

## Material Suplementar S1

**Tabla S1A.** Acciones didácticas del tutor en aprendizaje investigativo virtual

Caso	Situación inicial	Estrategias del tutor y entorno virtual (acciones concretas)	Resultado / evidencia de cambio	Observaciones para el tutor (recomendaciones prácticas)
Caso 1: Jose (con)	Tema genérico sobre valores; no conceptualizaba "valores"; indisciplina en aula.	Diálogo en Facebook/ WhatsApp; pidió conceptualizar; acompañó lectura crítica y construcción teórica en Drive.	Reconoció amplitud del concepto y redefinió título a "valor de la responsabilidad en niños de primaria"; defendió tesis revisada.	Iniciar con preguntas socráticas que obliguen a delimitar; usar ejemplos concretos del aula; pedir que el tesista redacte por escrito su definición antes de buscar bibliografía.
Caso 2: Felix (con)	Resistencia para leer; apego exclusivo a Ley 070; compendio de citas sin teoría.	Pregunta crítica sobre reformas educativas; fomentó lecturas y exposiciones en Facebook para compartir hallazgos.	Reescribió tesis; reconoció falta teórica de la ley; agradeció tutor por sacarlo de la inercia.	Usar preguntas que generen disonancia cognitiva (ej. "¿por qué tantas reformas si la ley es suficiente?"); hacer que el tesista exponga frente a pares para stärken reflexión.
Caso 3: Elio (con)	Software diseñado técnicamente; sin base didáctica ni conceptualización del aprendizaje.	Preguntó "¿para qué y para quién es el software?"; recomendó conceptualizar "aprendizaje"; ayudó a buscar bibliografía y reeditar en Drive.	Cambió título y rehízo diseño didáctico; manifestó conciencia de necesidad conceptual.	Cuando el tesista es técnico, pedir primero que describa el problema pedagógico antes de hablar de tecnología; pedir que dibuje el flujo de aprendizaje esperado.
Caso 4: Luz (con)	Tesis basada en experiencia + copia de Kolb; sin bibliografía; defensiva.	Señaló vacíos; recomendó lecturas críticas (Curry, autores críticos a Kolb); dejó observaciones detalladas en Drive.	Reestructuró título y enfoque hacia comprensión lectora; reconoció limitación metodológica en defensa.	Prohibir copias textuales desde el inicio; exigir mapa conceptual propio antes de escribir marco teórico; usar comentarios de Drive con preguntas específicas ("¿qué autor contradice esto?").
Caso 5: Renata (sin)	Buen dominio práctico; redujo investigación a encuesta de percepción; no profundizó teoría.	Sugirió profundizar en concepto de acentuación y revisar técnicas de validación; discusiones en Drive.	Reflexionó sobre norma vs. concepto; luego se ausentó por problemas familiares (proceso interrumpido).	Detectar tempranamente la confusión "práctica e investigación"; ofrecer plantilla de diseño metodológico con opciones de técnicas (entrevista, observación, prueba) además de encuestas.
Caso 6: David (con)	Uso empírico de pizarra digital; bibliografía extractiva; problema no definido.	Pedir conceptualizar aprendizaje y características del recurso; comparar pizarra digital vs. convencional; acompañó búsqueda.	Encontró artículo científico; reestructuró investigación; reconoció necesidad de definir características.	Cuando el recurso ya se usa: pedir al tesista que registre antes/después con evidencia concreta (productos de estudiantes, grabaciones) y no solo encuesta de percepción.
Caso 7: Lucio (con)	Validación reducida a encuesta; marco teórico pobre; desconocimiento de conceptos químicos.	Cuestionó criterios de la encuesta; pidió conceptualizar aprendizaje en Química; orientó búsqueda bibliográfica.	Halló literatura abundante; reestructuró tesis; aprendió que la educación química debe partir de concepto.	En ciencias exactas, pedir que el tesista explique el concepto antes del ejercicio; usar preguntas: "¿qué ángulo cognitivo mide esta app?".
Caso 8: Galia (sin)	Borrador sin título/ objetivos; marco teórico copiado; esperaba solo aplicar encuesta; rechazó orientación.	Indicó necesidad de marco conceptual; planteó preguntas para delimitar variables; ofreció sesiones virtuales.	Rechazó recomendaciones y pidió cambio de tutor; proceso interrumpido.	De inmediato aclarar expectativas: "aquí no basta con encuesta"; si hay resistencia, ofrecer reunión 1:1 corto para redefinir contrato de tutoría antes de que se genere conflictivo.
Caso 9: Nestor (sin)	Incoherencia título-problema-objetivos; copió definiciones; resistió conceptualización.	Explicó diferencia entre copiar y comprender; dio ejemplos; orientó búsqueda bibliográfica.	Se molestó, dijo que el tutor "no entiende su tema" y abandonó el grupo.	Si el tesista toma recomendaciones literalmente (copiar diccionario), pedirle que parafrasee con sus palabras + ejemplo propio antes de seguir avanzando.
Caso 10: Tenorio (sin)	Borrador 99 paginas sin título; información no asimilada (posible copia); sin problema.	Señaló falta de asimilación y coherencia; pidió ajustar capítulo 1; insistió en revisión crítica.	Solicitó cambio de tutor; evitó correos y llamadas; proceso continuó con cambio de tutor.	Cuando hay volumen grande y sospecha de copia: pedir al tesista que presente oralmente en 5 minutos el problema, marco y método; si no puede, detener avance hasta que haya autoría clara.

**Tabla S1B.** Acciones didácticas del tutor para emergencia de la ruptura epistemológica

Caso	Estrategias del tutor en entorno virtual	Evidencia de integración teórica
Jose	Diálogo socrático en Facebook/WhatsApp; solicitud de conceptualizar “valores”; acompañamiento en lectura crítica y redacción en Drive.	Redefinición de título hacia “valor de la responsabilidad en niños de primaria”; reconocimiento explícito de necesidad metodológica.
Felix	Pregunta crítica sobre reformas educativas; exigencia de ampliar bibliografía más allá de la Ley 070; fomento de exposiciones entre pares en Facebook.	Reescritura de tesis; reconocimiento de falta teórica de la ley; agradecimiento público al tutor por “despertar de la inercia”.
Elio	Preguntas sobre “para qué y para quién es el software”; solicitud de conceptualizar “aprendizaje”; acompañamiento bibliográfico y redacción en Drive.	Cambio de título y rediseño didáctico del software; manifestación de mayor conciencia conceptual.
Luz	Señalamiento de vacíos teóricos; recomendación de lecturas críticas (Curry y autores contra Kolb); observaciones detalladas en Drive.	Reestructuración del enfoque hacia “comprensión lectora”; reconocimiento de limitación metodológica en defensa.
David	Peticiones de conceptualizar aprendizaje y características del recurso; comparación pizarra digital vs. convencional; búsqueda guiada de artículos.	Hallazgo de artículo científico; reestructuración de investigación; valoración de necesidad de definir el recurso.
Lucio	Cuestionamiento de criterios de la encuesta; exigencia de conceptualizar aprendizaje en Química; orientación bibliográfica.	Descubrimiento de literatura abundante; reescritura de tesis; aprendizaje de que la educación química debe partir del concepto.

**Tabla S1C.** Acciones didácticas del tutor y resistencia del investigador

Caso	Resistencia principal	Estrategia del tutor	Resultado
Renata	Confusión entre “práctica” e “investigación”; redujo todo a encuesta de percepción.	Solicitud de profundizar en concepto de acentuación y revisar técnicas.	Reflexión inicial, luego ausentamiento por problemas familiares.
Galia	Esperaba solo aplicar encuesta; rechazo a construir marco conceptual; “las explicaciones no me gustaron”.	Exigencia de marco conceptual sobre creatividad artística.	Cambio de tutor; proceso interrumpido.
Nestor	Tomó recomendaciones literalmente (copió diccionario y Wikipedia); molestia por “perder tiempo”.	Explicación con ejemplos de diferencia entre copiar y comprender.	Abandono del grupo; solicitud de solución en oficina PED.
Tenorio	Borrador extenso sin título; información no asimilada (posible copia); evitación de correos.	Señalamiento de falta de asimilación; pedido de ajustar capítulo 1.	Cambio de tutor; evitación de comunicación.

**Tabla S1D.** Conocimientos generados de la investigación: para acciones prácticas del tutor

Situación	Acción recomendada
Tesista con tema genérico	Pedir que redacte su propia definición del concepto central antes de buscar bibliografía.
Tesista que solo quiere aplicar encuesta	Ofrecer plantilla de diseño metodológico con alternativas (entrevista, observación, prueba) y mostrar ejemplos.
Tesista que copia definiciones (diccionario, Wikipedia)	Exigir parafraseo con sus palabras + ejemplo propio antes de avanzar.
Tesista técnico que prioriza herramienta sobre pedagogía	Pedir primero que describa el problema pedagógico y dibuje el flujo de aprendizaje esperado.
Tesista resistente a lecturas	Organizar sesión 1:1 corta para redefinir “contrato de tutoría” y expectativas.
Sospecha de copia masiva	Pedir exposición oral de 5 minutos; si no puede explicar, detener avance hasta clarificar autoría.

**Tabla S1E.** Matriz del primer salto cualitativo en los 10 casos

Caso	Conocimiento y teoría	Persistencia al conocimiento	Conflicto cognitivo	Ruptura epistemológica
José	Pasa de un tema genérico sobre “valores” a focalizarse en la responsabilidad y su implicación educativa.	Al inicio se aferra a una noción amplia, poco problematizada de “valores” y a su experiencia moral y religiosa.	La lectura crítica del artículo sobre valores le muestra que el concepto es muy amplio y complejo, lo que lo obliga a reconocer que no entendía bien su tema.	Reformula el título hacia “El valor de la responsabilidad...” y comprende que para abordar la indisciplina necesitaría muchas investigaciones; reconoce la insuficiencia de su esquema inicial y modifica su comprensión del problema.
Felix	Revisa su idea de evaluación desde la Ley 070 hacia una comprensión más teórica y dinámica de la evaluación del ser y decidir.	Se mantiene inicialmente en la idea de que la ley es el marco absoluto y suficiente, y que su tesis ya está “terminada”.	La pregunta del tutor sobre las múltiples reformas educativas en Bolivia y las lecturas recomendadas lo confrontan con la idea de que la Ley 070 no agota la teoría sobre evaluación.	Reconoce que la Ley Avelino Siñani carece de sustento teórico sólido desde cierta perspectiva y reconstruye su tesis; agradece haber “despertado de la inercia” y acepta que hay mucho por trabajar teóricamente.
Elio	Reconfigura su visión del software “MiLlajta” desde lo técnico-empírico hacia un recurso didáctico fundamentado en teorías de aprendizaje y ciencias sociales.	Parte de su experiencia como técnico en informática y docente, asumiendo que diseñar el software y describir su uso es suficiente.	Las preguntas del tutor sobre el objeto de enseñanza de las ciencias sociales y el proceso de aprendizaje le muestran que su diseño no es realmente didáctico.	Reconstruye el software y el título, y descubre que muchos conceptos (por ejemplo, qué enseñar en ciencias sociales) no estaban realmente comprendidos; reconoce que muchos profesionales dan por entendidas cosas que no dominan conceptualmente.
Luz	Pasa de una tesis basada en experiencia personal y uso acríctico del modelo de Kolb a una problematización de conocimiento, saberes y comprensión lectora.	Defiende el trabajo tal como fue aprobado en el diplomado, se apoya en su liderazgo y experiencia, y rechaza inicialmente la necesidad de revisión bibliográfica y crítica.	Las observaciones sobre la falta de problematización, la ausencia de referencias y la copia del modelo de Kolb, así como la lectura de autores críticos, ponen en tensión su seguridad en el modelo y su diseño.	Acepta reestructurar el título hacia los ciclos de aprendizaje experiencial como estrategia para comprensión lectora y reconoce la limitación de su enfoque cuantitativo; empieza a cuestionar el uso acríctico del modelo.
Renata	Comienza a pasar de un dominio práctico de reglas de acentuación a la necesidad de fundamentación conceptual y teórica.	Se apoya en su fuerte dominio práctico de la acentuación y en el uso de juegos, creyendo que solo falta aplicar una encuesta de percepción.	El tutor le muestra que maneja normas pero no la teoría (concepto de acento, diacrítico, etc.), lo que la lleva a reconocer que la normativa surge de conceptos que ella no ha trabajado.	Inicia una ruptura al decir que entiende que la normativa debe fundarse en conceptos; sin embargo, el proceso queda truncado por problemas personales, por lo que la ruptura epistemológica no llega a cristalizarse en una nueva tesis terminada.
David	Avanza de un uso empírico de la pizarra digital hacia la necesidad de conceptualizar aprendizaje y definir rigurosamente el recurso didáctico.	Mantiene una práctica donde el recurso ya “funciona” y la validación se reduce a encuestas de percepción; considera suficiente su diseño artesanal.	Las observaciones sobre la falta de problema claro, de diferencia con la pizarra convencional y de conceptualización de aprendizaje lo confrontan con la insuficiencia de su marco teórico.	Acepta construir teoría desde su realidad empírica, conceptualiza aprendizaje y características del recurso, y concluye que muchos colegas crean recursos sin definirlos teóricamente; cambia su visión del propio trabajo docente.
Lucio	Revisa su práctica con la app Chemistry desde una lógica de “ejercicios resueltos” hacia una comprensión conceptual del aprendizaje de la Química.	Se sostiene inicialmente en su dominio técnico de formulación química y en la idea de que basta con aplicar la app y medir percepciones.	El cuestionamiento del tutor sobre los criterios de la encuesta y la falta de conceptos de aprendizaje en Química le genera tensión: descubre que hay abundante teoría que no había considerado.	Tras encontrar y estudiar literatura, reestructura su tesis y concluye que la enseñanza de Química no debe limitarse a formulaciones, sino partir de conceptos; cambia su comprensión del objeto de enseñanza.
Galia	Intenta pasar de una práctica artística personal a una investigación sobre creatividad artística, pero no logra integrar teoría de manera reflexiva.	Se aferra a su experiencia práctica en pintura y dibujo, y a la idea de que solo “falta la encuesta”; espera una orientación más confirmatoria.	El tutor insiste en que el diseño requiere un marco conceptual sobre creatividad artística y no encuestas, lo que entra en contradicción con su expectativa de investigación basada en práctica y encuestas.	En lugar de reorganizar su marco teórico, decide cambiar de tutor; no se evidencia una ruptura epistemológica, más bien una reafirmación de su posición inicial frente a la exigencia teórica.
Néstor	Se mantiene en una visión instrumental del uso de textos epistolares para “enseñar a argumentar”, sin aceptar la necesidad de fundamentación conceptual del razonamiento.	Insiste en que su tema solo requiere aplicar textos epistolares y que no hace falta profundizar en teorías de razonamiento ni en la naturaleza de los textos.	La crítica a sus definiciones copiadas de diccionario y Wikipedia y la exigencia de comprender los conceptos lo enfrentan a un nivel de exigencia que rechaza.	No hay ruptura epistemológica: abandona el grupo de tesis y mantiene la idea de que el tutor no entiende su tema, evitando reestructurar su marco conceptual.
Tenorio	Presenta un gran volumen de teoría no procesada sobre competencias emocionales y estresores académicos, sin articularlo con un problema propio.	Persiste en la creencia de que compilar mucha teoría equivale a tener una tesis hecha; considera su trabajo “concluido”.	Las observaciones sobre la falta de autoría real, la ausencia de problema propio y el carácter de “collage” de su marco teórico entran en contradicción con su autoevaluación de avance.	En lugar de reelaborar el texto, solicita cambio de tutor apelando a que su tesis está terminada; no asume la crítica y no se observa ruptura epistemológica, solo desplazamiento del conflicto.

**Tabla S1F.** Comparación por grupo de casos con y sin ruptura epistemológica

Comparación	Casos con ruptura epistemológica (1, 2, 3, 4, 6, 7)	Casos sin ruptura consolidada (5, 8, 9, 10)
Actitud frente a la crítica del tutor	Pueden iniciar defensivos o confundidos, pero terminan aceptando la crítica como oportunidad de aprender y revisan sus supuestos.	Tienden a defender su posición inicial y cuestionar la crítica (o al tutor), en lugar de revisar su propio planteamiento.
Relación con el conocimiento previo	Reconocen que su saber práctico, técnico, jurídico o disciplinar es insuficiente para una tesis y debe ser profundizado o replanteado.	Consideran que su experiencia, práctica o compilación teórica ya es suficiente y que solo falta “aplicar una encuesta” o “cerrar el trabajo”.
Manejo del conflicto cognitivo	El conflicto (darse cuenta de que no entendían bien el tema) se convierte en motor de búsqueda bibliográfica, lectura crítica y reescritura del trabajo.	El conflicto suele generar malestar, resistencia o evasión (cambio de tutor, abandono del proceso, insistencia en que el tutor “no ayuda”).
Uso de la teoría	Pasan de usar teoría de modo decorativo o mínimo a reorganizar el tema desde conceptos clave (valor, evaluación, aprendizaje, Química, comprensión lectora, acentuación).	Permanecen en una teoría copiada o compilada sin integración crítica, o directamente niegan la necesidad de un marco conceptual sólido.
Transformación del tema/título	Se observa reformulación del título, del problema y de los objetivos, haciéndolos más específicos y coherentes con la teoría trabajada.	El título y el enfoque original cambian poco o nada, o el proceso se interrumpe antes de una reestructuración real.
Autopercepción del propio aprendizaje	Llegan a decir explícitamente que “no entendían bien antes”, que estaban en “inercia” y que el proceso les hizo ver la necesidad de fundamentar su práctica.	Mantienen la idea de que ya sabían o ya estaba hecho, y que el problema está sobre todo en el tutor o en exigencias “excesivas”.
Relación con ley, experiencia o técnica	Reinterpretan ley, experiencia o recurso técnico a la luz de la teoría, cuestionando sus supuestos (Ley 070, software, app, pizarra, juego didáctico, etc.).	Mantienen ley, experiencia o volumen teórico como autoridad incuestionable o como prueba de que la tesis está terminada, sin reelaboración crítica.
Resultado del proceso de tesis	En la mayoría de los casos culminan con tesis defendidas; en Renata, la ruptura se da a nivel conceptual, pero no culmina por factores externos, no por resistencia epistemológica.	El proceso se estanca o se corta sin reelaboración profunda (cambio de tutor, retiro, insistencia en que el trabajo está concluido tal como está).
Néstor	Se mantiene en una visión instrumental del uso de textos epistolares para “enseñar a argumentar”, sin aceptar la necesidad de fundamentación conceptual del razonamiento.	Insiste en que su tema solo requiere aplicar textos epistolares y que no hace falta profundizar en teorías de razonamiento ni en la naturaleza de los textos.

**Tabla S1G.** Matriz: primer salto cualitativo con indicadores y narraciones

Cat.	Ruptura epistemológica	Ejemplos tomados de las narraciones de los casos
Persistencia al conocimiento previo	- El tesista se apoya en su experiencia, práctica o título como garantía de verdad. - Cree que su comprensión inicial del tema es suficiente. - Piensa que solo falta “aplicar la encuesta” o “esperar aprobación”, no revisar conceptos. - Usa la teoría como adorno o colección de citas.	- José: al inicio plantea “La convivencia en los valores dentro de la familia y la comunidad” como algo muy amplio, ligado a su experiencia religiosa, sin problematizar el concepto de valores. - Félix: presenta una tesis que considera “concluida” y se resiste a revisar el concepto de evaluación, apoyándose en la Ley 070 y en su trayectoria como abogado y maestro. - Elio: entrega un software ya hecho y una guía de uso, confiado en su experiencia técnica en informática y educación alternativa. - Luz: defiende su trabajo tal como fue aprobado en el diplomado, sin referencias y con copia del modelo de Kolb, afirmando que solo requiere aprobación. - Renata: cree que domina la acentuación y que su investigación se reduce a aplicar una encuesta para validar el juego que ya usa. - David: considera que la pizarra digital artesanal que ya aplica y la encuesta de percepción son suficientes para validar su recurso. - Lucio: cree que manejar la formulación química y usar la app Chemistry basta para “mejorar el aprendizaje”.
Conflicto cognitivo	- El tesista comienza a decir cosas como: “yo pensaba que...”, “yo entendía de otra manera...”. - Reconoce que algo no encaja entre lo que sabe y lo que lee o le plantea el tutor. - Aparecen dudas explícitas: “¿será así?”, “parece que no entendía bien el concepto”. - Se siente interpelado por preguntas que cuestionan su marco previo.	- José: después de leer sobre valores, escribe: “La lectura me hizo dar cuenta de que el término de valores es amplio... ahora estoy comprendiendo que mi tema de investigación no es como lo había planteado inicialmente...”. - Félix: ante la pregunta del tutor sobre las múltiples reformas educativas, se ve obligado a revisar la idea de que la Ley 070 lo explica todo. - Elio: en la exposición con sus compañeros dice: “Entendía que había comprendido mi tema, pero veo que no, me falta entender muchos aspectos, como ¿cuál es el objeto de la enseñanza de las ciencias sociales y, en consecuencia, qué enseñar?”. - Luz: las observaciones sobre la falta de problematización, la ausencia de referencias y la crítica al uso acrítico del modelo de Kolb la llevan a revisar su planteamiento inicial. - Renata: tras leer, reconoce en WhatsApp que maneja las reglas de acentuación, pero que “la normativa se creó a partir de un concepto”, que ella no había trabajado. - David: al analizar diferencias entre pizarra convencional y digital, se da cuenta de que no ha conceptualizado el aprendizaje ni definido el recurso. - Lucio: el hallazgo de artículos sobre enseñanza de la Química le hace ver que su práctica basada solo en ejercicios y solucionarios es insuficiente.
Ruptura epistemológica	- El tesista declara abiertamente que su comprensión previa era insuficiente o equivocada: “yo pensaba que no había...”, “yo tenía otro concepto...”. - Intelectualmente se vuelve más abierto: los datos dejan de ser absolutos; la verdad se vuelve relativa y revisable. - Se expresa con frases del tipo: “a ver, consultaré...”, “buscaré más conceptos...”, “tengo que hacer una nueva lectura”. - Reestructura problema, objetivos y título; su práctica deja de ser solo “hacer” para pasar a estar fundamentada en conceptos. - Reconoce en su defensa o en sus mensajes que el proceso de tesis le “despertó”, le hizo ver que no entendía bien y que hay mucho por estudiar.	- José: cambia su título a “El valor de la responsabilidad en niños de educación primaria...”; en la defensa dice que para entender la indisciplina tendría que hacer “varias tesis” y pide disculpas por no entender la metodología al principio, mostrando que relativiza su saber previo. - Félix: tras las lecturas, concluye que la Ley Avelino Siñani “no tiene un sustento teórico” suficiente; en la defensa agradece que lo hayan “despertado de la inercia” y reconoce que, pese a sus tres títulos, hay mucho por hacer en educación. - Elio: corrige el título a “El software educativo MiLlajta para mejorar el aprendizaje...” y admite que muchos temas se dan por entendidos sin manejar los conceptos científicos; reconstruye software y tesis a partir de nuevas lecturas. - Luz: reestructura el título a “Ciclos de aprendizaje experiencial como estrategia metodológica para fortalecer la comprensión lectora” y reconoce que validar solo con encuesta cuantitativa quizá no es lo más adecuado, cuestionando su diseño inicial. - Renata: aunque no culmina la tesis, verbaliza la ruptura al decir que se dio cuenta de que la normativa de acentuación solo tiene sentido desde los conceptos; pasa de la seguridad en la práctica a la conciencia de que le falta teoría. - David: rediseña su trabajo conceptualizando aprendizaje y características de la pizarra digital; en la defensa reconoce que muchos colegas crean recursos empíricos sin definirlos teóricamente, y que hacerlo aportaría a la educación. - Lucio: después de estudiar bibliografía, reestructura su tesis y afirma que la enseñanza de Química no debería limitarse a formulaciones, sino partir de conceptos, lo cual aprendió durante su tesis.

**Tabla S1H.** Matriz: Segundo salto cualitativo en metacognición

Caso	Problema inicial	Cambio conceptual / lectura relevante	Evidencia de metacognición (toma de conciencia)	Resultado final / título defendido	Implicaciones para la práctica
José	Indisciplina generalizada en secundaria, sin explicación conceptual clara.	Leer y analizar un artículo científico sobre "valores"; distinguir "responsabilidad" como valor específico.	Declara por WhatsApp: que "el término de valores es amplio" y que su tema inicial no estaba bien comprendido; decide reorientar el tema hacia la responsabilidad.	El valor de la responsabilidad en niños de educación primaria y su implicación en el trabajo educativo.	Asume la necesidad de trabajar desde conceptos claros de valores y de responsabilidad en el aula.
Félix	Tesis casi "terminada" sin problematizar el concepto de evaluación de "ser y decidir".	Lectura crítica sobre evaluación, teoría del desarrollo personal basado en valores y relación con Ley 070.	Escribe al tutor que "la Ley Avelino Siñani no tiene sustento teórico"; reconoce que debe hacer una nueva lectura sobre evaluación del desarrollo personal.	La evaluación de las dimensiones del ser y decidir en la unidad educativa Esteban Migliacci.	Abandona la mera reproducción legal y se compromete con una evaluación teóricamente fundamentada.
Elio	Diseño de software "MiLlajta" sin base teórica de enseñanza aprendizaje.	Profundizar en el concepto de "aprendizaje" y en la teoría del proceso de enseñanza aprendizaje.	Reconoce en la exposición: "me falta entender muchos aspectos como ¿cuál es el objeto de la enseñanza de las ciencias sociales y qué enseñar?", y que el diseño "saldrá mal" si no se clarifica.	El software educativo MiLlajta para mejorar el aprendizaje en la educación alternativa de la etapa de aprendizajes aplicados en el área de ciencias sociales.	Ajusta el software y el marco teórico a un enfoque didáctico y metacognitivo de la comprensión.
Luz	Trabajo centrado en experiencia personal y copia del modelo de Kolb.	Revisión crítica de Kolb y lectura de autores que discuten conocimiento y saberes (ej. Curry, 1983).	Reestructura el título y el tema, pasa de "ciclos abiertos de experiencias" a "ciclos de aprendizaje experiencial" y reconoce que la experiencia empírica sin teoría no problematiza el diseño.	Ciclos de aprendizaje experiencial como estrategia metodológica para fortalecer la comprensión lectora.	Valida que las estrategias didácticas deben estar respaldadas por teoría y por análisis crítico de la comprensión.
David	Tesis sobre pizarra digital sin marco teórico claro ni concepto de aprendizaje.	Leer sobre el concepto de aprendizaje y diferenciar pizarra digital, pizarra de tiza y pizarra "artesanal".	Reconoce que muchos docentes crean recursos didácticos "empíricamente, sin explicar ni definir sus características" y que, conceptualizándolos, se contribuiría más a la educación.	Implementación y aplicación de la pizarra digital en la Unidad Educativa 16 de Febrero - B, en 3º de secundaria, área Física-Química (con enfoque más teórico metodológico)	Asume la necesidad de definir claramente el recurso y el tipo de aprendizaje que pretende favorecer.
Lucio	Uso de la app "Chemistry" validado solo por encuesta de percepción.	Profundizar en el concepto de aprendizaje de la Química y en la teoría de la enseñanza de la materia.	Expresa en la defensa: que la Química no debe limitarse a "resolución de formulaciones", sino partir "desde el concepto", y que esto es más comprensible para los estudiantes.	Mejorar el aprendizaje con el uso de la app Chemistry en estudiantes de Química de tercero de secundaria de la nomenclatura inorgánica (con base teórica reforzada).	Ajusta la aplicación de la app Chemistry a un enfoque conceptual y metacognitivo del aprendizaje de la Química.

**Tabla S1I.** Tabla de indicadores de metacognición

Categoría de indicador	Descripción	Ejemplo (caso)
Reconocimiento de amplitud conceptual	El tesista se da cuenta de que su concepto inicial es demasiado amplio o poco definido.	José: "El término de valores es amplio; mi tema inicial no estaba bien comprendido."
Crítica a la falta de sustento teórico	Se identifica la ausencia de fundamentación teórica en el marco conceptual o legal.	Félix: "La Ley Avelino Siñani no tiene sustento teórico."
Conciencia de vacíos en el diseño	El estudiante admite que su propuesta fallará si no clarifica conceptos básicos.	Elio: "Me falta entender muchos aspectos... el diseño saldrá mal si no se clarifica."
Reconocimiento de insuficiencia de la experiencia empírica	Se percibe que la práctica o experiencia personal no basta sin teoría.	Luz: "La experiencia empírica sin teoría no problematiza el diseño."
Crítica a prácticas docentes empíricas	Se observa que los recursos se crean sin definir ni explicar sus características.	David: "Muchos docentes crean recursos empíricamente, sin explicar ni definir."
Reorientación hacia lo conceptual	Se reconoce que el aprendizaje debe partir de conceptos, no solo de ejercicios o fórmulas.	Lucio: "La Química no debe limitarse a resolución de formulaciones, sino partir desde el concepto."
Néstor	Se mantiene en una visión instrumental del uso de textos epistolares para "enseñar a argumentar", sin aceptar la necesidad de fundamentación conceptual del razonamiento.	Insiste en que su tema solo requiere aplicar textos epistolares y que no hace falta profundizar en teorías de razonamiento ni en la naturaleza de los textos.

**Tabla S1J.** Niveles de metacognición en los seis casos

Caso	Reconocimiento de limitaciones previas	Diferenciación entre experiencia y teoría	Reformulación del problema o tema	Búsqueda y apropiación bibliográfica	Reflexión crítica sobre el diseño o recurso	Integración teoría-práctica	Necesidad de profundización	Nivel global de metacognición
José	Evidente	En proceso	Evidente	Evidente	En proceso	En proceso	Evidente	Alto
Félix	Evidente	En proceso	Evidente	Evidente	En proceso	Evidente	Evidente	Alto
Elio	Evidente	En proceso	Evidente	Evidente	Evidente	En proceso	Evidente	Alto
Luz	Poco claro a evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Alto
David	Evidente	En proceso	En proceso	Evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Alto
Lucio	Evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Evidente	Muy alto

**Tabla S1K.** Dimensión de impacto formativo – Transformación del rol del investigador

Caso	Transformación del rol investigador	Autonomía investigativa	Evidencia principal	Nivel	Acción pedagógica
José	Del enfoque genérico de valores a la responsabilidad; reconoce limitaciones conceptuales.	Busca bibliografía y redefine su tesis de forma autónoma.	Cambio de título y construcción del marco teórico.	Medio alto	Fortalecer conceptualización, lectura crítica y operacionalización de variables.
Félix	Supera la resistencia inicial y problematiza la evaluación en la Ley 070.	Amplía el marco teórico y revisa críticamente su trabajo.	Reestructuración del documento y reflexión sobre la evaluación.	Alto	Profundizar la articulación entre teoría, ley y práctica educativa.
Elio	Reorienta el software y la tesis hacia fundamentos didácticos.	Investiga teorías de aprendizaje y rediseña el recurso.	Cambio de enfoque y reformulación del título.	Alto	Consolidar diseño instruccional y evaluación del recurso digital.
Luz	Pasa de reproducir el modelo de Kolb a cuestionarlo críticamente.	Busca bibliografía alternativa y replantea el estudio.	Reformulación del título y revisión metodológica.	Medio	Fortalecer construcción teórica y metodologías cualitativas.
David	Evoluciona de una visión instrumental a una conceptual de la pizarra digital.	Busca evidencias científicas y teoriza su práctica.	Incorporación de literatura especializada y redefinición del recurso.	Medio	Desarrollar marcos conceptuales e investigación basada en la práctica.
Lucio	Trasciende la encuesta de percepción y enfatiza el aprendizaje conceptual.	Reestructura el marco teórico y el instrumento de evaluación.	Incremento de bibliografía y replanteamiento conceptual.	Medio alto	Integrar aplicaciones digitales con evaluación y comprensión conceptual.

## Material Suplementar S2

**Tabla S2A.** Síntesis de los procesos de transformación conceptual en los casos estudiados

Caso	Tema inicial	Situación inicial	Transformación lograda	Evidencia principal	Resultado
José	Convivencia en valores	Tema amplio centrado en la indisciplina escolar y los valores.	Del concepto genérico de valores al estudio de la responsabilidad.	Reconoce la amplitud conceptual del tema y reformula el título.	Construcción de un marco teórico más específico.
Félix	Evaluación del ser y decidir	Tesis basada en citas y fuerte apego a la Ley 070.	Pasa de una visión normativa a una comprensión teórica de la evaluación del desarrollo personal.	Reescritura del marco teórico y reflexión crítica sobre la Ley 070.	Fortalecimiento conceptual de la investigación.
Elio	Software MiLajta	Recurso tecnológico diseñado desde la informática, sin base didáctica.	Integra teorías del aprendizaje y redefine el propósito educativo del software.	Reformulación del título y rediseño del recurso.	Articulación entre tecnología y aprendizaje.
Luz	Ciclos abiertos de experiencias de aprendizaje	Trabajo sustentado en el modelo de Kolb y validado superficialmente.	Cuestiona el modelo y reconstruye el enfoque teórico-metodológico.	Cambio de título y revisión crítica de la metodología.	Mayor problematización conceptual.
Renata	Estrategias lúdicas para la acentuación	Predominio del conocimiento práctico y validación mediante encuesta.	Reconoce la necesidad de comprender los fundamentos conceptuales de la acentuación.	Reflexión sobre la diferencia entre reglas y conceptos.	Proceso inconcluso por abandono.
David	Pizarra digital	Recurso utilizado empíricamente y validado por percepción.	Conceptualiza el aprendizaje y caracteriza el recurso didáctico.	Incorporación de bibliografía especializada.	Mantiene el título, pero fortalece la fundamentación teórica.
Lucio	App Chemistry	Investigación centrada en la percepción del uso de la aplicación.	Reorienta el estudio hacia el aprendizaje conceptual de la Química.	Ampliación del marco teórico y reflexión final.	Comprensión del valor de la fundamentación conceptual.
Galia	Creatividad artística	Basada en experiencia personal y escasa fundamentación teórica.	No se evidencia reconstrucción conceptual por resistencia al proceso.	Solicitud de cambio de tutor.	Proceso interrumpido.
Néstor	Textos epistolares y argumentación	Incoherencia entre problema, objetivos y conceptos centrales.	No acepta profundizar en la conceptualización requerida.	Abandono del proceso tutorial.	Sin avances significativos.
Tenorio	Competencias emocionales y estresores académicos	Documento extenso con información poco comprendida y sin título definido.	No se observan cambios sustanciales ni apropiación conceptual.	Solicitud de cambio de tutor.	Proceso inconcluso.