preguntas, datos y conclusiones; debates sobre problemas sociales y su potencial para ser investigados; así como lecturas introductorias sobre epistemología y metodología en ciencias sociales. La evaluación en esta etapa se centra principalmente en la comprensión conceptual básica, más que en la ejecución técnica.

## **Distinción y caracterización**

Se explora la variedad de métodos en las ciencias sociales con el objetivo de que las personas estudiantes comprendan distintas tradiciones, paradigmas y perspectivas investigativas. Los propósitos son: (a) diferenciar las cualidades de la investigación mixta, cuantitativa y cualitativa; (b) determinar distintas tradiciones metodológicas en cada perspectiva (teoría fundamentada en cualitativa, fenomenología y etnografía en cualitativa; correlacional, experimental y longitudinal en cuantitativa, entre otras); (c) entender los supuestos epistemológicos que están detrás de cada enfoque; e (d) identificar las ventajas y desventajas de diversas aproximaciones.

Las actividades comprenden: determinar supuestos epistemológicos en artículos de metodología; análisis comparativo entre investigaciones cualitativas y cuantitativas; debates acerca de la adopción de diversos enfoques, y elaboración de matrices comparativas que caracterizan distintas corrientes investigativas. La evaluación se centra en la habilidad para diferenciar de manera adecuada entre enfoques y articular los fundamentos de las elecciones metodológicas. Implementación de herramientas y métodos

Se busca que las personas estudiantes adquieran habilidades técnicas para la recolección y el análisis de datos. Los objetivos comprenden: (a) diferenciar las diversas técnicas de recolección de datos (entrevistas, encuestas, análisis documental, observación, grupos focales y experimentación); (b) desarrollar herramientas adecuadas para investigaciones específicas; (c) emplear métodos de recolección de datos que cumplan con los principios éticos; (d) implementar estrategias analíticas convenientes para cada tipo de dato; e (e) identificar las implicaciones éticas del trabajo investigador.

Las actividades incluyen: el diseño de herramientas para la recopilación de datos para proyectos hipotéticos; el uso de técnicas a través de simulaciones y juegos de rol; la recolección de datos piloto con retroalimentación por pares; el análisis de los datos obtenidos en las prácticas mediante *software* especializado y discusiones acerca de casos relacionados con cuestiones éticas en investigación. La evaluación pone de relieve tanto la competencia técnica (la habilidad para diseñar y usar instrumentos de manera adecuada) como la sensibilidad ética, es decir, el reconocimiento de responsabilidades e implicaciones en la investigación.

## Diseño y desarrollo de la investigación

Se busca que las personas estudiantes integren las habilidades adquiridas previamente para diseñar investigaciones completas. Los objetivos abarcan: (a) formular interrogantes de investigación factibles y pertinentes; (b) elaborar marcos teóricos que ubiquen la investigación en tradiciones conceptuales; (c) planear estrategias metodológicas que sean coherentes con preguntas e infraestructuras teóricas; (d) trazar planes de investigación posibles dentro de los recursos y el tiempo disponible; y (e) prever retos y diseñar estrategias para mitigarlos.

Este enfoque se aplica cuando las personas estudiantes generan propuestas de investigación utilizando el prototipado iterativo o la evaluación colegiada para la construcción de investigaciones. Inician con conceptos iniciales que van perfeccionando gradualmente a través de varios ciclos de retroalimentación. Cada ciclo abarca la presentación de la versión vigente, la evaluación crítica por parte de compañeras, compañeros y docentes, el análisis de fortalezas y debilidades, y la reelaboración fundamentada de la propuesta.

Las tareas incluyen: el desarrollo de propuestas de investigación en grupos; la presentación de progresos con retroalimentación estructurada; las sesiones de asesoramiento donde las personas estudiantes piden ayuda sobre puntos concretos; la revisión de propuestas de colegas brindando comentarios constructivos; y el perfeccionamiento gradual de las propuestas, integrando lo aprendido. La evaluación pone énfasis en la viabilidad (la posibilidad de implementar el plan), la coherencia interna (la articulación lógica entre los componentes) y la

fundamentación (la justificación de las decisiones metodológicas). Implementación y ajuste

La ejecución de investigaciones reales es parte de la implementación y ajuste. Los propósitos son: (a) llevar a cabo diseños de investigación adaptándose de manera flexible a situaciones reales; (b) recolectar datos de forma sistemática, manteniendo rigor metodológico; (c) registrar el proceso investigativo, incluyendo decisiones y ajustes hechos; (d) lidiar adecuadamente con los retos inesperados que surgen durante la investigación; y (e) sostener una reflexión crítica constante acerca del proceso.

Se puede emplear cualquiera de los cuatro modelos del LI, según el tipo de proyecto. Las personas estudiantes llevan a cabo investigaciones y, al mismo tiempo, mantienen documentación reflexiva sobre su proceso. El o la facilitadora brinda apoyo mediante consultas individuales o grupales, en las que se analizan los desafíos enfrentados y se diseñan estrategias para abordarlos.

Las actividades comprenden: trabajo de campo, en el que se recopilan datos conforme a los diseños establecidos; sesiones de supervisión, en las que se revisan los progresos y dificultades; documentación reflexiva, ya sea en diarios de investigación o bitácoras; análisis inicial de la información obtenida; y modificación de tácticas según las necesidades que vayan surgiendo. La evaluación hace hincapié en la adaptabilidad (la habilidad de adecuar las estrategias de manera adecuada), la reflexividad (el ser crítico y consciente acerca del proceso) y la calidad del proceso (la rigurosidad en el análisis y recolección).

## **Interpretación y análisis**

Esta fase se centra en el trabajo de interpretación y análisis. Los fines incluyen: (a) emplear estrategias adecuadas para

examinar datos de manera sistemática; (b) reconocer patrones, temas y conexiones en los datos; (c) analizar hallazgos en diálogo con marcos teóricos; (d) valorar de manera crítica la calidad y las limitaciones de las propias interpretaciones; y (e) tener en cuenta otras interpretaciones y juzgar su plausibilidad.

Se hace uso del Modelo II otra vez, a través de prototipos de interpretaciones. Las personas estudiantes llevan a cabo análisis preliminares que son evaluados de manera crítica, consideran diversas interpretaciones y perfeccionan gradualmente sus comprensiones. El énfasis está en formular interpretaciones sólidamente fundamentadas, más que en "encontrar la respuesta correcta".

Las tareas comprenden: el examen de datos con la ayuda de programas informáticos específicos; la elaboración de interpretaciones iniciales; el planteamiento del análisis a colegas para pedir su opinión; la toma en cuenta de interpretaciones alternativas sugeridas por compañeros; y el perfeccionamiento del análisis mediante críticas constructivas. La evaluación destaca la fundamentación (el nivel en que las interpretaciones se basan en evidencia), la coherencia (la articulación lógica interna) y la sofisticación (la profundidad de la comprensión lograda).

## **Interacción y comunicación social**

Esta fase se centra en la transmisión efectiva de los hallazgos de la investigación. Los propósitos abarcan: (a) la organización de informes de investigación completos y coherentes; (b) la transmisión clara y precisa de los hallazgos; (c) la presentación oral de investigaciones frente a públicos variados; (d) el dar respuestas constructivas a preguntas y críticas; y (e) la reflexión crítica sobre todo el proceso investigativo.

Aquí se combinan los cuatro modelos del LI según las necesidades particulares de cada proyecto. Las personas estudiantes generan productos comunicativos finales a través de ciclos que consisten en un primer borrador, retroalimentación y revisión. Estos productos pueden consistir en presentaciones orales, reportes escritos y otros formatos alternativos que resulten pertinentes para la investigación.

Las tareas abarcan: el desarrollo de informes finales, conforme a las normas académicas; la revisión de borradores por parte de compañeros y profesores; la mejora gradual de los productos; exposiciones orales frente al laboratorio y, posiblemente, ante públicos externos; y una reflexión final sobre lo aprendido a lo largo del proceso. La evaluación se centra en la efectividad y claridad de la comunicación (calidad comunicativa), el nivel de reflexión sobre el proceso (reflexividad) y en el grado en que el informe documenta adecuadamente todos los elementos de la investigación (completitud).

## **Autoevaluación**

En el modelo pedagógico del LI, la autoevaluación constituye un componente fundamental. Funciona tanto como un instrumento de aprendizaje como un sistema de evaluación.

Esta doble función se fundamenta en la comprensión de que la evaluación auténtica tiene como objetivo fomentar el aprendizaje, más allá de solamente medirlo (Wiggins, 1998).

La autoevaluación en el LI tiene su fundamento en teorías sobre el aprendizaje autorregulado, las cuales sugieren que las personas estudiantes supervisan continuamente su entendimiento, reconocen sus puntos fuertes y débiles, y

modifican sus estrategias de acuerdo a lo requerido (Zimmerman, 2002). Para las personas investigadoras, aprender a autoevaluarse críticamente es especialmente valioso, ya que están constantemente evaluando la calidad de su trabajo sin basarse únicamente en la validación externa.

Según Díaz y Hernández (2002), la autoevaluación fomenta la responsabilidad sobre el propio aprendizaje y promueve la honestidad intelectual, que es indispensable para identificar las limitaciones sin defensas. Dentro del LI, la autoevaluación promueve la "arqueología de la conciencia" freiriana, en la medida que trabaja con las personas estudiantes para que ellas identifiquen prejuicios, descubran supuestos ocultos y evalúen críticamente sus procesos de pensamiento.

## **Estrategias de autoevaluación**

A lo largo del proceso de formación, el LI utiliza un abanico de estrategias de autoevaluación. Los portafolios reflexivos se caracterizan por propiciar un ámbito de recuperación y evaluación del propio recorrido. Las personas estudiantes no solo almacenan productos, sino que escriben textos orientados a la reflexión analítica sobre su propio proceso: ¿Qué he aprendido? ¿De qué forma ha cambiado mi comprensión? ¿Qué dificultades he tenido y cómo las he solventado? ¿Qué destrezas he mejorado? ¿Dónde debería hacer un esfuerzo extra?

Las rúbricas de autoevaluación otorgan criterios claros para evaluar procesos y productos. Antes de que su trabajo sea evaluado externamente, las personas estudiantes emplean las mismas rúbricas que usa el profesor para evaluar su propio trabajo. Este ejercicio promueve la capacidad de comprender estándares de calidad y aplicarlos con un enfoque crítico.

Las evaluaciones ipsativas cotejan el rendimiento presente de las personas estudiantes con su rendimiento anterior, en lugar de realizar comparaciones con otras personas estudiantes o con normas externas. Esta perspectiva reconoce que cada persona estudiante inicia desde niveles distintos y que el progreso individual constituye un indicador significativo del aprendizaje. Las personas estudiantes examinan trabajos anteriores y los contrastan con los actuales, identificando áreas de mejora y elementos que requieren mayor desarrollo.

Las sesiones de reflexión estructurada, que se llevan a cabo después de actividades, ofrecen un tiempo destinado exclusivamente a la autoevaluación. Las personas estudiantes contestan cuestiones como: ¿Qué salió bien en este proceso? Si tuviera la posibilidad de repetir la actividad, ¿qué cambiaría? ¿Qué cosas comprendí acerca de la investigación? ¿Qué descubrí sobre mí mismo como persona estudiante e investigadora? En ocasiones, estas reflexiones se comparten con las compañeras o compañeros, mientras que en otras se mantienen privadas, según el objetivo específico de la actividad.

## **Integración con heteroevaluación y coevaluación**

La autoevaluación se complementa con la coevaluación (evaluación entre pares) y la heteroevaluación (realizada por el o la docente), conformando un sistema de evaluación triangular que ofrece diversas perspectivas acerca del nivel de desarrollo y la calidad del trabajo.

La coevaluación potencia la capacidad de dar y recibir retroalimentación constructiva, competencia que se entiende como fundamental para la participación en comunidades académicas. En este contexto, las personas

estudiantes, en este modo de autoevaluación, evalúan el trabajo de sus compañeras y compañeros siguiendo criterios explicitados para dar retroalimentación en base a argumentos que, al mismo tiempo que resaltan los puntos fuertes, muestran aquellos aspectos que deberían mejorarse.

El tipo de heteroevaluación que lleva a cabo el profesorado ofrece el punto de vista experto que ayuda a modificar las coevaluaciones y/o autoevaluaciones que establecen las personas estudiantes. El profesorado contrasta sus evaluaciones con las autoevaluaciones que establecen las personas estudiantes, determinando diferencias que pueden indicar dominios que se tienden a sobrevalorar o infravalorar por parte de las personas estudiantes. Finalmente, se discuten estas diferencias de manera constructiva para mejorar la precisión que se obtiene de las autoevaluaciones.

## **Cultura de la evaluación formativa**

La autoevaluación en el LI tiene un componente principalmente formativo y se orienta de forma específica a favorecer el aprendizaje, dejando en un segundo plano la nota final o la calificación sumativa final que puede tener el aprendizaje. La evaluación de tipo formativo permite a las personas estudiantes conocer sus fortalezas, reconocer propuestas de mejora y adecuar estrategias antes de finalizar los productos; y eso lo hace proporcionando retroalimentación continua a las personas durante el aprendizaje (Black y Wiliam, 1998).

El LI también contempla diversas dimensiones complementarias en la autoevaluación. La dimensión cognitiva de la autoevaluación, por ejemplo, es la que estudia los procedimientos y los conceptos de los grupos de sujetos que utilizaron taxonomías como la revisada

“bancaria” de Bloom (Anderson et al., 2001) con la finalidad de diferenciar niveles de comprensión, que van desde recordar hasta generar nuevas síntesis. En este marco, las personas valoran su capacidad para recordar conceptos metodológicos, entender principios de investigación, utilizar adecuadamente técnicas, estudiar los datos de forma crítica, juzgar la calidad científica de las investigaciones, o generar diseños de investigación originales.

La dimensión de la acción mide habilidades técnicas específicas, tales como la elaboración de artefactos, la recolección de datos, la comprobación de evidencias, la interpretación de resultados y la comunicación de las conclusiones. Las personas que aprenden valoran su propio dominio de habilidades técnicas específicas y reconocen áreas en las que necesitan ampliar sus habilidades.

La dimensión de la actitud explora valores y actitudes tales como la curiosidad intelectual, la humildad epistémica, la honestidad intelectual, la responsabilidad ética, la perseverancia ante los retos, la receptividad ante la crítica, el compromiso con el rigor metodológico. Estas disposiciones son tan relevantes como las habilidades técnicas para llevar a cabo una investigación eficaz.

La dimensión metacognitiva mide la consciencia de uno mismo acerca de sus procesos de pensamiento y aprendizaje: habilidad para distinguir sus puntos fuertes y débiles, identificar patrones en su propio aprendizaje, escoger estrategias adecuadas, supervisar la comprensión y modificar enfoques cuando sea necesario. Esta metacognición es la base del aprendizaje autónomo y del desarrollo profesional de manera continua.

**Tabla 4. Evaluación metacognitiva.**

| <b>DIMENSIONES COMPLEMENTARIAS EN LA AUTOEVALUACIÓN</b> |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| <b>DIMENSIÓN</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>TIPO DE EVALUACIÓN</b> |
| <b>COGNITIVA</b>  | Estudia los procedimientos y los conceptos de los grupos de sujetos que utilizaron taxonomías con la finalidad de diferenciar niveles de comprensión, que van desde recordar hasta generar nuevas síntesis.  | <b>FORMATIVA</b>          |
| <b>DE LA ACCIÓN</b>                                     | Mide habilidades técnicas específicas, tales como la elaboración de artefactos, la recolección de datos, la comprobación de evidencias, la interpretación de resultados y la comunicación de las conclusiones.   | <b>FORMATIVA</b>          |
| <b>DE LA ACTITUD</b>                                    | Explora valores y actitudes tales como la curiosidad intelectual, la humildad epistémica, la honestidad intelectual, la responsabilidad ética, la perseverancia ante los retos, la receptividad ante la crítica, el compromiso con el rigor metodológico.  | <b>FORMATIVA</b>          |
| <b>METACOGNITIVA</b>                                    | Mide la consciencia de uno mismo acerca de sus procesos de pensamiento y aprendizaje: habilidad para distinguir sus puntos fuertes y débiles, identificar patrones en su propio aprendizaje, escoger estrategias adecuadas, supervisar la comprensión y modificar enfoques cuando sea necesario. | <b>FORMATIVA</b>          |

**Fuente:** Elaboración propia.