

**Andamiaje metacognitivo en ambientes virtuales de aprendizaje como estrategia para
mejorar el rendimiento frente a logros de aprendizaje científico-tecnológicos y la
autopercepción de habilidades metacognitivas en la ruralidad**

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación

Jenny Natali Julio Cantor
2021

**Andamiaje metacognitivo en ambientes virtuales de aprendizaje como estrategia para
mejorar el rendimiento frente a logros de aprendizaje científico-tecnológicos y la
autopercepción de habilidades metacognitivas en la ruralidad**

Jenny Natali Julio Cantor

Investigación para la Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la
Educación

Asesor:

Víctor Julio Quintero Suárez

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación
Bogotá
2021

Dedicatoria y agradecimientos

Agradecimiento especial al profesor Juan Camilo Galán, los y las estudiantes de grado décimo de la institución educativa San Antonio de Anaconia con quienes se desarrolló el proyecto. A Carlos Javier Márquez, y todos los amigos y las amigas que apoyaron de una u otra forma este sueño.

Dedicado a mi madre, y a los y las jóvenes campesinos que sueñan educarse para transformar sus territorios y comunidades.

Contenido

Dedicatoria y agradecimientos.....	4
Índice de tablas	7
Índice de gráficos	8
Índice de anexos.....	9
Introducción	10
Planteamiento del problema.....	15
Pregunta	18
Objetivo.....	19
Objetivos específicos.	19
Estado del arte.....	20
Metacognición en ambientes de aprendizaje mediados por TICs.....	20
Enseñanza científico-tecnológica en entornos rurales	24
TICs en la ruralidad	28
Medios virtuales para teléfonos móviles como herramienta educativa	30
Marco teórico.....	33
Metacognición y habilidades metacognitivas	33
Aprendizaje científico-tecnológico.....	35
Andamiaje metacognitivo	39
Logros de aprendizaje en lo rural.....	40
Ambientes de aprendizaje mediados por teléfonos móviles	41
Metodología	43
Tipo de investigación.....	43
Diseño de la investigación	43
Población y muestra.....	44
Características de la población.....	44
Variables	47
Variable independiente	47
Variable dependiente	47
Hipótesis	48
Fases de la investigación.....	48
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
Pretest – postest logro de aprendizaje.....	49
Evaluaciones de seguimiento en logro de aprendizaje	50
Medición y uso de andamiaje metacognitivo.....	51
Validación del instrumento MAI	53
Descripción del ambiente virtual de aprendizaje	54
Desarrollo en Google Sites del andamiaje metacognitivo para la enseñanza de la descomposición y conservación de alimentos	57
Inicio	60
Instrucciones	62
Primera sección: El problema	65
Capítulo 1.....	67
Capítulo 2.....	69

Capítulo 3.....	71
Capítulo 4.....	73
El prototipo	75
El plano y la maqueta.....	77
Resultados	79
Resultados cuantitativos.....	79
Test de logro de aprendizaje de entrada.....	80
El problema.....	81
Capítulo 1.....	83
Capítulo 2.....	84
Capítulo 3.....	86
Capítulo 4.....	87
Prototipo.....	88
El plano y la maqueta.....	89
Promedio general en formularios de seguimiento	91
Resultados cuantitativos.....	94
Cumplimiento de supuestos	95
Análisis cuantitativo de datos	97
Discusión de los resultados.....	99
Conclusiones	103
Referencias.....	105
Anexos	109

Indice de tablas

Tabla 1 Tamaño de los grupos control y experimental de la muestra de estudio	43
Tabla 2 Atributos de las evaluaciones de seguimiento logro de aprendizaje	51
Tabla 3 Tamaño de los grupos control y experimental de la muestra de estudio	52
Tabla 4 Escala MAI	53
Tabla 5 Alfa de Cronbach del instrumento MAI	53
Tabla 6 Estructura curricular de las secciones del AVA	54
Tabla 7 Estructura diseño de las secciones del AVA y su finalidad.....	59
Tabla 8 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental pre test logro de aprendizaje	80
Tabla 9 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección EL PROBLEMA pregunta N°1.....	81
Tabla 10 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección EL PROBLEMA	82
Tabla 11 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección CAPÍTULO 1	83
Tabla 12 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección CAPÍTULO 2	85
Tabla 13 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección CAPÍTULO 3	86
Tabla 14 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección CAPÍTULO 4	87
Tabla 15 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección PROTOTIPO	88
Tabla 16 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección EL PLANO Y LA MAQUETA.....	90
Tabla 17 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental TOTAL de evaluaciones de seguimiento.....	92
Tabla 18 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental post test logro de aprendizaje	93
Tabla 19 Resultados prueba de normalidad	95
Tabla 20 Resultados prueba de muestras independientes	96
Tabla 21 Resultados prueba de correlaciones	96
Tabla 22 Resultados pretest por grupos	97
Tabla 23 Resultados postest por grupos.....	97
Tabla 24 Valores estadísticos descriptivos	98
Tabla 25 Prueba ANCOVA de efectos inter-sujetos	98
Tabla 26 Prueba univariada	99
Tabla 27 Comparativa resultados de porcentaje de acierto pre y post test logro de aprendizaje	99

Índice de gráficos

Gráfico 1 Distribución de los estudiantes de acuerdo con la vereda que habitan.....	45
Gráfico 2 Distribución de los estudiantes de acuerdo con el tiempo que invierten en el recorrido escolar.....	46
Gráfico 3 Acceso a internet.....	46
Gráfico 4 Mapa de navegación.....	57
Gráfico 5 Interfaz gráfica sección INICIO apertura.....	60
Gráfico 6 Interfaz gráfica sección INICIO final.....	61
Gráfico 7 Interfaz gráfica sección INSTRUCCIONES con mensajes reflexivos sobre habilidades metacognitivas.....	62
Gráfico 8 Interfaz gráfica sección INSTRUCCIONES formulario de aprobación recolección datos, caracterización demográfica y aplicación test inicial metacognición.....	63
Gráfico 9 Interfaz gráfica sección PROBLEMA.....	66
Gráfico 10 Interfaz gráfica sección CAPÍTULO 1.....	67
Gráfico 11 Interfaz gráfica sección CAPÍTULO 2.....	70
Gráfico 12 Interfaz gráfica sección CAPÍTULO 3.....	72
Gráfico 13 Interfaz gráfica sección CAPÍTULO 4.....	74
Gráfico 14 Interfaz gráfica sección PROTOTIPO.....	76
Gráfico 15 Interfaz gráfica sección PLANO Y MAQUETA.....	78
Gráfico 16 Progreso en las evaluaciones de las secciones.....	93
Gráfico 17 Interfaz gráfica sección PLANO Y MAQUETA.....	100

Indice de anexos

Anexo 1 Test logro de aprendizaje	109
Anexo 2 Test MAI metacognición y caracterización del perfil del estudiante	112
Anexo 3 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA ...	117
Anexo 4 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA capítulo 1	121
Anexo 5 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA capítulo 2	124
Anexo 6 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA capítulo 3	126
Anexo 7 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA capítulo 4	130
Anexo 8 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROTOTIPO ...	133
Anexo 9 Formatos informe de laboratorio	135
Anexo 10 Formato planeador construcción de maqueta deshidratador	137
Anexo 11 Estructura curricular del AVA y andamiaje metacognitivo	138
Anexo 12 Registro fotográfico de la ejecución del módulo EL PROTOTIPO	140

Introducción

El agro colombiano está rezagado y subdesarrollado a pesar de ser un sector con inmensa potencialidad para garantizar la soberanía alimentaria nacional, se podría decir que un factor involucrado es el tipo de educación que recibe la población rural actualmente. La calidad de la educación primaria, básica y secundaria es precaria, además de poco pertinente de acuerdo a sus contextos; la frágil economía campesina afectada actualmente por el cambio climático, la incapacidad de crear valor agregado a lo producido y la ausencia de mercados estables y protección estatal les hace altamente vulnerables por lo que en muchas ocasiones las familias no pueden garantizar que niños y jóvenes culminen sus estudios; y, la falta infraestructura y tecnología en sus regiones impiden que profesores y escuelas puedan mejorar sus prácticas y estrategias pedagógicas.

Para citar un ejemplo, el último censo nacional agropecuario, llevado a cabo en 2014, identificó que la tasa de analfabetismo en la ruralidad era del 12,6%, es decir, que estaba por encima del promedio nacional situado en 5,24%. Por otra parte, la asistencia a la educación básica y secundaria en las escuelas rurales es baja y la tasa de deserción alta. En el 2016, el 13,8% de los niños y niñas del campo entre 12 y 15 años no asistían al colegio por al menos dos razones: La falta de pertinencia de los contenidos educativos y los problemas económicos familiares, de forma paralela, según el DANE, en 2018 el 34,8% del total de la población rural se encontraba en situación de pobreza

multidimensional y el 15,4% en pobreza extrema, es pocas palabras, la mitad de la población rural, 50,2%, vive empobrecida, esto revela una clara relación entre la falta de acceso a educación y la pobreza rural de forma directa (Plan especial de educación rural, hacia el desarrollo rural y la construcción de paz, 2018, pág. 11).

Es tan sentida la necesidad de la educación en la ruralidad, que dentro del primer punto de diálogo del acuerdo de paz entre el gobierno nacional y la guerrilla FARC-EP (2016), el Estado colombiano se comprometió a impulsar la Reforma Rural Integral (RRI) para transformar la inequidad existente en el país, que nos convierte hoy en el segundo país más desigual de América Latina (Banco mundial, 2019), y a la población rural en la más afectada; y el acceso a la educación se convierte en la punta de lanza de esa reforma (Oficina del alto comisionado para la paz, 2014, pág. 38).

Esta reforma, reconoce el papel que tiene la unidad productiva tradicional rural pues se basa en que “Apoyar la agricultura familiar es fundamental para la construcción de paz y el desarrollo de la economía rural” (2014, pág. 38). Se destaca el papel de los saberes tradicionales y populares cimentados en las experiencias productivas familiares-comunitarias, y su relación con el medio ambiente para transformar económica y socialmente Colombia, cambiando el paradigma de asumirlos como un signo de retraso y subdesarrollo.

Sin embargo, ese anhelo de transformar la desigualdad en la Colombia rural requiere el impulso de otras acciones que abran camino a ese objetivo, por lo que el acuerdo propone 4 pilares para la RRI que son:

1. *Acceso y uso de la tierra*, distribución de la tierra fomentando el minifundio.

2. *Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)* para la reconstrucción social y económica de las regiones más afectadas del país.
3. *Los planes nacionales para la RRI*, encaminados a garantizar el acceso a bienes y servicios públicos en “infraestructura, así como desarrollo social y estímulos a la agricultura familiar, que contribuyan a dinamizar la economía rural, a integrar las regiones al país y a mejorar la calidad de vida de los habitantes del campo” (2014, pág. 40).
4. *Soberanía alimentaria y nutricional*, que comprende el fortalecimiento de los mercados locales y regionales, el cuidado de las semillas tradicionales, el mejoramiento de la capacidad agro-productiva en el país y la asistencia técnica para mejorar el manejo de alimentos por parte de los pequeños productores.

Es justo en el tercer y cuarto pilar donde se proponen la mayoría de las acciones con enfoque educativo, tanto en términos de oferta en la educación básica y media, como en el acceso a la educación superior para promover esencialmente la vocación rural y formación que permita tecnificar y mejorar la capacidad productiva agro familiar. Allí se inscribe la formulación del Plan Especial de Educación Rural (PEER), cuya intencionalidad es responder a los retos del sector educativo de la ruralidad promoviendo acceso, infraestructura, cobertura, permanencia, calidad; y, donde la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) ocupan un lugar preponderante por considerarse los campos de conocimiento fundamentales para desarrollar el agro colombiano.

Tanto el PEER como la asistencia técnica, se soportarán vez en el Plan Nacional de Conectividad Rural (PNCR), en manos del Ministerio de Tecnologías de la

Información y la Comunicación (MINTIC), para el aprovisionamiento de más de 1000 puntos de conectividad rural, y que se enfoca en el “despliegue de la infraestructura necesaria para garantizar el acceso a Internet en cabeceras municipales, y la oferta de condiciones de uso del servicio de conectividad”. La estrategia consiste en concentrar dichos puntos de conectividad en las escuelas rurales (MinTIC, 2019). Este plan ofrece una buena oportunidad para el desarrollo de propuestas que fortalezcan la educación rural y la tecnificación a través de las TIC.

En este contexto, es evidente que hacer la educación relevante y pertinente para las necesidades territoriales y comunitarias, de cara a esta nueva política pública, implica contemplar nuevos logros de aprendizaje conectados con la experiencia vital de quienes aprenden, sus necesidades y el ecosistema en el que se desenvuelven, además se hace hincapié en la importancia de “estimular procesos de innovación tecnológica y mejorar la sostenibilidad de sus proyectos productivos ... vincular a los pequeños agricultores al desarrollo tecnológico productivo” (2014, pág. 42).

El marco de política pública ya existe, lo que pareciera faltar son las estrategias que garanticen posicionar las habilidades científico-tecnológicas dentro de las prácticas de la cultura rural, es un gran reto educativo, y a la vez, representa una gran oportunidad (Parra F. A., 2020).

Esta preocupación ha motivado a la elaboración de esta investigación partiendo de la convicción que a través de las TICs se pueden construir propuestas de innovación pedagógica, donde el pensamiento científico – tecnológico y las necesidades del contexto

de la experiencia de vida campesina compaginen fomentando que los estudiantes alcancen logros de aprendizaje pertinentes.

Ya que distintos autores señalan el rol preponderante de la metacognición en el desarrollo del pensamiento científico tecnológico, la experimentación se base en medir la efectividad de un andamiaje metacognitivo inserto dentro de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), de acuerdo a los resultados del logro de aprendizaje y cambios auto percibidos en las habilidades metacognitivas, en estudiantes del colegio rural de la vereda San Antonio de Anaconia (Huila), el AVA enseña el proceso de diseño y construcción de una máquina deshidratadora solar de alimentos.

Este documento se encuentra organizado en cinco capítulos ordenados así: El primer capítulo aborda el problema, la pregunta de investigación, objetivos del trabajo y el estado del arte de investigaciones antecedentes al tema propuesto.

En el segundo capítulo se desarrollará el marco teórico con énfasis en la metacognición, andamiaje metacognitivo, las habilidades científico- tecnológicas y logro de aprendizaje.

A partir del tercer capítulo se describirá la metodología propuesta, una caracterización de la población, las variables que se definieron de estrategias de andamiaje metacognitivo, los roles en la interacción con el AVA, lo mismo que los instrumentos seleccionados, diseñados y aplicados a la investigación para medir resultados.

En un cuarto capítulo se presentará el ambiente de aprendizaje, su contenido temático y su proceso de diseño; y finalmente, en el quinto se dará cuenta de los resultados de la medición y su respectivo análisis.

Planteamiento del problema

Las tecnologías de la Información y la comunicación ofrecen oportunidades para disminuir la brecha al acceso a información y recursos educativos, potenciando nuevas habilidades en los estudiantes rurales, permitiéndoles acceder a conocimientos relevantes, reinterpretarlos o replantearlos a la luz de su experiencia territorial con el fin de que produzcan nuevo conocimiento pertinente para responder a problemas de su entorno. Sin embargo, no existen muchas apuestas de educación que empleen las TIC's específicamente para la ruralidad colombiana, estas han sido más ampliamente trabajadas para fortalecer los procesos educativos en entornos urbanos por la dificultad que supone la conectividad de los estudiantes en zonas remotas, y las que se han implementado con énfasis en la población rural, toman las herramientas TICs para acoplarlas al sistema tradicional de enseñanza que predomina en el campo colombiano por lo que no suelen exponer resultados de impacto de las intervenciones (Parra F. A., 2020).

Si bien la falta de infraestructura de conectividad en los entornos rurales es evidente, cada día las TICs se posicionan dentro de las comunidades rurales como una herramienta fundamental para el intercambio de información, y muy a pesar de la baja capacidad adquisitiva que se podría suponer impediría a familias campesinas a acceder a equipos telefónicos móviles, después de la pandemia de COVID- 19 estas hicieron esfuerzos importantes para proveer a sus hijos de dispositivos que les permitieran acceder a las

estrategias educativas que los colegios rurales ofertaron paliativamente para no desescolarizar a la población rural.

A pesar de haber desarrollado por fuerza de las circunstancias una oferta virtual educativa para estudiantes rurales, esta no fue diseñada estructuradamente y no conocemos el impacto en el proceso formativo de los estudiantes rurales, la aplicación de TICs ha sido una necesidad recurrente planteada en diversas investigaciones sociales de la educación (López Ramírez, 2006; Parra , Mateus, & Mora, 2018; Parra F. A., 2020; Parra, Pabón Rúa, & López Ríos, 2021; Soto & Molina, 2018; Centurión Larrea, 2021), pero al mismo tiempo, es un problema en el que muy pocos esfuerzos se han adelantado. Existen pocas investigaciones que se planteen aprovechar las TICs como medio para alcanzar logros de aprendizaje en las escuelas rurales, y son todavía más escasas las que lo propongan trabajar para áreas de Ciencia y Tecnología enfocadas en que los estudiantes puedan interpretar y responder a sus problemas contextuales (Soto & Molina, 2018). Teniendo en cuenta que pandemia conllevó a que dentro de las familias rurales se acentuaran diferentes problemáticas respecto a la producción agrícola, la descomposición de sus cosechas por las dificultades para transportarlas durante el confinamiento, la pérdida de capacidad adquisitiva que incidió en la afectación de su seguridad alimentaria y la carencia de medios tecnológicos para la conservación o transformación de sus productos, se debe tener en cuenta estas situaciones para ser abordadas dentro de la escuela. Justamente es en este tipo de circunstancias en las que se evidencia la falta de pertinencia del currículo educativo propuesto para estos sectores (Oficina del alto comisionado para la paz, 2014).

Sin ninguna duda, este es uno de los principales retos, y teniendo en cuenta que la presente propuesta busca desarrollar un conocimiento pertinente para estudiantes rurales en base a sus necesidades, se ha seleccionado las temáticas de descomposición y conservación de alimentos, lo que está relacionado con una necesidad latente de la población seleccionada (Organización de las Naciones Unidas, 2022) y presenta la oportunidad para medir la variable dependiente de logro de aprendizaje dentro de la investigación. La medición se evaluará tanto a través de una prueba o test de entrada y salida, como de un seguimiento evaluativo de las lecciones y las fases de diseño de un deshidratador solar.

Aquí cabe anotar que existe un consenso general sobre el papel preponderante de las habilidades metacognitivas en la enseñanza de la Ciencia y la Tecnología (Kuhn D. , 2010; Furman, 2016; Osorio M., 2002; Najjar, 2016), por eso lo abordamos como segunda variable dependiente de interés íntimamente ligada a logro de aprendizaje científico tecnológico. Para completar esta idea, las investigaciones que buscan fomentar logros de aprendizaje con población juvenil, coinciden en que la implementación de ambientes virtuales de aprendizaje efectivos no es posible sin contar con mediación pedagógica metacognitiva dentro de la plataforma y de parte del docente, que les permite a los estudiantes orientar su proceso de aprendizaje entre el recurso tecnológico y el conocimiento propuesto (Cerrón y Ordoñez, 2015, como se citó en Parra, 2020, pág. 13); además, por la cultura campesina, el rol del docente está estructurado más allá de la escuela como una autoridad simbólica comunitaria (Soto & Molina, 2018), por lo que en el escenario de la implementación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA),

mientras el ambiente será un mecanismo, la mediación crítica y reflexiva del docente incentivará que los estudiantes completen su proceso de aprendizaje mediante la plataforma diseñada con este propósito.

Este será un ambiente virtual de aprendizaje a través del que vale la pena comprobar una hipótesis: si un andamiaje metacognitivo inserto dentro de la plataforma virtual contribuye a mejorar los resultados en las variables dependientes o no con estudiantes rurales.

En este sentido, se plantea el desarrollo de un AVA hipermedia cuya plataforma virtual se adapte a dispositivos móviles para su uso dentro de la escuela rural, y en el que, articulando diferentes estrategias de andamiaje metacognitivo reflexivo (tanto inserto en la plataforma, y acompañado por el rol del docente), se ayude a estudiantes de grado décimo a alcanzar los logros de aprendizaje científico- tecnológicos sobre descomposición y conservación de alimentos, además de evaluar si mejoran la autopercepción sobre sus habilidades metacognitivas.

Respecto al andamiaje metacognitivo y el AVA, se propone hacer un ejercicio experimental contrastando los resultados de los siguientes grupos:

- Un AVA hipermedia en el que no se incluye andamiaje metacognitivo.
- Un AVA hipermedia en el que el andamiaje metacognitivo.

Pregunta

¿Qué efecto tiene un andamiaje metacognitivo vinculado en un AVA con estudiantes rurales frente a la autopercepción de sus habilidades metacognitivas y al alcance de

logros de aprendizaje científico -tecnológicos sobre la descomposición y conservación de alimentos?

Objetivo

Evaluar el impacto de un andamiaje metacognitivo en la autopercepción de habilidades metacognitivas y logros de aprendizaje científico-tecnológicos de estudiantes rurales a partir del testeo de un AVA que aborda temáticamente la descomposición y conservación de alimentos.

Objetivos específicos.

1. Determinar los logros de aprendizaje científico-tecnológicos y el desarrollo de habilidades metacognitivas a alcanzar por parte de los estudiantes que participarán en la investigación interactuando con un AVA que integra en su estructura un andamiaje metacognitivo.
2. Diseñar un AVA que integre en su estructura un andamiaje metacognitivo y desarrolle el tema de la descomposición y conservación de alimentos.
3. Medir el impacto del andamiaje metacognitivo del AVA hipermedia en la autopercepción de habilidades metacognitivas y los logros de aprendizaje científico – tecnológicos propuestos.

Estado del arte

A continuación, se presentan las investigaciones relacionadas con el tema de investigación propuesto, estos se han ordenado en cuatro campos, metacognición en ambientes de aprendizaje computacional, enseñanza científico-tecnológica, TICs en la ruralidad y Google sites como herramienta educativa:

Metacognición en ambientes de aprendizaje mediados por TICs

Respecto a cómo las estrategias metacognitivas pueden impactar el proceso de aprendizaje mediado por TICs, podemos encontrar el trabajo de **Mazzarella** (2008) quien realizó una investigación sobre el efecto de un sistema computarizado, Génesis, como herramienta para la enseñanza de genética educativa en jóvenes estudiantes de secundaria en Venezuela. Los resultados muestran que el uso de estas herramientas tecnológicas promueve el aprendizaje por medio de “la ejercitación y desarrollo de habilidades metacognitivas”.

En palabras del autor, los estudiantes acceden a la nueva información de acuerdo con sus necesidades e intereses, la revisan y la procesan a través del uso de diferentes herramientas que les brinda el sistema durante el curso de su interacción; lo mismo que, conocen cómo progresan, supervisan y evalúan su ejecución. Plantea que la interacción de cada estudiante con la herramienta favorece los procesos particulares de aprendizaje debido a que la retroalimentación y la reflexión sucesiva se ajustan a las características y tiempos de los propios estudiantes y no desde plazos y metas impuestas por el docente.

También destaca el rol orientador del docente como eje fundamental para la estimular del proceso de aprendizaje pues encontró que a pesar de que se diseñó un AVA para que los estudiantes interactuaran y aprendieran exclusivamente en la plataforma mediante un andamiaje metacognitivo motivacional y de autorregulación, ellos siempre se apoyaron en el rol del docente.

López (2018 et al) también sigue la corriente de Mazzarella y diez años después publica una investigación titulada “Efecto diferencial de un andamiaje metacognitivo sobre la autorregulación y el logro de aprendizaje en un ambiente combinado”, en la que se propuso examinar los efectos del andamiaje metacognitivo autorregulador sobre el logro de aprendizaje y la capacidad autorreguladora en 182 estudiantes de 6 cursos distintos de grado un décimo para el aprendizaje de Física.

Para evaluar la autorregulación utilizaron el cuestionario MSLQ cuyos resultados se mediaron por un análisis MANCOVA entre los dos grupos experimental y control que se formaron. Concluye que el grupo expuesto al andamiaje tuvo un mejor desempeño frente a los logros de aprendizaje propuestos, y desaparecieron las diferencias en los logros de estudiantes con distinto estilo cognitivo, además que la autorregulación también estuvo favorecida.

López & Hederich (2010) en el estudio “Efecto de un andamiaje para facilitar el aprendizaje autorregulado en ambientes hipermedia”, examinaron, la relación entre andamiaje y aprendizaje en parejas frente al desarrollo de habilidades autorreguladoras en 128 estudiantes de cuatro cursos de grado décimo del INEM del Tunal en Bogotá. Los estudiantes interactuaron con un ambiente hipermedia para el aprendizaje de

transformaciones geométricas en el plano, software que se diseñó específicamente para la investigación. Para medir el desarrollo de habilidades autorreguladoras utilizaron el MSLQ con análisis multivariante de varianza, al igual que en la investigación de López (2018).

Teniendo en cuenta esto, el aprendiz debe tomar constantemente decisiones sobre qué aprender, en qué orden, el tiempo que destina para ello y las metas que traza para completar su proceso de aprendizaje, es decir, que requiere un alto sentido de autorregulación, sin embargo, la mayoría de aprendices en esta etapa de desarrollo (entre los 14 y 17 años) no tienen tan fijada esta habilidad, es por esto que su investigación integró el andamiaje y el aprendizaje en parejas (co-regulación) como estrategias para potenciarla. La conclusión de estos autores en su investigación fue que el grupo en el que se aplicaron ambas estrategias tuvo un desempeño significativamente más alto que los otros tres, pero adicionalmente, que la co-regulación permitió que los aprendices compartieran estrategias de aprendizaje, imponerse metas exigentes y mantener la motivación.

Otro autor que también realizó una investigación sobre el aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje de competencias TIC es **Jorge Buitrago** (2018) y se enfocó en la educación en la primaria. En su tesis, realizó un balance sobre las investigaciones en las que se ha establecido una relación entre la metacognición y la enseñanza de la tecnología, y concluye que aunque la tendencia de estas proponen “mejorar la primera de acuerdo al uso de la segunda... otras investigaciones han elucidado la importancia colateral que tiene una con la otra” lo que evidencia que no hay

una certidumbre respecto al aporte directo que tiene la metacognición en el desarrollo de competencias tecnológicas (Buitrago, 2018, pág. 15).

Este trabajo se desarrolló con niños de grado cuarto y quinto de primaria, a los que se les aplicó una unidad didáctica virtual sobre el manejo de las TICs a través de una intervención de la regulación metacognitiva a cargo del docente que midió cualitativamente la comparación del antes y después del uso que les daban a las tecnologías los estudiantes. Los instrumentos que complementaron la medición fueron la entrevista y el diario de campo, y cabe aclarar, la unidad didáctica se concentró en un problema contextual de la comunidad que era la potabilización del agua. La conclusión de Buitrago es que los estudiantes que mejores habilidades de regulación metacognitivas demostraban, ante la unidad didáctica mostraban una postura crítica y creativa que les permitió no solo tener un mayor desempeño en el manejo de las TICs posteriormente, sino que llegaron incluso a identificar el grado de fiabilidad de la información como una buena práctica para el uso de dispositivos tecnológicos.

Finalmente, otro trabajo que aporta importantes elementos a esta reflexión es el de **Huertas et al.** (2014), una investigación cuantitativa en la que los autores buscan validar la adaptación a español del instrumento “Metacognitive Awareness Inventory – MAI” para su posterior uso con población colombiana. La investigación fue desarrollada con una muestra de 536 estudiantes de grados decimo y undécimo de instituciones públicas y privadas en la ciudad de Bogotá a través de un aplicativo virtual. El resultado del alfa de Cronbach que les arrojó la medición les permitió validar la fiabilidad de la adaptación del instrumento.

Este instrumento presenta varias ventajas para integrarlo dentro de las investigaciones que buscan interpretar la relación de la metacognición en el alcance de logros de aprendizaje pues identifica estudiantes que requieren instrucción directa como andamiaje metacognitivo y los que no, especialmente en ambientes de aprendizaje virtual, para los que fue especialmente adaptado y diseñado.

Para cerrar, los autores resaltan que el MAI ya traducido, adaptado y validado puede emplearse para relacionar el desarrollo de habilidades metacognitivas como variable dependiente con el logro académico o de aprendizaje, el aprendizaje autorregulado o con el desarrollo de pensamiento crítico; este instrumento está adaptado para emplearse con población juvenil en ambientes de aprendizaje mediados por la virtualidad.

Enseñanza científico-tecnológica en entornos rurales

Hablar de la enseñanza científico-tecnológica supone muchos retos, las investigaciones citadas a continuación han sido de gran utilidad para la definición de una metodología de trabajo frente a los temas de descomposición y conservación de alimentos.

En el trabajo de los autores **Martínez et al** (2016), se desarrolló una investigación con la que buscaron vincular a la escuela rural en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias de la conservación de la biodiversidad, para lo que construyeron una unidad didáctica en la que se tomaron registros de los aprendizajes actitudinales de estudiantes de primaria (entre los 9 y 14 años) que posteriormente fueron categorizados para evaluar su utilidad dentro del conocimiento sobre conservación de aves y análisis de relaciones

ecosistémicas. Esta investigación introduce la investigación en el ámbito escolar como una forma de resolver problemas contextuales de la comunidad, y sobre ello se definieron las estrategias empleadas para estructurar junto a los estudiantes los conceptos temáticos, dándole a los estudiantes la posibilidad de asumirse a sí mismos como científicos. Los resultados mostraron que muy pocos estudiantes lograron generar una reflexión de forma autónoma, sin embargo, al permitir que los estudiantes expusieran las ideas en equipos de trabajo, el grupo llegó a proponer la conformación de semilleros de investigación para hacer observación en campo de las aves como estrategia de aprendizaje, lo que adicionalmente despertó gran entusiasmo en los niños. Este trabajo particularmente inspiró la propuesta de salida de campo y la asignación del rol de investigador a los estudiantes de la metodología propuesta en el presente trabajo.

En el artículo “Diálogo de saberes y transferencia dialéctica de saberes y conocimientos”, **Mora** (2012) plantea una interesante discusión sobre las propuestas de transformación curricular en Latinoamérica para dar respuesta a los intereses y necesidades de las comunidades rurales. El autor hace una reconstrucción e identificación de la discusión y los cambios propuestos, entre ellos destaca que de forma regional se hace más prioritario incorporar las formas de saber y conocer propias de las culturas indígenas, campesinas y populares en los currículos y diversos ámbitos de los sistemas educativos nacionales, en los que por su puesto incluye la formación en Ciencia y Tecnología. Sin embargo, discute la finalidad de esta incorporación pues propone que no son simples mecanismos pedagógicos y didácticos para luego comparar estos saberes y conocimientos con los dominantes e institucionalizados, sino que la concepción de

educación que tenemos debe transformarse de raíz para reconocer la validez de esas otras formas de conocer, interpretar, analizar y transformar el mundo socio natural para alcanzar un equilibrio entre medio ambiente, economía y participación política.

Desde su perspectiva lograr el diálogo de saberes dialéctico y equilibrado entre saber ancestral y popular, lo que en este estudio se denomina como saber rural, y el saber científico tecnológico, permitiría innovar para fortalecer la educación socio comunitaria y productiva, de forma que sus aplicaciones aporten a la solución de necesidades y problemas de los contextos latinoamericanos.

Otro antecedente importante es la investigación de **Parra et al** (2021), quienes realizaron una revisión documental exhaustiva sobre el impacto de las diferentes programas y proyectos TIC en la educación científica en la ruralidad en perspectiva de la producción científica, rescatan el valor de las TICs como mediadoras del aprendizaje científico pero problematizan dos creencias generales que se han venido asumiendo en la construcción de dichas propuestas, por un lado que la simple exposición a un volumen determinado de información es suficiente para el aprendizaje de conceptos científicos, y por el otro que el uso de recursos informáticos sea equivalente a la enseñanza y aprendizaje asistido o mediado por ambientes virtuales de aprendizaje.

Concluyen que la mayoría de las apuestas tienen poca profundidad en cuanto a la reflexión del impacto del conocimiento, además que los contenidos permiten que se interprete la Tecnología como una aplicación de la Ciencia, asignándole una función instrumental, solo aquellos proyectos donde un logro de aprendizaje claro es la aplicación del conocimiento expuesto a la resolución de un problema contextual (ambientales,

sociales, productivos) dejaron mejores capacidades en los estudiantes. Por otra parte, encontraron que es difícil valorar los aportes frente a la diversidad de materiales, estrategias y recursos pues en la mayoría de los casos estas se enfocan casi exclusivamente en la transferencia de información más que en el desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas fundamentales en el proceso de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCT), y afirman que si bien el uso de los medios virtuales permite plantear cuestionamientos derivados de las necesidades del contexto (Especialmente cuando están apoyados por el programa ONDAS, del MINCIENCIA) lo que les da potencial como espacios de participación e interacción, por ahora se concentran más en la socialización de experiencias y hace falta consolidarlos más como espacios de intercambio y cuestionamiento permanentes dirigidos a la construcción de conocimiento.

Entre los recursos específicos de la enseñanza en Ciencia, los autores destacan basándose a su vez en otros estudiosos, deben encontrarse la simulación de fenómenos, la experimentación, la modelación, la resolución de problemas, la toma y análisis de datos experimentales, la predicción de fenómenos y la toma de decisiones de uso del conocimiento para impactar su entorno natural, es decir, la aplicación de conocimiento producido, aporte altamente valorado para la construcción de la propuesta de ambiente de aprendizaje combinado hipermedia de esta investigación (Villalistre et al., 2019, como se citó en Parra et al., 2021).

TICs en la ruralidad

Parra (2020) realiza un balance riguroso al que somete diferentes programas y proyectos liderados fundamentalmente por entidades gubernamentales en zonas rurales frente a las TICs, para este autor, dichas acciones se han concentrado en medidas generales como la dotación de equipos y la garantía de conectividad que por sí solos no logran integrar las TIC a las dinámicas de aprendizaje en la ruralidad ni a sus contextos, lo que redundaría en la pobreza de resultados concluyentes en términos del aprendizaje mediado por la tecnología. Este autor se basa en la teoría del aprendizaje significativo crítico (Moreira, 2005) para construir su análisis. Sus conclusiones son que se encontraron pocos aportes respecto a al favorecimiento de una visión crítica y contextualizada de las Ciencias como temática en las iniciativas implementadas en escuelas rurales de Colombia que se evaluaron. Manifiesta la preocupación por el uso de ambientes de aprendizaje mediados por TICs que tienen la tendencia de instrumentalizar estos recursos tecnológicos como simples recursos que se acoplan a la enseñanza tradicional sin fomentar la Apropriación Social de la Ciencia y la Tecnología quitándole la oportunidad a los estudiantes de aplicar el conocimiento en escenarios reales de resolución de problemas de su contexto.

Cabe anotar que otro hallazgo importante que comparte el autor es que durante su búsqueda, se enfrenta a la poca producción científica sobre la enseñanza de Ciencias en contextos rurales al igual que al uso de TIC en la ruralidad, también afirma que se deben privilegiar los diseños y análisis cualitativos que permitan la comprensión de las dinámicas sociales que se tejen en el campo colombiano, modos de vida, culturas y

necesidades, teniendo en cuenta que no existe un cuerpo rural homogéneo, sino una diversidad inmensa marcada por variables ambientales y regionales.

Soto & Molina (2018), en su investigación sobre historia social de la educación y la investigación cualitativa de las políticas y estrategias gubernamentales para la introducción de TICs en instituciones educativas rurales entre 1950 y 2016, encuentran que, hasta ahora, ninguno ha logrado identificar los contextos sociales, políticos y culturales para situar el uso de la tecnología en la enseñanza. En su concepto, el impacto de las TICs en la educación rural debería permitir que el estudiante campesino se empodere y que la escuela rural se convierta en núcleo de la transformación educativa, esto se debe a la dimensión de esta como escenario socio- cultural dentro la comunidad rural. También resaltan que el rol del docente como mediador es imprescindible precisamente porque es quien tiene la oportunidad de comprender el contexto en todas sus dimensiones, y de acuerdo con ese análisis, puede elegir y adecuar coherentemente las herramientas TICs o la estrategia de abordamiento con los estudiantes para potencializar sus resultados de aprendizaje. Esto último implica que el docente debe ser capacitado no solo en términos de dominar las herramientas, sino en el entrenamiento para integración de lo metodológico, lo didáctico y lo pedagógico con miras a que cuente con las capacidades para tomar decisiones sobre como mediar mejor entre la información inserta en las herramientas tecnológicas y las habilidades que se quieren fomentar en los estudiantes.

Medios virtuales para teléfonos móviles como herramienta educativa

Frente al uso de plataformas móviles para la educación, referimos el artículo de **Rodríguez et al, (2019)** en el que se analizan los alcances logrados con el uso de dispositivos móviles en la educación superior. Su lectura cuidadosa permite distinguir algunas definiciones que consideran fundamentales para abrir el tema, por ejemplo, especifican que el aprendizaje llevado a cabo por medio de dispositivos móviles se debe reconocer como m-learning (mobile-learning en inglés) y tiene unas características particulares por basarse en el uso de un dispositivo portátil, de bajo costo si se compara con el resto, y de uso individual como lo es el celular o la Tablet. Establecen una serie de ventajas, como la posibilidad de generar interacciones en un rango de tiempo muy corto, y desventajas, como las características físicas de las pantallas (muy pequeñas), del uso de estos dispositivos para el aprendizaje.

Su estudio se basa en entrevistas practicadas a estudiantes y maestros en la universidad Laica Eloy Alfaro Manabí sobre la percepción del uso de TICS en ese ambiente de aprendizaje. Concluyen que si bien las aplicaciones tienen un enorme potencial para la educación, el principal reto está en lograr que los docentes hagan parte de estas aplicaciones como mediadores pues existen diferencias bien marcadas entre las habilidades TIC de estudiantes y profesores, en las que los primeros superan a los segundos lo que genera la percepción que a pesar que los aprendices están en la disposición de usar las aplicaciones para aprender, sin orientación les resulta complicado autorregular su proceso.

Otra investigación relevante es la tesis de maestría de **Bassas** (2013), quien implementó con estudiantes de segundo de primaria con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) una estrategia didáctica mediada por la plataforma Google Sites para la enseñanza de álgebra. Ella creó la estrategia y la socializó con docentes para que ellos evaluaran su utilidad. En la caracterización que la autora realiza sobre Google sites, destaca que además de las facilidades que supone para su personalización sin necesidad de emplear conocimientos de programación, lo mismo que su interfaz se adapta para el uso en teléfonos móviles, tabletas o computadores indistintamente.

Se pueden dar cinco orientaciones a su uso. La primera es como Wiki, en la que se comparte información que pueden o no editar los estudiantes; la segunda como portafolio digital para que los estudiantes sistematice sus trabajos, tareas y logros; la tercera como un archivador digital para que el docente comparta con estudiantes u otros usuarios documentos en diferentes formatos como PDF, Word, Excel, Slides... etc. de fácil descarga; en cuarto lugar como un blog colaborativo en el que el docente asigna secciones para que los estudiantes suban progresivamente contenidos de la clase; y por último, como un sitio Web donde estudiantes y sus familias puedan encontrar información importante sobre el curso y la escuela (Byrne, 2012 como se citó en Bassas, 2013).

Este trabajo también anota dos aspectos negativos de la herramienta Google sites aplicada a la educación, por un lado, que la herramienta no permite incluir objetos que no sean del propio Google, y por otro, que no cuenta con herramientas para que el estudiante

pueda participar en foros o discusiones. Sin embargo, vale la pena destacar que en los 10 años que han transcurrido entre esta investigación hasta hoy, la plataforma Sites de Google ha cambiado bastante por lo que, con respecto al primer aspecto negativo, la plataforma ahora permite incrustar elementos de otras páginas o proveedores tecnológicos con el código HTML del sitio Web, o con la URL. Y frente al segundo, Google Sites permite crear hipervínculos con otras plataformas tecnológicas, por lo que usando un link de redireccionamiento a un grupo en Whatsapp, se puede generar botones que arrojen al estudiante en su proceso de navegación a un grupo – foro soportado en la segunda plataforma.

Marco teórico

A continuación, presentaremos los estudios que se han tomado como referencia para la construcción de la propuesta de investigación, estos han sido ordenados de acuerdo con sus aportes en los siguientes campos:

- Metacognición y habilidades metacognitivas
- Andamiaje metacognitivo
- Aprendizaje científico-tecnológico
- Logro de aprendizaje en lo rural
- Ambientes de aprendizaje mediados por teléfonos móviles

Metacognición y habilidades metacognitivas

La metacognición como categoría conceptual fue propuesta y fundamentada por **Flavell** (1976, 1979, 1987). Este autor consideraba la metacognición como la cognición de la cognición o “el saber de cómo saber”. Autores como **Gustone y Mitchell** (1998), destacaron que la Metacognición responde a tres dimensiones en su estudio: el conocimiento, la conciencia y la regulación o control. Si se toma como eje principal este último, según **Brown** (1987) se elucidan tres elementos que serán una guía para desarrollar las competencias TIC; es así como se tendría como primera unidad de análisis la regulación metacognitiva (Parra F. A., 2020).

Por su parte, **Kuhn** (2010) propone que el desarrollo de habilidades metacognitivas es la base del desarrollo del pensamiento científico pues no basta con lograr el aprendizaje de cosas o demostrar que se saben esas cosas, sino que el pensamiento científico se estructura a partir de la conciencia que existe durante el proceso de aprendizaje de cómo se logra, como se puede aplicar y para que se adquirió ese aprendizaje. Esta autora resalta, al igual que Mazzarella, que el desarrollo de estas habilidades de todas formas depende de un reiterado ejercitamiento y acompañamiento pues no son procesos que sean tan evidentes cuando las metas de aprendizaje se sitúan más en contenidos que en la comprensión de lo que implica el proceso de aprender. Especialmente en la generación de conciencia sobre las estrategias y pasos seguidos por un estudiante para la resolución de una pregunta en el caso del pensamiento científico, o de la resolución de un problema en el caso del pensamiento tecnológico.

Por otra parte, existen autores que se acogen a la postura según la cual: el desarrollo de habilidades metacognitivas implica el desarrollo del pensamiento crítico vinculado con el analizar problemas, tomar decisiones conscientes, y aplicar el conocimiento de forma pertinente a las necesidades del entorno.

Molina et. al (2016) recalcan los aportes de **Facione** (1990) y **López** (2012) para la caracterización de las habilidades de pensamiento crítico donde la metacognición se entiende como un factor clave en el desarrollo de las habilidades de pensamiento; lo mismo que la relación que construye **Kuhn** (1999) entre la conciencia de lo que se conoce, como se llegó a conocer y sus aplicaciones en la base de la formación del pensamiento crítico; y finalmente explican como las fases que postula para el proceso de

desarrollo del pensamiento crítico dependen intrínsecamente del desarrollo de las habilidades metacognitivas: Prepararse para pensar, ejecución del pensamiento y comunicación del pensamiento (**Perkins, 1992**). Además, Perkins profundiza un poco más en su propuesta y propone un planteamiento muy interesante que se relaciona con los objetivos del presente estudio, consiste en los niveles del aprendizaje metacognitivo que él identifica: Tácito, Consciente, Estratégico y Reflexivo.

Aprendizaje científico-tecnológico

“Una sociedad transformada por las ciencias y las tecnologías requiere que los ciudadanos manejen saberes científicos y técnicos con los que puedan responder a necesidades de diversa índole”, esto lo anota **Osorio** (2002, pág. 68) para definir el rol de la educación científico-tecnológica en la sociedad contemporánea. Existe un acuerdo generalizado en que la educación en Ciencia y Tecnología cada vez cobra más importancia para formar personas con capacidad que puedan adaptarse al mundo globalizado, por lo que en políticas públicas educativas se habla constantemente en términos de “alfabetización científica y tecnológica” o “Apropiación social de la Ciencia y la Tecnología”, sin embargo, son las áreas de conocimiento en las que menor rendimiento presentan los estudiantes en regiones como Latinoamérica.

Frente a la primera categoría, **Walks** (1990) la define como el proceso de participación ciudadana en la toma de decisiones para la resolución de un problema mediante el pensamiento científico- tecnológico en las sociedades contemporáneas. Respecto a las segunda, que es la que orienta la presente investigación, se ubica la

Ciencia y la tecnología como un factor determinante dentro de la construcción social de sentido cultural, ético, político y económico, por lo que la educación científico tecnológica tiene el deber de desarrollar en los estudiantes concepciones profundas del mundo en el que viven, para que puedan desarrollar la capacidad crítica de incidir en él, como lo proponen **Bencze et al.** (2020). Tradicionalmente se asume que la educación en Ciencia debe ocuparse de instruir a los estudiantes en conceptos básicos de la naturaleza, así como en, la alfabetización científica; hoy por hoy se abre un escenario de oportunidades para que la educación en estas áreas esté más direccionada hacia el enseñar a los estudiantes desde la escuela a producir conocimiento para interpretar esa naturaleza, esto es, cambiar el paradigma para que en vez de transmitir información, se enseñe a hacer ciencia y tecnología dentro del aula, de tal forma que el estudiante desarrolle una suerte de habilidad de pensamiento científico tecnológico.

Melina Furman (2016) recopila definiciones de distinto autores para definir las “Habilidades de pensamiento científico” o HPC, él destaca los aportes de **McComas** (2014) como proponente de la categoría, a **Jirout y Zimmerman** (2015) por evidenciar la importancia del contexto sociocultural y educativo para su desarrollo, a **Brown et al** (1989) y **Gellon et al** (2006) por posicionar la dimensión cultural de la práctica científica, a **Kuhn** (2010) por aportar sobre la dimensión metacognitiva de estas habilidades, y **Aslop y Watts** (2003) por introducir el factor afectivo y socioemocional del desarrollo del pensamiento científico.

La obra de **Wynne Harlen** (2008), una educadora que sintetiza los componentes racionales y emocionales del pensamiento científico que debe incentivar la educación en 5 puntos:

- La capacidad de sostener y desarrollar la curiosidad y un sentido de la maravilla sobre el mundo que nos rodea.
- El acceso a modos de pensar y razonar basados en evidencia y razonamiento cuidadoso.
- La satisfacción de encontrar respuestas por uno mismo a preguntas por medio de la actividad mental y física propia.
- La flexibilidad en el pensamiento y el respeto por la evidencia.
- El deseo y la capacidad de seguir aprendiendo.

En el trabajo de **Furman** (2016) también se encuentra una referencia importante a la contribución de **Mioducer** (2009) para hacer un discernimiento entre las habilidades de pensamiento científico, de las que hay varios referentes que la misma Furman nos comparte, y las habilidades de pensamiento tecnológicas. En la cita que Furman extrae del trabajo de Mioducer, es claro que ambas formas de pensamiento están intrínsecamente conectadas y son similares, pero postula que se distinguen en su finalidad, pues mientras el pensamiento científico busca responder preguntas sobre los fenómenos naturales, el objetivo principal del pensamiento tecnológico no es comprenderlos persé, sino aplicar ese conocimiento formulado para entender el desarrollo de la solución de un problema. Furman por su lado justifica la importancia del desarrollo del pensamiento científico para la formación ciudadana pues si se tiene una comprensión

general de los fenómenos de la naturaleza las personas adquieren herramientas para decidir sobre cuestiones ambientales y sociales, tomando en cuenta evidencias científicas para analizar los argumentos propuestos desde cualquier postura.

A propósito de esta característica particular de las habilidades de pensamiento tecnológico, **Arenas et al.** (2005) plantean la urgencia de reconocer que los conocimientos científicos y sus aplicaciones tecnológicas no bastan para responder a las problemáticas actuales, proponen que esas habilidades metacognitivas antes exploradas, son la base del pensamiento tecnológico y el desarrollo de las habilidades asociadas a este campo, pues el pensamiento tecnológico es dialógico e interdisciplinar, lo que implica que su esencia se concentra en el análisis del proceso seguido para alcanzar una solución a un problema a la luz de diferentes perspectivas disciplinarias como estrategia de mejoramiento continuo y permanente de la solución misma. Para ellos, el pensamiento tecnológico se alimenta de 3 elementos: Las normas técnicas (Métodos y procedimientos aprendidos en el hacer y la práctica dentro de un sistema de conocimiento técnico), las leyes descriptivas (Leyes empíricas formuladas mediante la observación y la experimentación), y las teorías tecnológicas (aplicaciones del conocimiento a situaciones reales).

Estos elementos se articulan con una única intencionalidad, generar soluciones tecnológicas que se materializan a través del diseño y sus criterios, este último muy poco valorado en los currículos educativos por considerársele como una simple aplicación del pensamiento científico cuando ofrece un enorme potencial como articulador de la comprensión metacognitiva en los estudiantes, incluso más potente que el propio

pensamiento científico, pues a diferencia de este, el pensamiento tecnológico y el diseño ofrece una experiencia práctica. En sí, el proceso de diseño tecnológico implica que el estudiante tome una serie de decisiones y que analice el impacto de estas en el proceso de construcción de un artefacto o prototipo, lo que podría usarse como estrategia en las aulas.

Andamiaje metacognitivo

Cuando se habla de andamiaje hay que remitirse a **Wood, Bruner & Ross** (1976) quienes lo definieron como el apoyo que se presta a un estudiante para que logre desarrollar su ejercicio de aprendizaje eficazmente, con esto se referían al rol que juegan docentes, padres o tutores orientando el proceso de aprendizaje de una persona mientras esta va desarrollando la capacidad de hacerlo por sí misma. De acuerdo con lo que expone **López et al.** (2018), aplicados a las TICs, los andamiajes metacognitivos permiten brindar apoyo a los estudiantes durante su interacción con un recurso tecnológico virtual para que alcance los logros de aprendizaje. Sin embargo, si bien este apoyo es importante, existen al menos dos posturas frente a la permanencia o no de estos andamiajes durante la experiencia de uso de los estudiantes con un ambiente de aprendizaje mediado por las TICs. Para unos autores es fundamental que el andamiaje dentro del ambiente virtual favorezca el desarrollo de habilidades metacognitivas progresivamente, como la autorregulación, el monitoreo, la planificación, de manera que el estudiante progresivamente se haga independiente del mismo de modo que el

andamiaje debe irse desvaneciendo, de lo contrario, nunca va a tomar una posición autónoma frente a su proceso cognitivo, tal como advierten **Zhang y Quintana** (2012).

Algunos autores tienen otra visión frente al andamiaje metacognitivo en ambientes virtuales, estos se basan en que mantener este apoyo de forma constante o “fija” dentro de la herramienta tecnológica contribuye a que los estudiantes tengan un mejor proceso cognitivo y alcance con mayor éxito los logros de aprendizaje propuestos por el docente. También es importante agregar que existen diferentes formas de formular los andamiajes metacognitivos para el aprendizaje a través de TICs. Por una parte, el andamiaje metacognitivo docente es en el que el docente ejecuta el andamiaje en sí mismo a través de actividades diseñadas con el fin de promover que los estudiantes desarrollen las actividades de conocimiento basados en un reconocimiento de su propia forma de aprender, **Delmastro** (2008) llama a esto andamiaje docente, mientras que **Azevedo et al.**, (2008, como se citó en López Vargas & Hederich Martínez, 2010) le llama andamiaje adaptativo.

Logros de aprendizaje en lo rural

Centurión (2021) analiza el rol de los y las mediadoras en el alcance de los logros de aprendizajes en la educación rural, indica que, en la cultura campesina, la familia, independientemente del nivel de escolarización alcanzado por sus miembros, es la principal mediadora del proceso educativo en los y las estudiantes de las escuelas. Del mismo modo rescata la labor de los y las lideresas comunitarias en este mismo sentido. Para comprender en qué consistía esta mediación, el autor realizó varias encuestas a

comunidades campesinas en Perú, en las que buscó establecer como la de familia y comunidad se articulaban, concluyó que en las regiones donde esta relación era fuerte, los y las estudiantes lograban alcanzar satisfactoriamente los logros de aprendizaje, mientras que en los sectores donde no es tan fuerte o no existe estos logros se dificultaban.

Distingue tres dimensiones para la gestión escolar de estos logros: la directiva – administrativa, la pedagógica y la comunal. La primera se refiere a la institucionalidad ya que en toda Latinoamérica las escuelas rurales son públicas, también contiene los marcos de política pública y la oferta de servicios y bienes públicos. La segunda comprende el recurso humano y de enseñanza que opera en las escuelas, es decir, los y las profesoras rurales, las estrategias pedagógicas y los recursos para enseñar. Y finalmente la comunal comprende la familia y la cultura comunitaria local. Para este autor las relaciones entre estas dimensiones y actores deben basarse en los valores sociales, la cultura local para orientar los logros de aprendizaje en perspectiva de aplicarlos para generar el bienestar comunitario.

Ambientes de aprendizaje mediados por teléfonos móviles

Ramírez (2013) en “Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles” desarrolló una metodología para el diseño de aplicaciones móviles que se tomó como referencia para la construcción de la propuesta de desarrollo de la plataforma para dispositivos móviles de la presente investigación. Fundamentalmente, aporta estrategias para el análisis de los escenarios en los que se quiere introducir las aplicaciones para lograr un

diseño contextualizado y con posibilidades de adaptación al contexto social, Ambiental-territorial y de infraestructura de los usuarios.

Finalmente, **Filippi et al.** (2016) hablan de la importancia de lograr que las aplicaciones móviles sean ante todo entornos inspiradores, es decir, que estimulen la dimensión socio-emocional para la construcción de espacios de sentido enfocados en la cotidianidad y contexto de los y las usuarias. Estos autores ofrecen un estudio experimental sobre el desarrollo de una aplicación móvil para mejorar el aprendizaje en la facultad de ingeniería en la Universidad Nacional de la Pampa en Argentina.

Metodología

Tipo de investigación

En la investigación se aplicó una metodología cuasi – experimental. Los sujetos objeto de estudio se distribuyeron en 2 grupos de acuerdo con el tipo de ambiente computacional: 1)- grupo control sin presencia de andamiaje y 2)- grupo experimental con presencia de andamiaje metacognitivo.

En el estudio se conformaron dos grupos de 6 integrantes cada uno con estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa San Antonio de Anaconia, ubicado en zona rural del municipio de Neiva en el departamento del Huila. La conformación de los grupos se dio al azar.

Diseño de la investigación

Se aplicó un diseño que incluye las siguientes condiciones: tipo de ambiente como variable independiente (Sin andamiaje metacognitivo y con andamiaje metacognitivo).

Tabla 1 Tamaño de los grupos control y experimental de la muestra de estudio

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN				
VARIABLE INDEPENDIENTE		VARIABLES DEPENDIENTES		TOTAL
		LOGRO DE APRENDIZAJE EN DESCOMPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	AUTOPERCEPCIÓN DE LAS HABILIDADES METACOGNITIVAS	
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DEL MÉTODO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO	CON ANDAMIAJE METACOGNITIVO	6	6	6
	SIN ANDAMIAJE METACOGNITIVO	6	6	6
SUB TOTAL		12		
TOTAL				12

Población y muestra

En la ejecución del proyecto participaron 20 estudiantes rurales de grado décimo del municipio de Neiva en Huila. De este grupo, 12 estudiantes hicieron parte de la muestra y 8 participaron en el proceso de co- diseño del ambiente de aprendizaje computacional, del pilotaje, de la retroalimentación sobre las lecciones, del tipo de material de apoyo, de la preferencia en el uso de recursos utilizados para desarrollar o para repasar lecciones y, de emitir observaciones respecto a los medios de seguimiento del logro de aprendizaje.

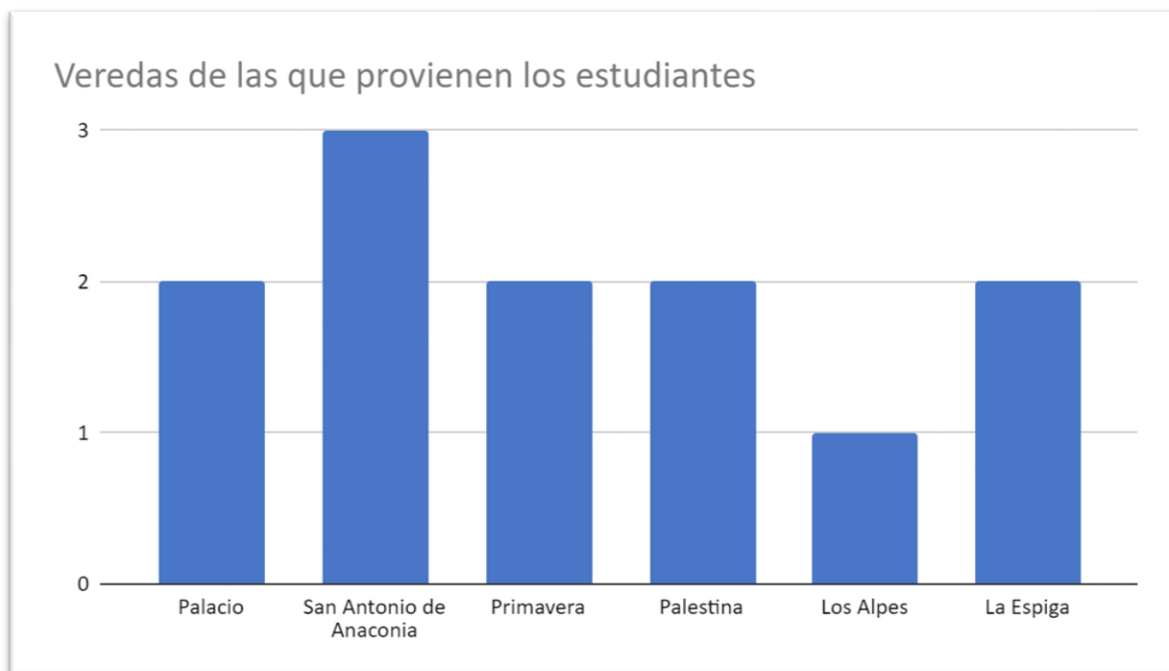
La muestra se conformó finalmente, con 11 mujeres y 1 hombre del curso cuyas edades oscilan entre los 14 y 17 años ($M= 15$) y con quienes se desarrolló el experimento en las instalaciones de la institución educativa donde se les garantizó el acceso a internet; 10 de este grupo de estudiantes se identifican como campesinos (83,33%) y 2 como personas que viven en cabeceras veredales (16,67%). Frente a su salud, ningún estudiante manifestó tener alguna discapacidad o enfermedad compleja. Respecto a las condiciones socio económicas de la población, se pudo determinar que 8 estudiantes (66,7%) se encuentran en riesgo de inseguridad alimentaria pues en sus hogares solo logran alimentarse máximo 3 veces al día, mientras que en las familias de 4 estudiantes (33,3%) se logra suplir las 5 raciones de alimentos al día.

Características de la población

Otro factor socio económico por el que se indagó fue el acceso a servicios públicos, 11 estudiantes tienen acceso a agua de acueductos comunitarios y luz eléctrica (91,67%), un estudiante tiene acceso a agua por sistema de manguera, pero no a luz eléctrica (8,33%) y

la suplen en su casa con una bomba eléctrica solo en casos estrictamente necesarios. El lugar de residencia de 8 estudiantes (66,7%) se ubica en zona rural dispersa de alguna de las veredas cercanas al colegio, mientras que 4 (33,3%) habitan en el caso urbano de San Antonio de Anaconia o de alguna otra vereda.

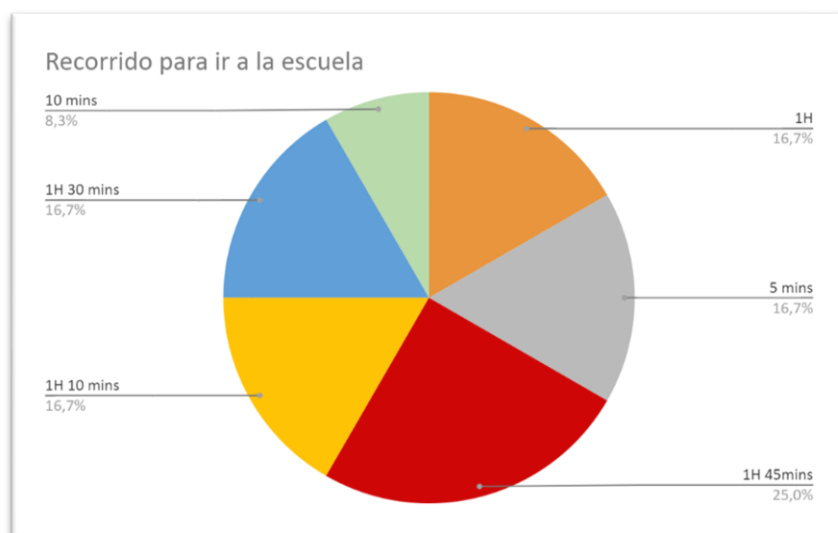
Gráfico 1 Distribución de los estudiantes de acuerdo con la vereda que habitan.



La alta variación en la distribución de las veredas en las que habitan influye en la cantidad de tiempo que invierten diariamente para desplazarse hacia la escuela, 9 estudiantes invierten más de una hora en el recorrido hacia el colegio (75%), mientras que 3 (25%) solo gastan entre 10 a 5 minutos en la misma actividad. A continuación,

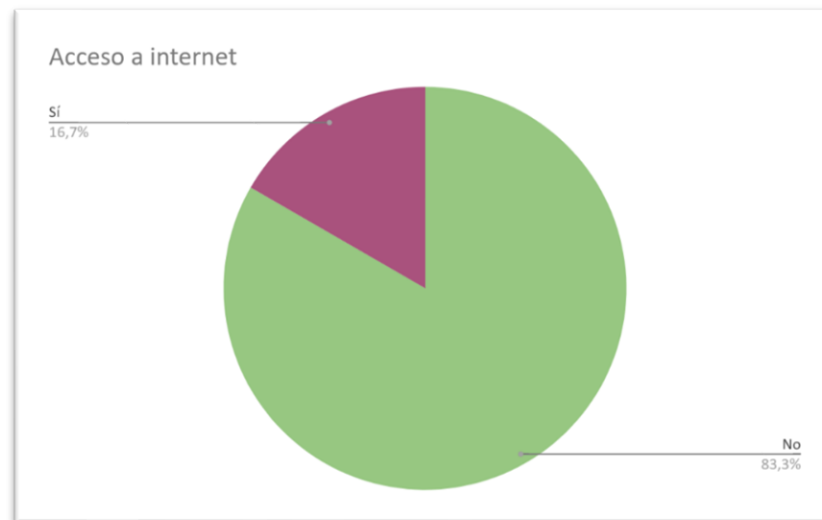
presentamos un gráfico con la distribución de tiempo que invierten los estudiantes para trasladarse a diario hacia la Institución educativa.

Gráfico 2 Distribución de los estudiantes de acuerdo con el tiempo que invierten en el recorrido escolar.



A los estudiantes se les pidió que declararían si tenían acceso a internet en sus lugares de vivienda o en la comunidad cercana, 2 dijeron que sí (16,7%) y 10 manifestaron que no (83,3%).

Gráfico 3 Acceso a internet



Finalmente, se les pidió que declararían que herramientas, aplicaciones o plataformas virtuales sabían manejar y manifestaron que Youtube, Whatsapp, Snapchat, el buscador de Google, Instagram, Facebook, Kwai y Tik-tok, además de herramientas ofimáticas de Google como Forms, Slides y Sheets lo que da cuenta del dominio previo que tenían sobre algunas competencias TIC que serían de gran utilidad para el desarrollo de la investigación.

Variables

Variable independiente

El ambiente virtual de aprendizaje en dos valores: (Con andamiaje metacognitivo, sin andamiaje metacognitivo).

Variable dependiente

Logro de aprendizaje

Covariable

Prueba de conocimientos previos aplicada antes de la intervención pedagógica.

El experimento consistió en exponer a los dos grupos de estudiantes a un ambiente virtual de aprendizaje cuyos contenidos se centran en el aprendizaje, desde un enfoque científico- tecnológico, de la descomposición y conservación de alimentos. Al finalizar del estudio de cada unidad de aprendizaje, los estudiantes presentaron una evaluación individual y al terminar la experimentación respondieron una evaluación final.

Hipótesis

H_0 = La presencia de un andamiaje metacognitivo NO incide de forma significativa en los resultados del logro de aprendizaje.

H_1 = La presencia de un andamiaje metacognitivo incide de forma significativa en los resultados del logro de aprendizaje.

Fases de la investigación

- 1) Diagnóstico y reconocimiento de la problemática
- 2) Formulación de la propuesta tecnológica e investigativa
- 3) Diseño del ambiente virtual de aprendizaje (software educativo)
- 4) Experimentación o aplicación de la propuesta.
- 5) La recolección de datos.
- 6) Análisis de los datos y evaluación.

7) Elaboración del informe final.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Pretest – postest logro de aprendizaje

Se aplicó una prueba pre-test sobre el logro de aprendizaje frente a los temas de descomposición y conservación de alimentos que abordaba el ambiente virtual; una vez los estudiantes culminaron su interacción con el AVA al terminar de tomar las lecciones, se les aplicó el pos-test, con el fin de comprobar si hubo mejoramiento en su conocimiento sobre el tema o no.

El test instrumento de la investigación se construyó a partir de la selección de 10 subtemas y habilidades científico-tecnológicas en las que se esperaba mejoraran sus conocimientos y prácticas: Plantear un problema, interpretar, analizar, proponer una solución, observar, y argumentar. Con base en los anteriores criterios, se construyó la prueba o test con un número fijo de preguntas (10) y se seleccionó el tipo de preguntas, 9 de opción múltiple y una pregunta abierta. Las 3 primeras preguntas se enfocaron en el conocimiento de las causas y el impacto de la descomposición de alimentos, las número 4 y 5 buscaban que el estudiante diera cuenta sobre las formas de conservación que se abordaban en la plataforma.

Las preguntas 6 a 9 se enfocaron en las fases de diseño tecnológico aplicadas a un prototipo de conservación de alimentos y, finalmente la última, buscaba que los estudiantes dieran cuenta de su capacidad de construir un argumento analizando la

aplicación del conocimiento adquirido en el AVA. De acuerdo con lo anterior, se puede argumentar psicométricamente que el test posee una confiabilidad de consistencia interna y una validez de tipo aparente, como una validez de constructo (Anexo 1. Test con las temáticas de logro de aprendizaje de los estudiantes).

Evaluaciones de seguimiento en logro de aprendizaje

Se aplicaron una serie de evaluaciones de seguimiento al logro de aprendizaje al final de cada una de las secciones del ambiente virtual; Estas evaluaciones estaban insertas en el AVA y se incrustaron a partir de formularios de Google, en los que aparecían preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas. Las preguntas de selección múltiple tienen el fin que el estudiante demostrara si podía identificar el significado de los conceptos nuevos que había visto en la lección o capítulo, y las preguntas abiertas si lograba relacionar los conceptos previos con los nuevos y situarlos en su contexto. También había preguntas que consistían en que el estudiante desarrollara una actividad específica y reportara la realización subiendo un informe de los resultados o reporte de actividad, por ejemplo, subiendo al Forms una foto de una matriz llenada a mano o un video hecho por ellos mismos.

En total, el AVA contiene 7 evaluaciones de seguimiento, de las cuales 4 contienen preguntas de opción múltiple y abiertas, 2 incluyen ese tipo de preguntas más un reporte de actividades o informe de resultados, 1 exclusivamente consistía en cargar el reporte de actividad, tal y como lo muestra la tabla N° 2:

Tabla 2 Atributos de las evaluaciones de seguimiento logro de aprendizaje

<i>Sección</i>	<i>Contenido de la evaluación</i>	<i>N° de preguntas</i>	<i>Tipo de preguntas</i>
<i>Problema</i>	Habilidades de identificación, análisis y argumentación del problema propuesto	5	Preguntas abiertas y de opción múltiple
<i>Capítulo 1</i>	Métodos de conservación y su aplicación a los productos del contexto de los estudiantes.	6	Preguntas abiertas, de opción múltiple y reporte actividad
<i>Capítulo 2</i>	Tipos de deshidratadores, su aplicación, aspectos a tener en cuenta para su uso y sus componentes	6	Preguntas abiertas y de opción múltiple
<i>Capítulo 3</i>	Causas de descomposición e identificación de productos agrícolas en la comunidad susceptibles de utilizar en un experimento	5	Preguntas abiertas y de opción múltiple
<i>Capítulo 4</i>	Habilidades analíticas y propositivas para la planificación de la construcción de un deshidratador	5	Preguntas abiertas y de opción múltiple
<i>Prototipo</i>	Tipos de tecnología, definición de prototipo, fases de diseño tecnológico aplicadas a la construcción de un prototipo de deshidratación y reporte de informe laboratorio de un experimento de deshidratación de metodología libre	5	Preguntas abiertas, de opción múltiple y reporte actividad
<i>El plano y la maqueta</i>	Elaboración de planos, proceso de planificación y construcción de maqueta.	3	Reporte de actividad

De acuerdo con lo anterior, se puede argumentar que las evaluaciones de seguimiento poseen una confiabilidad de consistencia interna y una validez de tipo aparente, como una validez de constructo (Anexo 2. Evaluaciones de seguimiento de logro de aprendizaje de los estudiantes).

Medición y uso de andamiaje metacognitivo

Los sujetos objeto de estudio respondieron 16 ítems seleccionados del instrumento MAI “Inventario de habilidades metacognitivas” (Metacognitive Awareness Inventory) desarrollado por Schraw & Denninson (1994) a manera de pretest y, al finalizar la investigación, volvieron a contestar los mismos ítems a manera de postest. El instrumento MAI fue traducido, adaptado al español y validado por Huertas, Vesga & Galindo (2014) y es un cuestionario de autoinforme que le pide a los estudiantes que declaren de 1 a 5 el nivel de identificación con una serie de preguntas sobre las habilidades metacognitivas empleadas por ellos en su proceso de aprendizaje, donde 1 es el valor máximo negativo y 5 el máximo valor afirmativo.

Del componente de regulación de la cognición se extrajeron 10 preguntas que abarcan las habilidades de monitoreo, planificación, evaluación y organización, y del componente de conocimiento de la cognición 6 ítem relativos a conocimiento procedimental y conocimiento declarativo, como se muestra en la tabla:

Tabla 3 Tamaño de los grupos control y experimental de la muestra de estudio

<i>COMPONENTE</i>	<i>SUB-PROCESOS</i>	<i>ÍTEM</i>
<i>Regulación de la cognición</i>	Monitoreo	1, 2, 11
	Planificación	4, 6, 22, 23, 42
	Evaluación	7
	Organización	31
<i>Conocimiento de la cognición</i>	Conocimiento procedimental	3
	Conocimiento declarativo	5, 10, 16, 20

Conocimiento condicional	15
--------------------------	----

Validación del instrumento MAI

Con el instrumento anteriormente descrito, se realizó un análisis de fiabilidad cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 4 Escala MAI

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	12	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	12	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Tabla 5 Alfa de Cronbach del instrumento MAI

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,901	16

La Tabla 5 muestra el valor del Alfa de Cronbach de $0.929 > 0.81$ que es el mínimo aceptable para que el instrumento sea válido, significa entonces que el instrumento pasa

la prueba con un coeficiente de confiabilidad muy alto, en consecuencia, es viable continuar con la investigación.

Descripción del ambiente virtual de aprendizaje

Frente al desarrollo tecnológico del AVA, es importante decir que se utilizó la plataforma de Google Sites en la que se montaron los contenidos de las diferentes lecciones o capítulos en los que se insertó el andamiaje metacognitivo basado en el instrumento MAI traducido, adaptado y validado por **Huertas et al.** (2014), y creado por Schraw & Denninson (1994).

Diseño educativo. Consistió en la identificación de los contenidos y logros de aprendizaje a alcanzar que fueran pertinentes para el problema planteado en la investigación, la construcción curricular del curso, el diseño pedagógico de los módulos y actividades que los estudiantes debían desarrollar satisfactoriamente para alcanzar esos logros de aprendizaje, las habilidades metacognitivas y científico-tecnológicas que se buscaba investigar respecto a la conservación de alimentos. Es importante resaltar que los logros de aprendizaje identificados están basados en las fases del método de diseño científico- tecnológico por lo que cada fase se ve reflejada en el orden temático de las lecciones y capítulos del AVA:

Tabla 6 Estructura curricular de las secciones del AVA

<i>Fase método de diseño científico-tecnológico</i>	<i>Sección</i>
<i>Planteamiento de un problema</i>	El problema – Capítulo 1
<i>Indagación y análisis de antecedentes</i>	Capítulo 1 – Capítulo 2 – Capítulo 3 –
<i>Formulación de una solución</i>	Capítulo 4
<i>Experimentación demostrativa</i>	Prototipo
<i>Planeación y gestión</i>	Capítulo 4 – Prototipo
<i>Construcción de un prototipo</i>	Plano y Maqueta
<i>Testeo</i>	Testeo (No evaluada en esta investigación)

En esta etapa también se seleccionaron los instrumentos de medición con los que se evaluó el impacto de la aplicación del AVA con y sin el andamiaje metacognitivo con el que se nutriría los módulos como las evaluaciones de seguimiento, el MAI y los pre y post test de logro de aprendizaje.

Diseño multimedial. En esta etapa se desarrollaron la arquitectura multimedia de la aplicación, sus recursos y actividades de acuerdo con el currículo pedagógico del diseño educativo propuesto. Para este diseño se tuvo en cuenta el contexto territorial, social y cultural de la población objetivo de esta investigación, que en este caso son jóvenes de la ruralidad. Una estrategia que se identifica para este diseño es la articulación de distintos dispositivos de conocimiento y recursos construidos en la ruralidad, por ejemplo, las tradiciones relacionadas con la problemática o la capacidad de observación del entorno de los mismos estudiantes. Esto se logró porque antes de la etapa experimental, gran parte

del AVA se fue desarrollando en la medida que se iba prototipando con un grupo de 8 estudiantes del mismo rango de edad, grupo que retroalimentó el diseño y los recursos que consideraban les ayudaba a entender mejor el tema. Se integraron herramientas y aplicaciones de otras plataformas digitales como Youtube, Whatsapp, Ted, Quizziz, y otras herramientas de Google como Sheets, Forms y Drive.

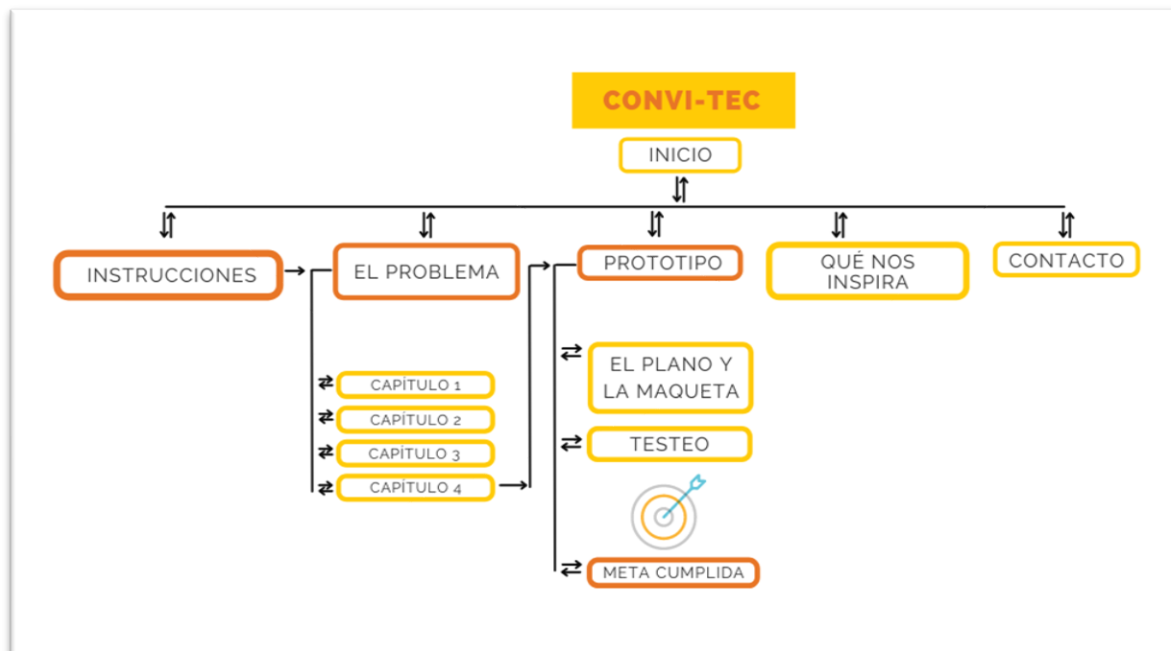
Diseño Computacional. Representa el modelamiento del sistema del AVA respecto a su funcionalidad, de forma que la navegabilidad sea coherente con los recursos y actividades dentro de los módulos que son situados en esta etapa, lo mismo que con las necesidades contextuales de los usuarios o usuarias rurales en términos de acceso a conectividad. En el diseño computacional se tuvo previsto que el docente acompañara desde el rol de un mediador a los estudiantes mientras se familiarizaban con el AVA, y la navegación propuesta, con el fin que el estudiante recibiera la orientación instruccional y el estímulo motivacional para completar las secciones.

Aplicación. Básicamente, consistió en el testeo del AVA con la muestra de la población objetivo ya previamente seleccionada. Posteriormente, se recolectaron los datos a través de los instrumentos antes expuestos, y se analizó el desempeño de los estudiantes de cada grupo comparado el desempeño en logro de aprendizaje y cambios en la autopercepción de las habilidades metacognitivas.

Desarrollo en Google Sites del andamiaje metacognitivo para la enseñanza de la descomposición y conservación de alimentos

El AVA propuesto se estructuró en 2 lecciones. La primera, el problema, está compuesto por 4 capítulos y busca ayudar a que los estudiantes analicen la problemática seleccionada, sus causas y consecuencias, lo mismo que puedan desarrollar un trabajo de planeación y gestión de la construcción de una máquina sugerida por la misma plataforma como posible solución. La segunda lección, el prototipo, contiene 2 capítulos, el primero enfocado en las etapas de diseño de planos y construcción de una máquina deshidratadora de bajo costo, y el último, enfocado en el testeo del funcionamiento de la máquina. Este último capítulo no se incluyó en el desarrollo de la investigación pues por razones de orden público la asistencia de los estudiantes al colegio en la última fase del proyecto se disminuyó. Si bien la plataforma sugiere una estructura de navegación en la que el estudiante puede avanzar secuencialmente comenzando desde la primera lección para terminar en el segundo capítulo de la segunda, desde el menú del AVA se ofrece la libertad al estudiante de seleccionar la lección y capítulo de interés personal para su repaso. A continuación, se presenta el mapa de navegación.

Gráfico 4 Mapa de navegación



Al principio de cada sección y capítulo se insertaron mensajes acompañados de GIFs que invitaban a la reflexión sobre las habilidades metacognitivas que el estudiante iba a requerir para interactuar con el AVA y que fueron extraídos y adaptados del inventario de habilidades metacognitivas MAI con el fin de orientar el ejercicio de navegación y aprendizaje del grupo experimental. Posteriormente, siempre se ubica un texto de introducción a la temática con el que se busca activar los conocimientos previos del es, luego vienen los recursos con los contenidos temáticos a desarrollar que consisten en artículos, vídeos, fotografías, lecturas, matrices y juegos. Hacia el final de la sección, nuevamente aparece un mensaje reflexivo metacognitivo y un formulario que tiene por objetivo, recoger información sociodemográfica relevante y hacer una evaluación del proceso de aprendizaje. En la tabla N°7 se ilustra esta estructura.

Tabla 7 Estructura diseño de las secciones del AVA y su finalidad

<i>ELEMENTO</i>	<i>FINALIDAD</i>
<i>TÍTULO SECCIÓN</i>	Ubicar al estudiante sobre el tema que se abordará
<i>MENSAJE METACOGNITIVO</i>	Plantear al estudiante una reflexión sobre las habilidades metacognitivas que va a requerir para desarrollar la sección
<i>TEXTO INTRODUCTORIO</i>	Activar conocimientos previos del estudiante y explicar el objetivo de la sección
<i>DESARROLLO TEMÁTICO Y PREGUNTAS ORIENTADORAS</i>	Exponer al estudiante a nuevos conceptos e información relativas al tema de estudio por medio de diversos tipos de recursos multimedia y lograr que los contraste y articule con los conocimientos previos
<i>MENSAJE METACOGNITIVO</i>	Plantear al estudiante una reflexión sobre las habilidades metacognitivas que va a requerir para desarrollar la evaluación de la sección
<i>EVALUACIÓN SECCIÓN</i>	Recoger información para evaluar si el estudiante alcanzó el logro de aprendizaje propuesto por la sección y su progreso

Acerca del rol del profesor, este se enfocó en las siguientes acciones: exponer el objetivo del AVA, en fomentar una correcta navegación por las diferentes secciones de los capítulos, motivar a los estudiantes para que finalizaran y completaran los ejercicios de seguimiento de aprendizaje al final de cada sección (Formularios evaluativos contruidos en Google Forms), dar retroalimentación a los estudiantes sobre el seguimiento de los ejercicios de aprendizaje, hacer seguimiento de los formularios llenados por los estudiantes y aplicar los test de entrada.

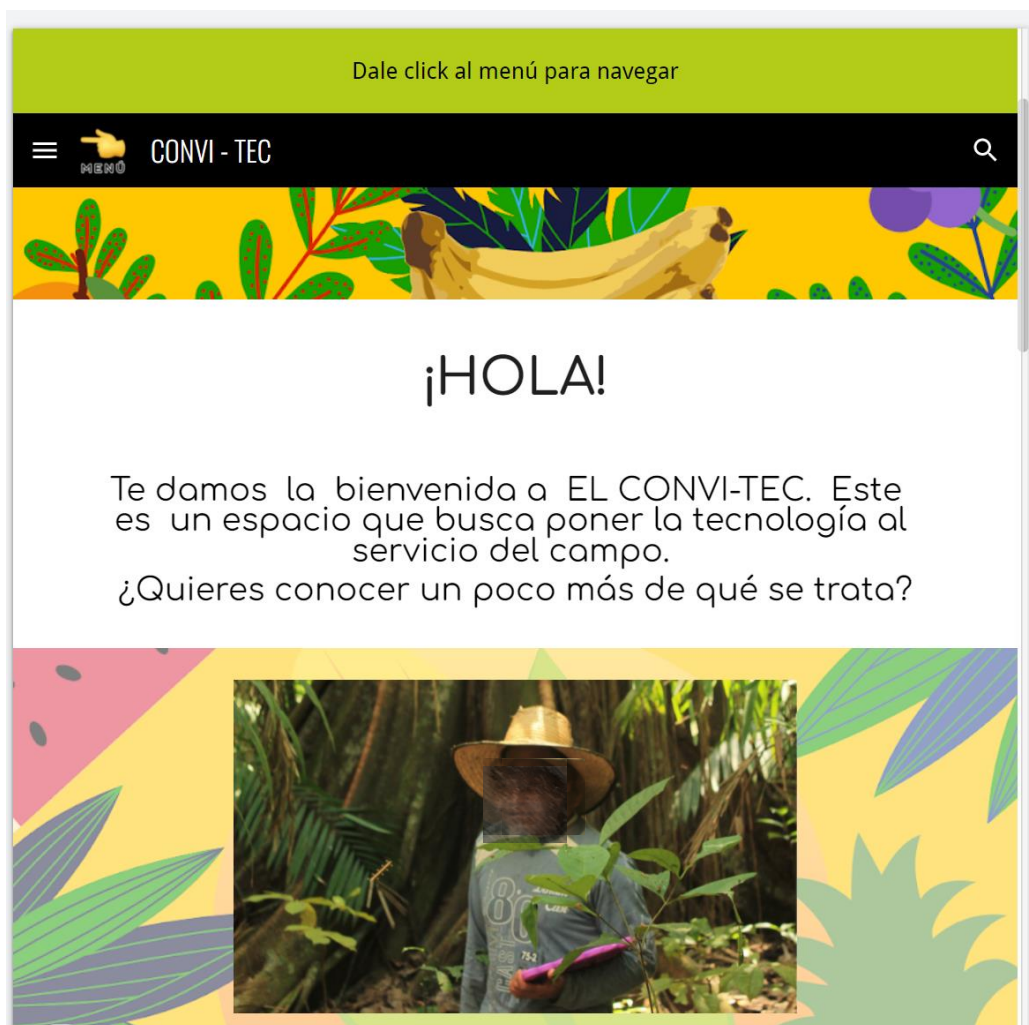
La navegación de la plataforma sugiriere un orden temático, sin embargo, no existe ningún condicionante que impida que los estudiantes tomen las lecciones en el orden que

quieran. Cada módulo contiene un objetivo que es factible de alcanzar en una sesión de clase de 60. El andamiaje comprendió los siguientes pasos:

Inicio

La sección de inicio supone la bienvenida a los usuarios a la plataforma, que en este caso fueron los estudiantes que participaron del estudio.

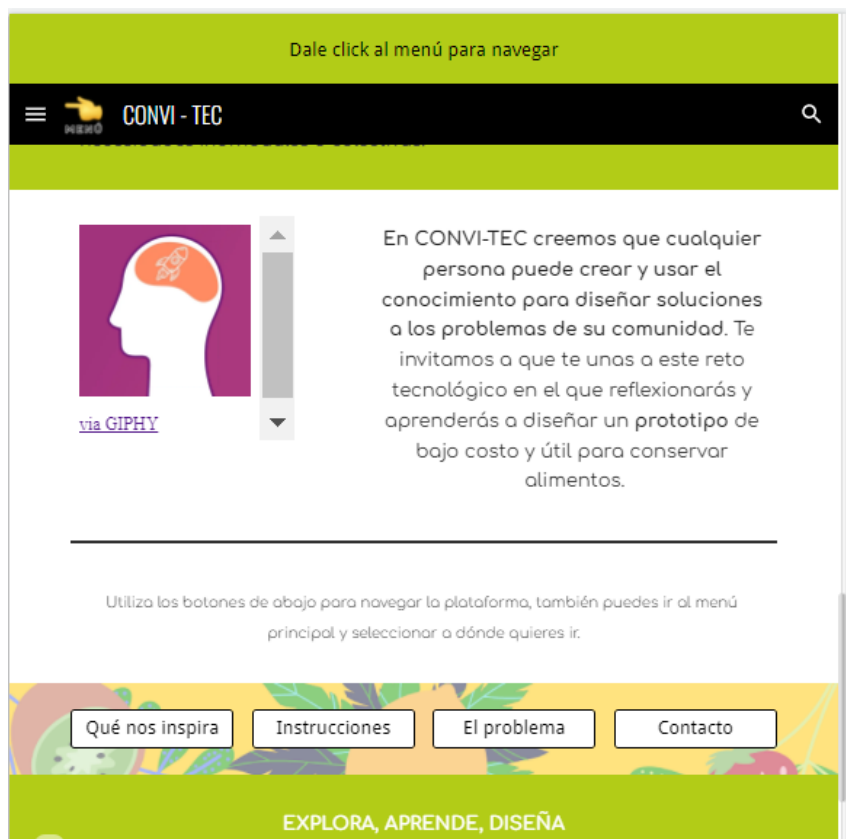
Gráfico 5 Interfaz gráfica sección INICIO apertura



En esta sección se da una explicación del nombre del AVA que articula un concepto de economía social – el convite-, una forma de trabajo colectivo campesino en tiempo de cosecha que concluye en una celebración, y la palabra Tecnología, que, para efectos del ejercicio, es definida como toda herramienta material e inmaterial que pueda ayudar a resolver un problema o necesidad.

Esta sección utiliza recursos gráficos como GIFs, fotografías de autoría propia de la investigadora y al final, unas recomendaciones y botones para poder dirigir el ejercicio de navegación a las lecciones y a otras secciones que ayudan a resolver dudas frente a la justificación del AVA y su propósito.

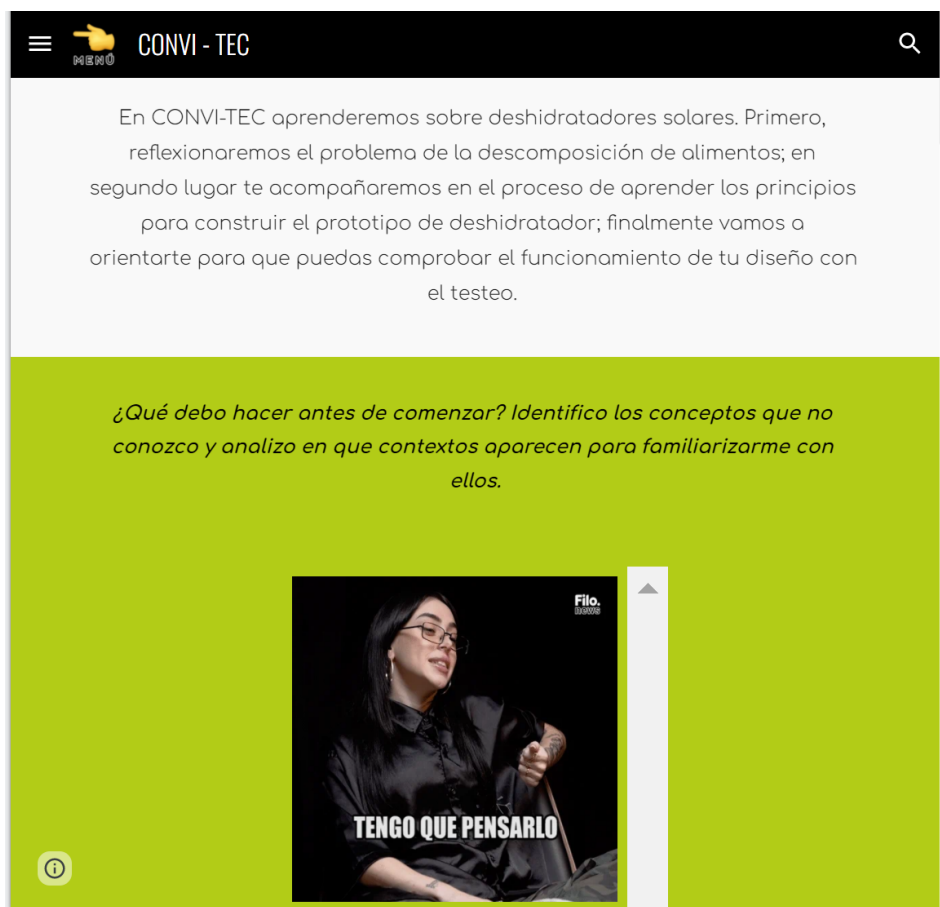
Gráfico 6 Interfaz gráfica sección INICIO final



Instrucciones

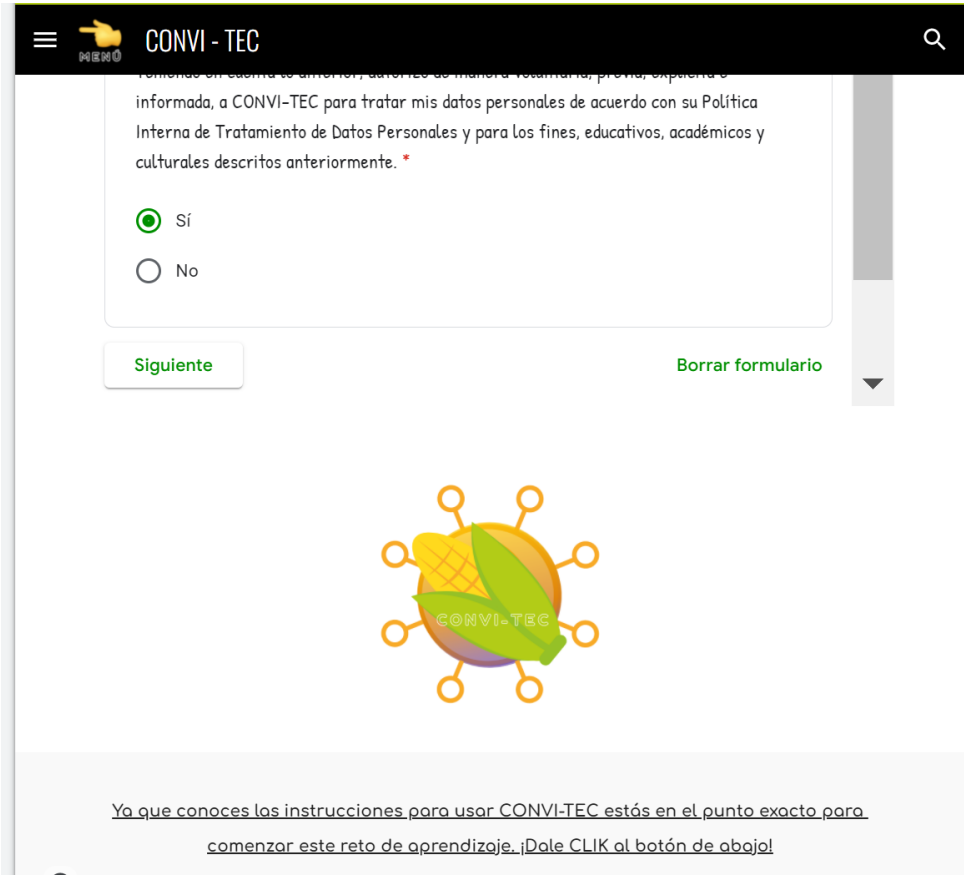
Esta sección hace parte del andamiaje metacognitivo propuesto dentro de la plataforma, pues plantea una serie de enunciados sobre lo que se busca que el estudiante aprenda, la forma en la que está diseñado por secciones para analizar un problema concreto, el proceso de planteamiento de una solución, el diseño y construcción de un prototipo, y finalmente la comprobación del funcionamiento del prototipo.

Gráfico 7 Interfaz gráfica sección INSTRUCCIONES con mensajes reflexivos sobre habilidades metacognitivas



Desde esta sección se empieza a implementar la estructura planteada en la tabla N°5 y que se va a mantener a lo largo de las siguientes lecciones, además aparece el primer formulario de la plataforma con el que se busca recolectar información para caracterizar a los estudiantes tanto sociodemográficamente como en términos de habilidades metacognitivas de acuerdo con qué tanto se identifican con las habilidades de los ítems extraídos y adaptados del MAI.

Gráfico 8 Interfaz gráfica sección INSTRUCCIONES formulario de aprobación recolección datos, caracterización demográfica y aplicación test inicial metacognición.



The screenshot displays the CONVI-TEC user interface. At the top, there is a black navigation bar with a hamburger menu icon, a hand cursor icon, the text "CONVI - TEC", and a search icon. Below the navigation bar, a white box contains a consent form. The text in the form reads: "Permiso en el sistema de anterior, autorizo de manera voluntaria, previa, expresa e informada, a CONVI-TEC para tratar mis datos personales de acuerdo con su Política Interna de Tratamiento de Datos Personales y para los fines, educativos, académicos y culturales descritos anteriormente. *". Below this text are two radio button options: "Sí" (selected) and "No". At the bottom of the form box are two buttons: "Siguiente" (Next) and "Borrar formulario" (Delete form). Below the form box is a large, colorful logo for CONVI-TEC, which features a stylized globe with orange nodes and green leaves. At the bottom of the page, there is a footer text: "Ya que conoces las instrucciones para usar CONVI-TEC estás en el punto exacto para comenzar este reto de aprendizaje. ¡Dale CLIK al botón de abajo!".

La estructura de esta sección se organiza así:

- Tema principal: Qué enseña la plataforma y qué habilidades se entrenan con su uso.
- Objetivo de la sección: Incentivar que el estudiante acceda, lea, interprete y comprenda el objetivo de la plataforma y las habilidades que debe desarrollar para procesar satisfactoriamente el contenido del módulo de descomposición y conservación de alimentos en beneficio de su comunidad.
- Logro de aprendizaje propuesto: El estudiante comprende el objetivo de la plataforma y se familiariza con su diseño.
- Conceptos previos que se buscan activar: Problema, reflexionar, comunidad, recursos, organizar, solución, construcción, experimento, comprobar, descomposición.
- Nuevos conceptos que se buscan introducir: Diseño, prototipo, deshidratación, testeo, conservación.
- Recursos: GIFs, galería de imágenes, contenido desplegable, formulario con preguntas de caracterización.
- Evaluación: Test inicial de metacognición MAI.
- Mensajes andamiaje metacognitivo insertos:
 - ¿Qué debo hacer antes de comenzar? Identifico los conceptos que no conozco y analizo en que contextos aparecen para familiarizarme con ellos.

- Antes de seguir, pienso en varias maneras de resolver un problema antes de responderlo.

Primera sección: El problema

Esta es la primera lección de la plataforma y se enfoca en el análisis de un problema que afecta a muchos productores agrícolas del país, la descomposición de los alimentos.

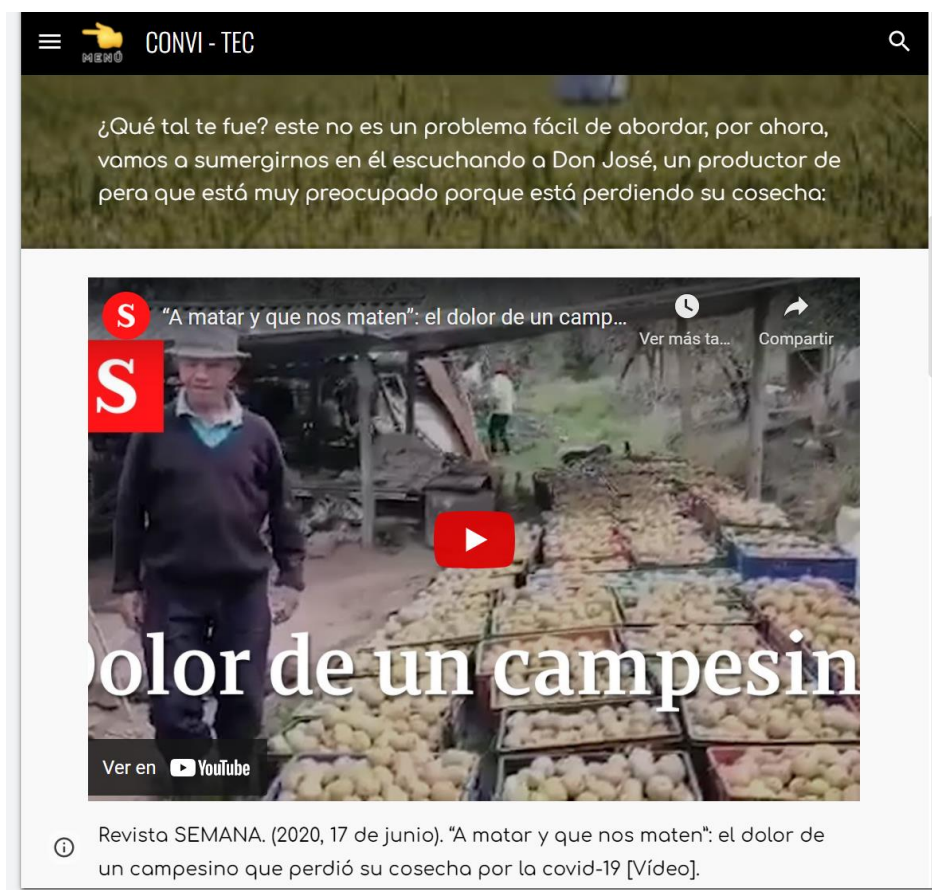
Esta parte es la introducción a una serie de unidades, que de acuerdo con el mapa de navegación del Gráfico No. 5, son 4 capítulos. La disposición de esta primera sección está ordenada de la siguiente forma:

La estructura de esta sección se organiza así:

- Tema principal: Consecuencias de la descomposición de alimentos.
- Objetivo de la sección: Recoger un test de entrada la descomposición y conservación de alimentos y activar los conocimientos previos de los y las usuarias a través del planteamiento de un problema de su contexto: la descomposición de alimentos.
- Logro de aprendizaje propuesto: El estudiante identifica problemas en su entorno y explica las causas y consecuencias de este.
- Conceptos previos que se buscan activar: Cosecha, pérdida, causa, consecuencia, descomposición.
- Nuevos conceptos que se buscan introducir: Transformación, conservación, materia orgánica.
- Recursos: Vídeo campesino Boyacá, GIFs, galería de imágenes.

- Evaluación: Test de entrada logro de aprendizaje y evaluación final seguimiento de progreso logro aprendizaje de la sección.
- Mensajes andamiaje metacognición insertos:
 - Para tener mejores resultados en la plataforma, me pregunto constantemente si estoy alcanzando mis metas.
 - Siempre que voy a solucionar una actividad de la plataforma intento utilizar estrategias que me han funcionado en el pasado.

Gráfico 9 Interfaz gráfica sección PROBLEMA.



Capítulo 1

Este capítulo se concentra en exponer las diferentes soluciones que históricamente se han utilizado para evitar la descomposición de alimentos, desde las más tradicionales hasta las más modernas. Se busca que el estudiante las reconozca como métodos pues cada una de ellas implica un procedimiento y una secuencia de acciones, también que pueda asociarlas a las prácticas que dentro de sus familias o comunidades aplican.

Gráfico 10 Interfaz gráfica sección CAPÍTULO 1.

CONVI - TEC

El charqui o el arte de conservar carne

Ver más ta... Compartir

Ver en YouTube Con sal y al sol

Observa este corto vídeo sobre el CHARQUI o el arte de conservar la carne, una técnica de conservación que fue desarrollada por los pueblos indígenas sur americanos.

¿CUÁNTOS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS CONOCEMOS?

La estructura de esta sección se organiza así:

- Tema principal: Soluciones para la conservación de alimentos.
- Objetivo de la sección: Exponer a los estudiantes las distintas soluciones para conservar alimentos que se han usado en la historia y demostrar la pertinencia de los deshidratadores.
- Logro de aprendizaje propuesto: El estudiante reconoce los diferentes métodos de conservación de alimentos y relaciona la aplicación de estos a su contexto rural.
- Conceptos previos que se buscan activar: Descomposición, productos agrícolas, pérdida, salazón, refrigeración, congelación, desperdicio, hambre.
- Nuevos conceptos que se buscan introducir: Método, pasteurización, charqui, saber tradicional, puntos críticos de hambre, seguridad alimentaria.
- Recursos: Vídeos, artículos de noticias, galerías de fotos, GIFs, contenido desplegable.
- Evaluación: Evaluación en Google Forms sobre los métodos de conservación y su aplicación a los productos del contexto de los estudiantes. La segunda parte de la evaluación consiste en que los estudiantes entrevisten a alguien de su comunidad sobre métodos tradicionales de conservación que conocen.
- Mensajes andamiaje metacognición insertos:
 - ¿Cómo mejoraré mi desempeño? Pienso en lo que realmente necesito aprender antes de empezar una tarea.
 - Mientras estudio los contenidos de la plataforma, organizo el tiempo para poder acabar las actividades de cada sección.

Capítulo 2

Este capítulo busca que el estudiante pueda contrastar los diferentes tipos de modelos de deshidratadores de acuerdo con la fuente de energía que le permite funcionar, al diseño de su estructura, sus partes y funcionamiento, y posteriormente, tener en cuenta esta información para el diseño de su prototipo.

La estructura de esta sección se organiza así:

- Tema principal: Tipos de deshidratadores y sus componentes.
- Objetivo de la sección: Orientar a los estudiantes para que por sí mismos definan el concepto de deshidratador a partir de la identificación de sus atributos, su función y los diferentes tipos que existen.
- Logro de aprendizaje propuesto: El estudiante define el deshidratador en la medida que identifica su función, identifica las diferencias entre los diferentes tipos de deshidratador de acuerdo con su fuente de energía y componentes.
- Conceptos previos que se buscan activar: Deshidratador, conservación, transformación, energía, electricidad, radiación solar, componentes, dimensión.
- Nuevos conceptos que se buscan introducir: Deshidratador eléctrico, deshidratador solar, deshidratador indirecto, deshidratador directo, colector de calor, cámara de deshidratación, entrada de aire frío, salida de aire caliente.
- Recursos: Vídeos, galerías de fotos, juego, GIFs, contenido desplegable.
- Evaluación: Evaluación en Google Forms sobre tipos de deshidratadores, su aplicación, aspectos a tener en cuenta para su uso y sus componentes.
- Mensajes andamiaje metacognición insertos:

- A medida que avanza en la plataforma, me hago más consciente de los puntos fuertes y débiles de mi inteligencia.
- ¿Tengo claro qué tipo de información es más importante aprender?

Gráfico 11 Interfaz gráfica sección CAPÍTULO 2.

The screenshot shows a mobile application interface. At the top, a green banner contains the text "Dale click al menú para navegar". Below this is a black navigation bar with a hamburger menu icon, a hand cursor icon, the text "CONVI - TEC", and a search icon. The main content area features a video player showing a dehydrator basket filled with strawberries and orange slices. The video title is "DESHIDRATADOR de Alimentos". A play button is centered over the video. Below the video, there is a text prompt: "De acuerdo a los vídeos ¿Crees que puedes diferenciar los tipos de deshidratadores que existen? ingresa al siguiente botón para jugar un reto de memoria." Below the text is a green button labeled "Juego de memoria". At the bottom, a green banner contains the text "¿Tengo claro qué tipo de información es más importante aprender?" and a small image of a person covering their eyes.

Dale click al menú para navegar

CONVI - TEC

DESHIDRATADOR de Alimentos

Ver en YouTube

De acuerdo a los vídeos ¿Crees que puedes diferenciar los tipos de deshidratadores que existen? ingresa al siguiente botón para jugar un reto de memoria.

Juego de memoria

¿Tengo claro qué tipo de información es más importante aprender?

Capítulo 3

A lo largo de este capítulo se va a buscar que el estudiante pueda entender porque los alimentos, y en general, la materia orgánica se descompone, desde ese punto se invita al estudiante a que también conozca el principio de funcionamiento del deshidratador solar y porque es una solución pertinente.


La estructura de esta sección se organiza así:

- Tema principal: Causas de la descomposición de alimentos y funcionamiento de un deshidratador para conservarlos.
- Objetivo de la sección: Explicar a los estudiantes los principios naturales (Biológicos, físicos, químicos) involucrados en la descomposición de alimentos y la forma en la que funciona el deshidratador para evitarlo.
- Logro de aprendizaje propuesto: El estudiante comprende por qué el deshidratador permite conservar los alimentos.
- Conceptos previos que se buscan activar: Descomposición, energía solar, bacteria, hongo.
- Nuevos conceptos que se buscan introducir: Cadenas tróficas, fenómenos vitales, fenómenos no vitales, condensación, flujo.
- Recursos: Vídeos, galerías de fotos GIFs, contenido desplegable.
- Evaluación: Evaluación en Google Forms sobre causas de descomposición e identificación de productos agrícolas en su comunidad susceptibles de utilizar en un experimento.
- Mensajes andamiaje insertos:


- ¿Cómo encontrar la mejor solución? Cuando resuelvo un problema me pregunto si he tenido en cuenta todas las opciones.
- Siempre tengo presente que aprendo mejor cuando me familiarizo antes sobre el tema.

Gráfico 12 Interfaz gráfica sección CAPÍTULO 3.

Dale click al menú para navegar

☰  CONVI - TEC 🔍

¿Entiendes el principio de funcionamiento del deshidratador? Si no es claro, revisa este corto vídeo:



Como lo has podido ver, la energía solar, a través de un deshidratador permite sacar el agua de los alimentos y romper con la cadena de descomposición bacteriana de cualquier materia orgánica, es una tecnología que han implementado nuestros ancestros desde hace siglos. Estos productores peruanos han mejorado el diseño básico de un deshidratador casero para

Capítulo 4

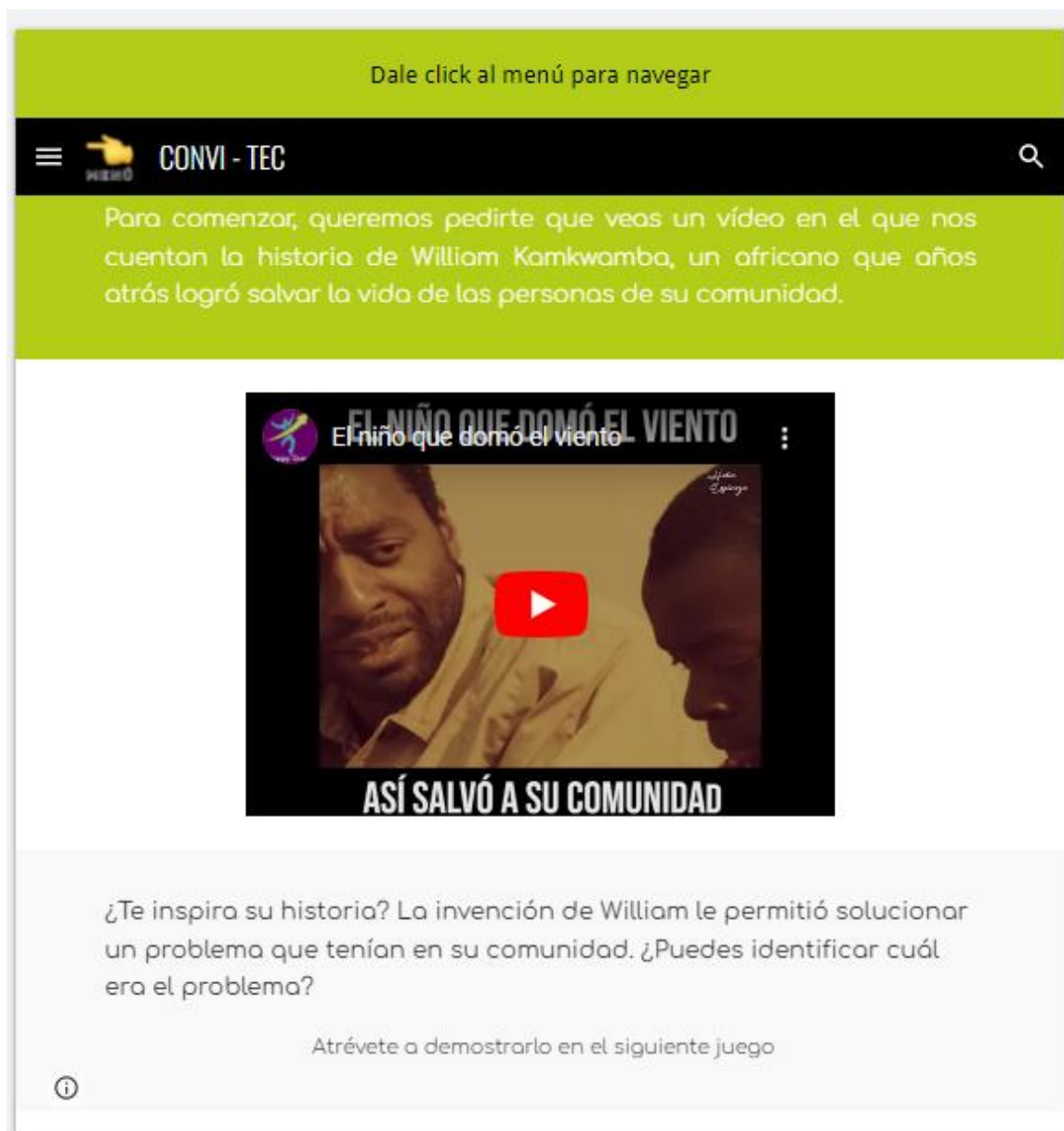
El cuarto capítulo se desarrolló con el fin de sensibilizar y motivar a los estudiantes para que planificaran y se prepararán para la etapa de construcción del prototipo de deshidratador solar. A través de la experiencia de un joven estudiante e inventor africano, que como ellos vivía en una comunidad agrícola, se demostró la importancia llevar a cabo la construcción partiendo de un proceso de planificación y gestión de recursos, en la que podían tartar de vincular a la comunidad o su familia.

La estructura de esta sección se organiza así:

- Tema principal: Planificación del diseño de un deshidratador.
- Objetivo de la sección: Motivar a los estudiantes para que planifiquen y gestionen la construcción de un deshidratador.
- Logro de aprendizaje propuesto: El estudiante comprende la importancia de planificar como una etapa del proceso de diseño científico tecnológico.
- Conceptos previos que se buscan activar: Recursos, experiencia, problema, solución.
- Nuevos conceptos que se buscan introducir: Recursos materiales, recursos humanos, proceso de diseño, planificación, gestión comunitaria.
- Recursos: Vídeos, fragmento película, quiz, juegos, mapas, GIFs, imágenes, contenido desplegable.
- Evaluación: Evaluación en Google Forms de habilidades analíticas y propositivas para la planificación de la construcción de un deshidratador.
- Mensajes andamiaje insertos:

- ¿Sé qué esperan los profesores que yo aprenda?
- Cuando me propongo aprender un tema ¿Lo consigo?

Gráfico 13 Interfaz gráfica sección CAPÍTULO 4.



El prototipo


De acuerdo con el mapa de navegación en el gráfico N°1, esta lección contiene dos capítulos, el plano y la maqueta, y el testeo, es la parte práctica del AVA ya que el logro de aprendizaje de los estudiantes se evalúa con la elaboración de un experimento de deshidratación sin prototipo, un informe de laboratorio mediado por el AVA, la elaboración de los planos del modelo de deshidratador seleccionado por ellos, y la construcción de una maqueta como prototipo. Debido al contexto de violencia que se ha venido presentando en diferentes regiones del país por el periodo electoral y que afectó directamente a los estudiantes del colegio donde se estaba probando el AVA, el capítulo del testeo no fue probado.

La estructura de esta sección se organiza así:

- Tema principal: Los prototipos tecnológicos, su utilidad y testeo.
- Objetivo de la sección: Enseñar las fases del diseño de prototipos tecnológicos a través de la demostración del proceso de construcción de un deshidratador solar.
- Logro de aprendizaje propuesto: El estudiante identifica qué es un prototipo, qué tipo de tecnología es un deshidratador solar y las fases de diseño tecnológico que debe seguir para construir un prototipo de deshidratador.
- Conceptos previos que se buscan activar: Diseño, deshidratador, gestionar, comprobar, tecnología.
- Nuevos conceptos que se buscan introducir: Tipos de tecnologías, prototipar, experimentar, recolectar datos.

- Recursos: Vídeos, quiz, juegos, mapas, GIFs, imágenes, contenido desplegable, tabla informe experimento en Google Sheets.
- Evaluación: Evaluación en Google Forms sobre tipos de tecnología, definición de lo que es un prototipo, las fases de diseño tecnológico aplicadas a la construcción de un prototipo de deshidratación y reporte de informe laboratorio de un experimento de deshidratación de metodología libre.
- Mensajes andamiaje insertos:
 - ¿Sé qué esperan los profesores que yo aprenda?
 - Cuando me propongo aprender un tema ¿Lo consigo?

Gráfico 14 Interfaz gráfica sección PROTOTIPO.



Es muy importante que hacer experimentos de deshidratación sin el prototipo y con otros métodos para compararlos con la prueba final de la máquina que construyas, la información que obtienes de estos experimentos es muy valiosa por lo que es importante registrarla y estudiarla para ir adelantando el proceso de mejoramiento continuo de nuestro idea de prototipo de deshidratador. A continuación te presentamos un ejemplo de registro de resultado que adelantaron dos estudiantes campesinos después de hacer su primer experimento de observación:

Lista de chequeo diseño prototipo : Hoja 1		
VARIABLES	Estudiante 1	Estudiante 2
deshidratación usado	Se tajaron rebanadas de 2cms y se depositaron en un secador de café	Se depositó la manzanilla recién cortada sobre una teja al sol procurando que quedará distribuida
elemento a deshidratar	Mango	Manzanilla
cantidad de elemento a deshidratar	1 libra	200 grs
tiempo de deshidratación	5 días	36 horas

El plano y la maqueta

Este es el primer capítulo de la lección práctica del AVA, donde los estudiantes materializan la mayor parte del contenido temático en el proceso construcción del prototipo de deshidratador solar siguiendo una secuencia de pasos ya abordados en la sección anterior como fases de diseño tecnológico.

La estructura de esta sección se organiza así:

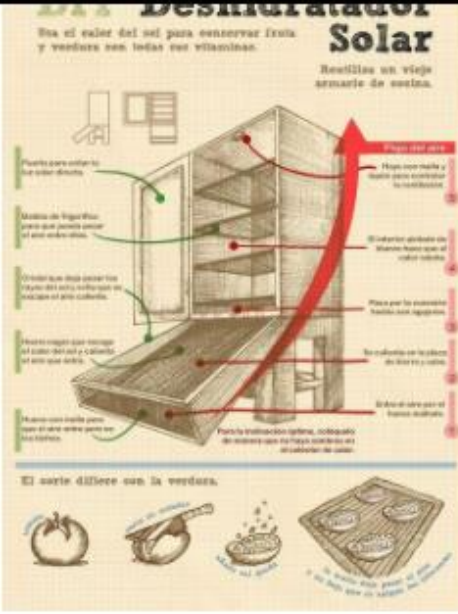
- Tema principal: Diseño de planos y construcción de un prototipo de deshidratador.
- Objetivo de la sección: Fomentar que el estudiante siga las fases de diseño tecnológico elaborando un plano del prototipo, gestione los recursos y construya una maqueta en base a los planos.
- Logro de aprendizaje propuesto: El estudiante es capaz de elaborar los planos de todos los componentes de un deshidratador con una escala y medidas completas. El estudiante construye un prototipo de deshidratador solar planificando el proceso, gestionando los recursos con los que cuenta y distribuyéndose tareas junto a su equipo de trabajo.
- Conceptos previos que se buscan activar: Requerimientos, antecedentes, piezas plano, medición, maqueta, herramientas, recursos.
- Nuevos conceptos que se buscan introducir: Escala, registro, planificador.
- Recursos: Vídeos, GIFs, imágenes, contenido desplegable, planificador.
- Evaluación: Evaluación en Google Forms para que los estudiantes carguen sus planos y fotos de las maquetas que construyeron.

- Mensajes andamiaje insertos:
 - ¿Sé qué esperan los profesores que yo aprenda?
 - Cuando me propongo aprender un tema ¿Lo consigo?

Gráfico 15 Interfaz gráfica sección PLANO Y MAQUETA.

Dale click al menú para navegar

☰
CONVI - TEC
🔍





2. Enumera los requerimientos

▼
Mostrar

3. Mide para tener claro el tamaño de las piezas.

▼





Resultados

El reporte de resultados se realiza a partir del análisis de los datos recolectados a través de diversos instrumentos que se utilizaron en la investigación y la valoración del proceso de construcción del deshidratador. Los resultados se dividen en dos secciones, la primera, presentará un análisis cualitativo del proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada grupo tomando como referencia las evaluaciones de seguimiento de logro de aprendizaje que se encuentran al final de cada lección y capítulo, la segunda parte, dará cuenta de los resultados interpretados cuantitativamente que tomaron como referencia los pre test y post test de logro de aprendizaje y habilidades metacognitivas.

Resultados cuantitativos

Para mostrar los resultados del experimento en cuanto al proceso de aprendizaje de los estudiantes de forma cualitativa, se tomaron los resultados parciales de las evaluaciones de seguimiento que se encontraban al finalizar cada sección y el pre y post tes de logro de aprendizaje. Se contrastarán los resultados en cuanto al desempeño del grupo experimental y de control, haciendo especial énfasis las preguntas de mayor y menor desempeño por cada grupo. Los resultados se presentan en porcentajes de acierto. Anteriormente, en la tabla N° 2, se habían expuesto los atributos de cada una de las 7 evaluaciones de seguimiento y en el Anexo 1 se puede revisar el test de entrada de logro de aprendizaje para realizar el contraste.

Test de logro de aprendizaje de entrada

En la investigación se realizó un pre test integrado por 10 preguntas. A continuación, se presenta una ponderación de los porcentajes de acierto en la prueba.

Tabla 8 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental pre test logro de aprendizaje

<i>Pregunta</i>	<i>Grupo Control (5)</i>	<i>Grupo Experimental (6)</i>
1	80%	17%
2	20%	50%
3	20%	17%
4	40%	83%
5	40%	67%
6	100%	83%
7	60%	17%
8	20%	0%
9	40%	33%
10	60%	83%
Total	48%	45%

Según la tabla N°8 de porcentaje de acierto pre test, se puede deducir que las preguntas N°6 y N°10 fueron en las que mejor desempeño tuvieron los dos grupos. Probablemente acertaron en la pregunta N° 6 debido a que esta pregunta se refería a tipos de energía limpia y barata, un tema que actualmente está siendo tratado constantemente en medios de comunicación y por candidatos a cargos públicos y movimientos sociales en su contexto territorial. En la pregunta N° 10, el criterio de evaluación que se usó se basaba en que los estudiantes tuvieran la capacidad de construir un argumento válido para sustentar su respuesta, no obstante, 3 estudiantes no lograron dar una respuesta válida, el estudiante #1 del grupo control no tenía claro que era un deshidratador y lo confundió con

una molino de café, el estudiante #2 del grupo control manifestó que no sabía a qué se refería la pregunta, y estudiante #1 del grupo experimental solo escribió una frase sin sentido.

Las preguntas N°3 y N°8 fueron en las que más bajo desempeño mostraron. La pregunta N°3 pide a los estudiantes que seleccionen las razones por las que se descompone la comida, a pesar de que es un fenómeno habitual en su contexto, esto demuestra que no conocen los principios biológicos, químicos y físicos de la descomposición de materia orgánica, mientras la pregunta N° 8 les pide que seleccionen la respuesta que da cuenta de las fases del diseño científico – tecnológico. El porcentaje total de acierto muestra que el grupo control tuvo un leve mejor desempeño que el grupo experimental.

El problema

Esta lección se concentró en explorar sus habilidades interpretativas, argumentativas, comparativas y de análisis. La pregunta N°1 de esta evaluación no se midió, era una pregunta introductoria con la que se buscaba que los estudiantes declararan como calificaban el nivel de gravedad de una serie de ítems que se relacionaron. Los estudiantes escogían en una escala de 1 a 4 donde 1 significaba que era un problema poco grave y 4 un problema muy grave.

Tabla 9 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección EL PROBLEMA pregunta N°1.

Ítem a valorar	Control	Experimental
Acceso a la tecnología	2,2	3,0
Carreteras adecuadas para transportar productos	2,0	3,0
Acceso a servicios públicos	2,0	2,2
Cambio climático	2,2	3,2
El acceso a créditos	2,5	2,8
La cultura campesina	1,7	2,6
La calidad de la educación en las escuelas	2,0	2,2
El acceso al mercado	1,8	2,6
La migración de jóvenes a la ciudad	2,7	2,6
El Estado y sus acciones	2,2	3,0
La violencia	3,3	3,6
El acceso a internet	2,3	2,6

Se evidencia que el grupo experimental tiende a encontrar que los ítems expuestos representan problemas graves o muy graves, mientras que el grupo control los ve como problemas graves o poco graves. Se representan las varianzas con el contraste de color, donde el rojo representa a los ítems más problemáticos de acuerdo con la declaración de los estudiantes.

A continuación, presentamos la tabla con el promedio de acierto de las 4 preguntas del formulario del PROBLEMA que se evaluaron por cada grupo:

Tabla 10 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección EL PROBLEMA

GRUPO **Pregunta 2** **Pregunta 3** **Pregunta 4** **Pregunta 5** **Resultado total**

<i>Control</i>	33%	67%	50%	67%	54%
<i>Experimental</i>	67%	50%	50%	83%	63%

Si bien el grupo experimental logró un mejor desempeño en esta lección a comparación del grupo control, la varianza es mínima y los resultados de acierto contrastados entre ambos grupos por pregunta demuestran que cercanos. La pregunta N°1 en la que grupo control tuvo su peor desempeño les pedía a los estudiantes que sustentarán la valoración de las problemáticas que habían calificado antes, solo 2 estudiantes lograron sustentar sus respuestas anteriores. Mientras que el desempeño más bajo del grupo experimental se evidencia en la pregunta 2 y 3 en las que se busca evaluar si comprenden el efecto ambiental y económico de la descomposición de alimentos para los productores agrícolas.

Capítulo 1.

El logro de aprendizaje del capítulo 1 consistía en exponer a los estudiantes las distintas soluciones para conservar alimentos que se han usado en la historia y demostrarles la pertinencia de los deshidratadores como solución al problema propuesto. A continuación, se presenta una tabla con los resultados de la evaluación:

Tabla 11 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección CAPÍTULO 1

	<i>Pregunta 1</i>	<i>Pregunta 2</i>	<i>Pregunta 3</i>	<i>Pregunta 4</i>	<i>Pregunta 5</i>	<i>Pregunta 6</i>	<i>General</i>
<i>Control</i>	33%	33%	33%	100%	100%	67%	61%
<i>Experimental</i>	67%	67%	83%	100%	100%	67%	81%

Contrastando los resultados, se puede notar que las principales diferencias entre ambos grupos se presentan en las preguntas 1, 2 y 3. Las primeras dos se enfocaban en la identificación de diferentes tipos de conservación de alimentos que se presentaban en imágenes o que habían sido explicadas en la lección.

La pregunta N°3 buscaba que el estudiante seleccionara el porcentaje de alimentos que, de acuerdo con uno de los recursos del AVA, se descomponen en las fincas de los productores en Colombia.

La tendencia es que en el grupo control solo 2 estudiantes acertaron en cada una de estas preguntas, mientras que en el grupo experimental entre 4 o 5. En el resto de las preguntas, el desempeño es muy similar, estas preguntas les pedía que identificaran si dentro de su contexto estos métodos servirían para qué tipos de productos y a definir si los deshidratadores podían ser considerados como un tipo de tecnología.

El grupo experimental tuvo mayor éxito reconociendo los diferentes métodos de conservación de alimentos que el grupo control, ambos grupos tuvieron resultados muy similares frente al análisis de la aplicación del deshidratador al problema.

Capítulo 2.

Esta sección pretendía que el estudiante pudiera definir un deshidratador en la medida que identificara su función, las diferencias entre los diferentes tipos de deshidratador de acuerdo con la su fuente de energía y componentes.

Tabla 12 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección CAPÍTULO 2

GRUPO	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	General
<i>Control</i>	50%	67%	33%	67%	17%	67%	48%
<i>Experimental</i>	83%	100%	33%	83%	33%	50%	62%

El porcentaje de acierto más bajo de la prueba se encuentra en la pregunta 6 tanto para el grupo control como para el grupo experimental. Esta pregunta les pedía a los estudiantes que explicaran la diferencia entre un deshidratador solar directo y uno indirecto. Otra pregunta con bajo porcentaje de acierto en ambos grupos fue la N°3 que era abierta y les pedía a los estudiantes que explicaran en sus palabras qué aspectos deberían tener en cuenta para seleccionar el modelo de deshidratador que construirían.

Las preguntas con mejores porcentajes de acierto para el grupo control fueron la 4 y la 6, la primera en la que se les pedía que identificaran la Fuente de energía de un deshidratador en una imagen, y la segunda en la que se les pedía que identificaran las partes de un deshidratador. El grupo experimental tuvo su mayor porcentaje de acierto en la pregunta 2 en la que debían identificar la aplicación de deshidratadores a la industria.

Los siguientes mejores porcentajes de este grupo están en las preguntas 1 y 4, ambas trataban sobre las fuentes de energía que podían alimentar el deshidratador.

Se presenta un mejor desempeño del grupo experimental frente al grupo control en general.

Capítulo 3

Este capítulo se creó con el fin de permitirle al estudiante que comprendiera porqué el deshidratador permitía conservar los alimentos, es decir, a que entendiera el principio de funcionamiento de la máquina y su aplicación en su contexto. A continuación, se presenta los resultados de los grupos en la evaluación de seguimiento:

Tabla 13 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección CAPÍTULO 3

	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	General
<i>Control</i>	50%	100%	100%	33%	100%	77%
<i>Experimental</i>	67%	100%	100%	50%	100%	83%

En esta evaluación en especial se presenta una coincidencia del desempeño del grupo en las preguntas 2, 3 y 5 frente a las demás. Estas preguntas se referían a la aplicación del deshidratador a las necesidades de su comunidad. En las preguntas N° 1 y la N° 4 el

grupo experimental tuvo un leve mayor desempeño que el grupo control, estas trataban sobre porque se descomponían los alimentos.

Capítulo 4

El logro de aprendizaje de este capítulo consiste en que el estudiante comprenda la importancia de planificar para llegar a prototipar el deshidratador por lo que se aplicaron 5 preguntas:

Tabla 14 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección CAPÍTULO 4

GRUPO	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	General
<i>Control</i>	67%	33%	67%	67%	33%	43%
<i>Experimental</i>	67%	50%	50%	83%	83%	50%

La pregunta N°5 es en la que mayor diferencia existe entre ambos grupos en el porcentaje de acierto, esta pregunta se pedía a los estudiantes que propusieran soluciones para conseguir los materiales que requerían para la construcción de la maqueta. El grupo experimental tuvo un mayor desempeño construyendo una explicación sobre cómo gestionarlos o a dónde buscarlos.

La pregunta 4 es otra de las preguntas donde mejor resultado tuvieron respectivamente ambos grupos, ella les pedía que explicarían cómo podrían vincular a la comunidad al

proceso de prototipado de la máquina. En la pregunta N°2 no tuvieron buenos resultados ambos grupos, esta pregunta que buscaba que los estudiantes construyeran un texto argumentando si estaban de acuerdo o no con una afirmación sobre la inseguridad alimentaria en territorios rurales, mostró que a los estudiantes se les dificultaba aún expresarse argumentativamente.

Prototipo

Esta es la segunda lección del AVA, y se diseñó para que el estudiante identificara qué es un prototipo, qué tipo de tecnología es un deshidratador solar y las fases de diseño tecnológico que debe seguir para construir un prototipo de deshidratador. En esta sección la evaluación de seguimiento incluyó el reporte de un experimento de deshidratación que se ingresaba directamente en el Forms. A continuación, presentamos un resumen de los resultados de esta evaluación:

Tabla 15 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección PROTOTIPO

	<i>Pregunta 1</i>	<i>Pregunta 2</i>	<i>Pregunta 3</i>	<i>Pregunta 4</i>	<i>Pregunta 5</i>	<i>General</i>
<i>Control</i>	67%	100%	50%	67%	83%	77%
<i>Experimental</i>	67%	83%	100%	50%	83%	83%

En esta evaluación los porcentajes de acierto son muy similares, tan solo distan por 3%. La pregunta N°1 y la N°5 tuvieron el mismo desempeño los dos grupos. En la pregunta 1 sobre la identificación de diferencias entre tecnologías blandas y duras, y la 5 en la que debían identificar de dónde sacarían los materiales y herramientas que requerían para la construcción.

En la pregunta 2 y 4, la primera en la que se le pedía a los estudiantes que relacionaran el deshidratador con alguno de los diferentes tipos de tecnologías que existían y que estaban estudiando, y la segunda en la que debían explicar que gestiones habían desarrollado en su comunidad para construir el prototipo, el grupo control tuvo mejor desempeño que el experimental. Finalmente, en la pregunta N° 3 en la que debían definir qué era un prototipo, fue en la que el grupo Experimental mejor resultado presenta frente al grupo control.

El plano y la maqueta

El logro de aprendizaje que en esta sección se buscaba que los estudiantes alcanzaran consistía en que pudieran elaborar los planos de todos los componentes de un deshidratador con una escala y medidas completas, por un lado, por otro, que los estudiantes construyeran un prototipo de deshidratador solar planificando el proceso, gestionando los recursos con su comunidad y distribuyéndose tareas junto a su equipo de trabajo que estaba compuesto por sus compañeros de grupo.

Esta evaluación se calificó de un modo distinto, en vez de porcentajes se usaron notas que se asignaron a los grupos de acuerdo con si sus planos y su maqueta cumplían con 5

ítems cada uno. En el caso de los planos, los ítems evaluados correspondían a los atributos del plano en cuanto a si habían logrado planificar el proceso en un instrumento que se les entregó en el capítulo llamado “planeador” y al diseño mismo del plano. Estos sí tenían los materiales de construcción identificados, si se habían distribuido las tareas entre el grupo, si el plano tenía escala y las medidas del diseño y si el plano incluía todos los componentes del deshidratador.

Respecto, a la maqueta, los ítems calificados eran si las entradas y salidas de aire habían sido correctamente ubicadas, si habían logrado gestionar los materiales para su construcción, y finalmente, si habían desarrollado ajustes a su diseño para protegerlo de factores naturales como la humedad o los insectos.

Tabla 16 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental evaluación de seguimiento sección EL PLANO Y LA MAQUETA

Nombre	Grupo		Item 1. Planeador completo y descripción tipo de deshidratador (1 punto)	Item 2. Lista materiales requeridos (1 punto)	Item 3. Distribución tareas (1 punto)	Item 4. Plano con escala y medidas (1 punto)	Item 5. Plano de todas las partes (1 punto)	Nota Plano		Item 1. Partes completas (1 punto)	Item 2. Entradas y salidas de aire bien ubicadas (1 punto)	Item 3. Gestión de materiales (1 punto)	Item 4. Ajustes para proteger el prototipo (1 punto)	Item 5. Ajustes para evitar contaminación por insectos (1 punto)	Nota Maqueta	Nota total
Yusleidys Mena	control	Plano	0,5	1	1	0,5	1	4	Maqueta	1	1	0,5	0,5	0,5	3,5	7,5
Saira Vanegas Ortiz								4							3,5	
Yurley Carabali								4							3,5	
Yasmin Lancheros								4							3,5	
Karina Vargas								4							3,5	
Yulieth Tatiana Gaspar Saldaña								4							3,5	
Karol Lizeth solano	experimental	Plano	1	1	1	1	1	5	Maqueta	1	1	1	1	1	5	10
Sharon Valentina Espinosa Sanchez								5							5	
Wendí brijid suarez becerrá								5							5	
Daniela Villarreal Bueno								5							5	
Juan David Trujillo								5							5	
Eimi Lorena Perez Narvaez								5							5	

Frente a los planos, el grupo control no logro describir correctamente su deshidratador, pero sí completó el planeador, identificó los materiales que requería, distribuyeron tareas entre los integrantes, realizaron un plano que contenía todos los componentes del deshidratador, pero, no la escala.

Contrastando estos resultados con los del grupo experimental, la diferencia en el logro radica en que el grupo experimental hizo una descripción completa de su idea de deshidratador indicando no solo su forma física, sino que era directo y el tipo tecnológico de acuerdo con los materiales que se usarían en su construcción, y en que sus planos contenían la escala, también completaron satisfactoriamente el resto de los ítems calificados.

Revisando la evaluación de la sección maqueta, el grupo experimental también superó el desempeño del grupo control, especialmente en los ítems de gestión de materiales para construcción, pues lograron conseguir mejores recursos como papel aluminio, el ítem de ajustes para la protección del prototipo pues lo forraron externamente para blindarlo de la humedad, y finalmente en el ítem de ajustes para evitar la contaminación por insectos pues en las entradas y salidas de aire incorporaron rejillas. En conclusión, en este capítulo que era fundamentalmente práctico, el grupo experimental tuvo un desempeño significativamente mayor que el grupo control.

Promedio general en formularios de seguimiento

Promediando los resultados de las 7 evaluaciones de seguimiento encontramos que el grupo experimental a lo largo de cada lección y capítulo tuvo siempre un mayor

porcentaje de acierto o resultados en sus notas, especialmente en los capítulos 3, prototipo y la sección planos y maqueta. En los otros capítulos los resultados tienden a ser más cercanos entre ambos grupos. A continuación, presentamos un contraste de los resultados evaluados.

Estudiantes	Grupos	el problema	capítulo 1	capítulo 2	capítulo 3	capítulo 4	Prototipo	Plano y maqueta	Total individual	Resultado general
Yusleidys Mena	control	4	10	3,3	10	8	7	7,5	7,1	6,6
Saira Vanegas Ortiz		4	8,3	8,3	10	8	10	7,5	8,0	
Yurley Carabali		8	5	6,7	6	4	10	7,5	6,7	
Yasmin Lancheros		10	3,3	6,7	6	4	8	7,5	6,5	
Karina Vargas		8	5	5	6	4	9	7,5	6,4	
Yulieth Tatiana Gaspar Saldaña		4	5	0	8	0	9	7,5	4,8	
Karol Lizeth solano	experimental	6	10	1,7	6	2	8	10	6,2	7,7
Sharon Valentina Espinosa Sanchez		10	5	5	6	2	9	10	6,7	
Wendi briyid suarez becerra		6	10	8,3	8	6	10	10	8,3	
Daniela Villarreal Bueno		2	6,7	10	10	8	10	10	8,1	
Juan David Trujillo		8	6,7	5	10	2	8	10	7,1	
Eimi Lorena Perez Narvaez		10	10	10	8	10	10	10	9,7	

Tabla 17 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental TOTAL de evaluaciones de seguimiento.

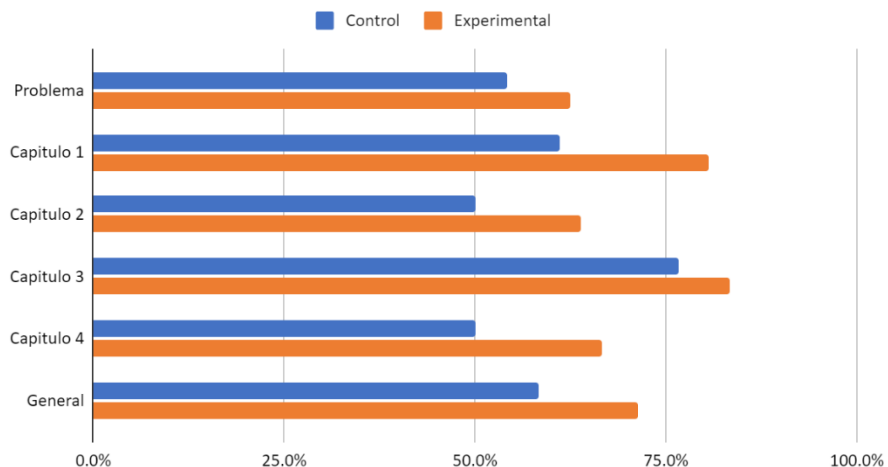


Gráfico 16 Progreso en las evaluaciones de las secciones

Tanto en la tabla N° 17 como en el gráfico N° 16, se puede evidenciar los desempeños comparados de ambos grupos, destacando que el experimental en todas las evaluaciones tuvo un mejor rendimiento.

Test de logro de aprendizaje de salida

Finalmente, presentamos los resultados del postest aplicado a los estudiantes de ambos grupos. Al igual que el pretest, es importante aclarar que en el grupo control una de las 6 integrantes no pudo presentar este postest, la estudiante es la misma que no presenta el pretest debido a que es quién más lejos vive del colegio y en su casa no hay luz eléctrica por lo que es difícil lograr contacto con ella. A continuación, se presentan los porcentajes de acierto de ambos grupos por pregunta:

Tabla 18 Contraste de porcentajes de acierto grupo control vs experimental post test logro de aprendizaje

<i>Pregunta</i>	<i>Grupo control (5)</i>	<i>Grupo experimental (6)</i>
1	80%	83%
2	20%	67%
3	0%	0%
4	20%	83%
5	100%	100%
6	100%	100%
7	80%	83%
8	40%	83%
9	40%	67%
10	100%	100%
Total	58%	77%

La pregunta N°3 resulto tener un porcentaje 0 de acierto para ambos grupos, esta pregunta se trataba de identificar los fenómenos por los que se descomponen los alimentos (fenómenos vitales y no vitales), lo que demuestra que los logros de aprendizaje en este tema específico no fueron alcanzados por ninguno de los dos grupos.

En las N° 1, 5, 6, 7 y 10 los resultados de ambos grupos fueron equivalentes, la pregunta 1 les pedía identificar el lugar de la cadena productiva en la que se descomponía la mayoría de los alimentos en Colombia, la 5 les pedía que identificaran qué tipo de método de conservación era el charqui, la 6 les pedía que identificaran la fuente de energía más barata y limpia, la 7 que identificaran los componentes de un deshidratador solar y la 10 que analizaran la relación del deshidratador con los problemas que encuentran en su comunidad en un texto corto. Los resultados en porcentaje de acierto no solo fueron equivalentes, sino que fueron altos. Las mayores varianzas se encontraron en las preguntas 2 y 4, la primera les pedía que contestaran sobre las consecuencias que tenía la descomposición de alimentos ambiental y económicamente, y la segunda que les pedía que identificaran los distintos métodos de conservación que existen. El desempeño del grupo experimental fue mayor al del grupo control.

Resultados cuantitativos

El tratamiento estadístico se hizo mediante el software *Statistical Package for the Social Science (SPSS)*, se aplicó un análisis univariado de covarianza (ANCOVA). Para tal efecto se procede inicialmente a verificar que exista: independencia entre la covariable

y la variable independiente (la prueba debe ser NO significativa); homogeneidad de las pendientes de regresión entre variable dependiente y covariable, en este caso se busca que el valor P de la interacción entre la covariable y la variable independiente sea NO significativo; y que no exista multicolinealidad en la regresión, es decir, que exista una correlación entre la variable dependiente y la covariable pero que esta no sea > 7 .

Cumplimiento de supuestos

Hipótesis

H₀= La presencia de un andamiaje metacognitivo NO incide de forma significativa en los resultados del logro de aprendizaje.

H₁= La presencia de un andamiaje metacognitivo incide de forma significativa en los resultados del logro de aprendizaje.

Prueba de normalidad

Tabla 19 Resultados prueba de normalidad

	GRUPO	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Pretest_Logro_aprendizaje	1	,801	6	,060
	2	,945	6	,700

Se aplica la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk debido a que los dos grupos son menores de 50 sujetos. El valor de significancia en ambos grupos (0.060 y 0.07 respectivamente) es superior a 0.05; en consecuencia, se acepta la hipótesis nula lo que

significa que los dos grupos son equivalentes y por tanto se cumple el supuesto de normalidad.

Prueba de homogeneidad de varianzas

Tabla 20 Resultados prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Pretest_LogroAprendizaje	Se asumen varianzas iguales	,000	1,000

La prueba de Levene muestra un valor de significancia de 1.000 superior a 0.05; en consecuencia, se acepta la hipótesis nula; significa que los dos grupos presentan varianzas iguales, por tanto, se cumple el supuesto de homogeneidad u homoscedasticidad.

Tabla 21 Resultados prueba de correlaciones

		Postest_Logro_Aprendizaje	Pretest_Logro_Aprendizaje
Postest_Logro_Aprendizaje	Correlación de Pearson	1	,70**
	Sig. (bilateral)		,010
	N	12	12
Pretest_Logro_Aprendizaje	Correlación de Pearson	,70**	1
	Sig. (bilateral)	,010	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En este caso se establece la correlación entre el Postest Logro Aprendizaje y Pretest Logro Aprendizaje. La Correlación de Pearson = $.234 \leq .07$. En consecuencia, la colinealidad entre las variables está en el límite de lo permitido, Se concluye entonces que el pretest es una covariable. Los supuestos anteriores permiten establecer que es procedente continuar con el tratamiento estadístico de los datos.

Análisis cuantitativo de datos

Resultados pretest

Tabla 22 Resultados pretest por grupos

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pretest Logro	Grupo_control	6	4,5000	1,97484	,80623
Aprendizaje	Grupo_experimental	6	4,5000	2,07364	,84656

Según la tabla N° 22 en la prueba de pretest los dos grupos presentan la misma media (4,5000) lo que evidencia que ambos grupos son equivalentes.

Resultados postes

Tabla 23 Resultados postest por grupos

Estadísticas de grupo					
	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Postes_Logroo_Aprendizaje	Grupo_control	6	5,0	2,09762	,85635
	Grupo_experimental	6	7,5	1,22474	,50000

En la tabla N° 23 en la prueba de postest en el grupo experimental se presenta una media superior (7,5000) a la del grupo control, lo que muestra un mayor progreso en el logro de aprendizaje.

Tabla 24 Valores estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Postest_Logro_Aprendizaje			
GRUPO	Media	Desv. Desviación	N
Sin_Andamiaje	5,0	2,09762	6
Con_Andamiaje	7,5	1,22474	6
Total	6,2	2,09436	12

Tabla 25 Prueba ANCOVA de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Postest_Logro_Aprendizaje						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
GRUPO: control - experimental	9,582	1	9,582	27,029	,001	,772

a. R al cuadrado = ,941 (R al cuadrado ajustada = ,919)

Las tablas No 24 y 25 muestran que el grupo experimental obtuvo resultados en el logro de aprendizaje significativamente mayores con: ($M = 7.5000$, $SE = 1,22474$) que los estudiantes del grupo control con: ($5,0$, $SE = 2,09762$; $F(1) = 27,059$, ($p = .001 < .05$)). Se evidencia que el avance en el logro aprendizaje del grupo control fue poco significativo; por el contrario, el grupo experimental tuvo avances significativamente superiores en el logro de aprendizaje.

Percepción estrategias metacognitivas

Se procede a verificar si existen diferencias significativas entre el pretest y el posttest de percepción de estrategias metacognitivas, es decir, si los estudiantes mejoraron su percepción entre la primera y la segunda prueba.

Tabla 26 Prueba univariada

Variable dependiente: Postest_MAI (Inventario de habilidades metacognitivas)						
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Contraste	,083	1	,083	1,256	,289	,112
Error	,663	10	,066			

F prueba el efecto de GRUPO. Esta prueba se basa en las comparaciones por parejas linealmente independientes entre las medias marginales estimadas.

La tabla No. última de pruebas univariadas muestra un valor de $F = 1.256$ y una $p = .289 > .05$ significa que no hay diferencias significativas entre el pretest_MAI y el posttest_MAI.

Discusión de los resultados

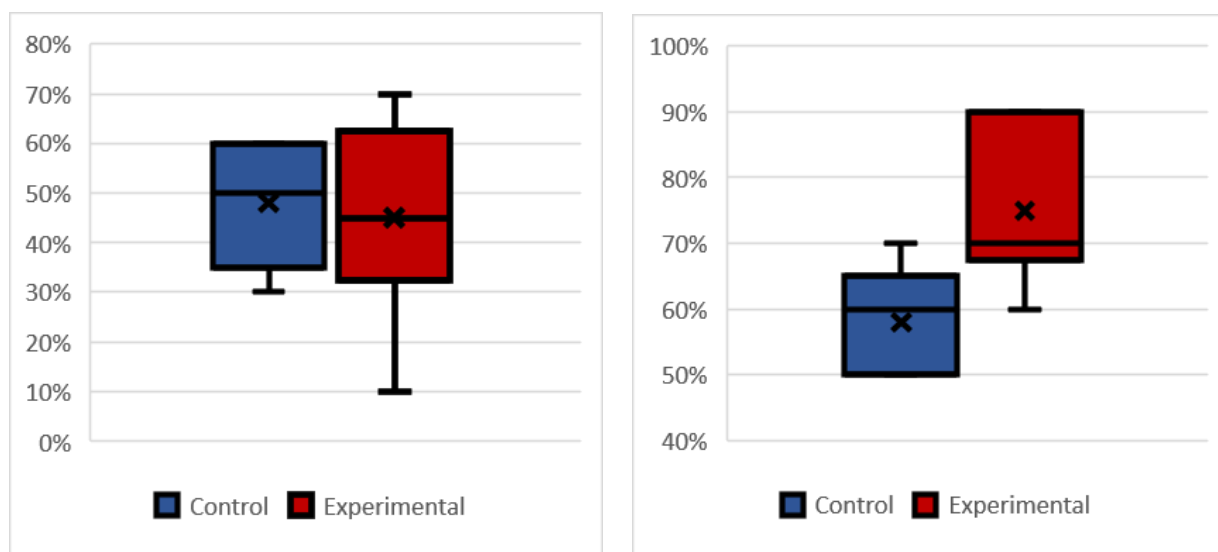
Tabla 27 Comparativa resultados de porcentaje de acierto pre y post test logro de aprendizaje

<i>Grupo</i>	<i>Estudiante</i>	<i>Promedio acierto por estudiante PRE TEST</i>	<i>Promedio acierto por estudiante POST TEST</i>	<i>Variación</i>
<i>Control</i>	1	30%	50%	20%
	2	50%	60%	10%
	3	60%	70%	10%

<i>Experimental</i>	4	60%	60%	0%
	5	40%	50%	10%
	6	10%	60%	50%
	7	40%	70%	30%
	8	70%	90%	20%
	9	60%	90%	30%
	10	50%	70%	20%
	11	40%	70%	30%
<i>Promedio acierto grupo control</i>		48%	58%	10%
<i>Promedio acierto grupo experimental</i>		45%	75%	30%

De acuerdo a la tabla N° 24, 25 y 27, los resultados permiten concluir que los estudiantes que hicieron parte del grupo experimental en el que se probó un AVA con andamiaje metacognitivo tuvo mejores resultados frente al logro de aprendizaje que el grupo experimental, si bien habían partido de un punto similar, tal como lo indican las tablas 18, 19 y 20. En el gráfico 15 se puede ver de forma gráfica y según el porcentaje de acierto la hipótesis nula representada y su contraste con los resultados del post test que representa la hipótesis 1.

Gráfico 17 Comparativas de desempeño en el pretest y postest de logro de aprendizaje



Es importante analizar como los dos AVA se diferenciaron y en los aspectos en los que en el logro de aprendizaje mayor varianza se presentó y en los que no. El AVA del grupo control fue en términos multimedia idéntico al del grupo experimental, con la diferencia que el grupo con andamiaje contenía mensajes con contenido reflexivo basado en los ítems o habilidades propuestas por el MAI que se querían promover y que fueron incrustados al principio y final de cada sesión, además de una serie de textos orientadores con preguntas e invitaciones en las que se les explicaba el objetivo y logro de aprendizaje que se buscaba alcanzaran. Por otra parte, el grupo control uso un AVA sin estos mensajes sino con instrucciones concretas de las actividades que debía ir desarrollando para completar las lecciones. Los resultados expuestos en la tabla N° 25 con la prueba ANCOVA indican que no existió un avance significativo frente al logro de aprendizaje dentro del grupo control, lo que indicaría que el diseño del AVA sin andamiaje alguno no tuvo mayor impacto en el logro de aprendizaje del grupo.

Por otra parte, no se puede afirmar que el grupo experimental alcanzó todos los logros de aprendizaje propuestos, si bien su desempeño fue mejor, las evaluaciones de seguimiento de las lecciones y el mismo post test demuestran que aún hay temas en los que sería necesario replantear las estrategias pedagógicas del AVA como frente a las causas de la descomposición de los alimentos, las fases de diseño tecnológico y los principios físicos de funcionamiento del deshidratador. Respecto a las habilidades que se requerían para alcanzar dichos logros, también es claro que la argumentación mejoró en ambos grupos, de forma mayor en el experimental, pero que esta junto a la habilidad de análisis requieren también un refuerzo. Por otra parte, los logros en los que mayor

desempeño tuvo el grupo experimental fueron los logros en los que los estudiantes debían identificar las posibles aplicaciones del deshidratador en su contexto, los de planificación, diseño y construcción del prototipo, este último, un logro que consistía en la puesta en práctica de la mayor parte de logros de las anteriores secciones.

Respecto al test de entrada y salida de habilidades metacognitivas, los resultados de la tabla N° 26 demostraron que no se presentó variación significativa en ninguno de los dos grupos por lo que se puede concluir que la percepción que tienen los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control respecto a sus prácticas mientras estudian no se vio afectada en ningún sentido por el andamiaje metacognitivo. Sin embargo, la valoración que se dieron los estudiantes de ambos grupos en el pretest frente a la que se dieron en el postest permite ver que en la primera prueba sobredimensionaron sus habilidades y en la segunda las calificaron con menores valores, entonces, se presume que el pretest fue el primer instrumento de tipo metacognitivo con el que se enfrentaron y eso se reflejó en sus valoraciones.

Conclusiones

La principal conclusión es que el AVA que incluía un andamiaje metacognitivo tuvo un efecto positivo en los estudiantes del grupo que la usaron, el grupo control en cambio no experimentó mayor cambio frente al logro de aprendizaje por lo que se puede afirmar que en estos estudiantes el AVA afectó su rendimiento.

Plantear un problema, analizarlo e indagar antecedentes e información que permita comprender mejor las causas y consecuencias del problema, hacer experimentación u observación, argumentar por qué una solución puede resolver el problema, planear y gestionar los materiales y recursos para construir un prototipo, diseñar planos y construir un prototipo son no solo las fases del proceso de diseño científico – tecnológico, son habilidades de pensamiento que se integraron como metas en los logros de aprendizaje, el grupo experimental pudo progresar más en ellas por lo que también se puede ver la relación de las estrategias metacognitivas con la enseñanza en ciencia y tecnología que señala Mioducer (2009) y Furman (2016).

Al mismo tiempo, estos resultados coinciden con los postulados de López et al. (2018) frente a la utilidad de integrar andamiajes metacognitivos en ambientes virtuales para potencializar los resultados de los estudiantes frente al logro de aprendizaje.

Respecto a las habilidades metacognitivas, si bien no variaron significativamente, es posible que el test de entrada y los mensajes metacognitivos hayan contribuido a situar a los estudiantes del grupo experimental mejor frente a las habilidades que debían aplicar para lograr cumplir con los objetivos y logros de cada sección, esto debería poder

observarse mejor en una prueba futura del AVA con unos grupos nuevos y con mayor número de estudiantes.

También es importante resaltar que a partir de la segunda sección se presentaron los mejores desempeños de ambos grupos frente al logro de aprendizaje porque se propusieron desde el AVA actividades más prácticas que implicaban la aplicación de los conocimientos que previamente venían estudiando en la lección 1, tanto la planificación, la experimentación libre, la elaboración de planos y la construcción de las máquinas generaron gran interés de parte de los estudiantes de ambos grupos, lo que permite reflexionar sobre la importancia de ajustar el AVA para que integre en las secciones de la primera lección actividades prácticas en las que apliquen el conocimiento adquirido y reporten resultados, más que trabajar desde lo conceptual, como se hizo en este AVA.

Finalmente, este experimento también se alinea a los postulados de Parra et al. (2018) respecto a la importancia de desarrollar propuesta de enseñanza de la ciencia y la tecnología para la ruralidad que integren en su enfoque pedagógico la aplicación de los conocimientos sobre fenómenos naturales que se buscan enseñar, en este sentido, esta investigación coincide en que este tipo de proyectos tienen mayor incidencia en la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en población rural.

Referencias

- Arenas Landines, A., Ortiz Gómez, C., & Álvarez García, L. (2005). Transferencia del conocimiento tecnológico al aula: estructuración del pensamiento tecnológico mediante la enseñanza del diseño. *Revista UIS Ingenierías, Vol 4 (2)*, 129-138.
- Banco mundial. (2019). *Índice de Gini*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI?locations=CO>
- Bassas Pintó, M. (2013). Uso de Google Sites como herramienta para la enseñanza de álgebra a alumnos con TDAH en 2º de la ESO . Barcelona , Universidad Internacional de la Rioja, Facultad de Educación.
- Bencze, L., Pouliot, C., Pedretti, E., Simonneaux, L., Simonneaux, J., & Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science-in-context”. *Cultural Studies of Science Education* , 825-851.
- Buitrago, J. L. (2018). *Aporte de la regulación metacognitiva al aprendizaje de competencias TIC*. Manizales: Tesis maestría en enseñanza de las ciencias, Universidad Autónoma de Manizales.
- Centurión Larrea, Á. (2021). *Gestión escolar para el autodesarrollo rural*. Bogotá: Instituto Latinoamericano de Altos Estudios ILAE.
- Delmastro, A. (2008). El anadamiaje docente en el desarrollo de la lectura y la escritura en lengua extranjera. *Revista Paradigma*, 197 - 230.
- Facione, P. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. *The California Academic Press*.
- Filippi, J., Lafuente, G., & Bertone, R. (2016). Aplicación móvil como instrumento de difusión. *Multiciencias*, 336-344.
- Furman, M. (2016). *Educación de mentes curiosas : la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia : documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación*. Buenos aires: Santillana .
- Harlen, W. (2008). *Como se citó en Furman*. Londres: SAGE Publications.
- Huertas Bustos, A. P., Vesga Bravo, G. J., & Galindo León, M. (2014). Validación del instrumento de Inventario de Habilidades Metacognitivas (MAI) con estudiantes

- colombianos. *Praxis & saber, revista de investigación y epedagogía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC*, 55-74.
- Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking . *Educational Researcher*, V 28(2), 16 - 46.
- Kuhn, D. (2010). *What is Scientific Thinking and How Does it Develop?*, *Handbook of Childhood Cognitive Development*. Columbia: ed. Blackwell.
- López Ramírez, L. (2006). Ruralidad y educación rural. Referentes para un Programa de Educación Rural en la Universidad Pedagógica Nacional. *Revista colombiana de Educación*, 138 - 159.
- López Vargas, O., & Hederich Martínez, C. (2010). Efecto de un andamiaje para facilitar el aprendizaje autorregulado en ambientes hipermedia. *Revista colombiana de educación* , 14 - 39.
- López Vargas, O., Sanabria Rodríguez, L., & Buitrago González, N. (2018). Efecto diferencial de un andamiaje metacognitivo sobre la autorregulación y el logro de aprendizaje en un ambiente de aprendizaje combinado. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 33-50.
- López, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación*, V 37(22), 41-60.
- Martínez Parra, M., Cepeda Benavides, W., Rangel Silva, M. N., & Fonseca Amaya, G. (2016). Actitudes metacognitivas y de trabajo en equipo alcanzadas por los estudiantes de tres escuelas rurales en Chipatá, Santander en relación al concepto de conservación de aves. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 664 - 671.
- Mazzarella, C. (2008). Desarrollo de habilidades metacognitivas con el uso de las tic. *Investigación y posgrado Vol 23(2)*, 175-204.
- Ministerio de educación nacional. (2018). *Plan especial de educación rural, hacia el desarrollo rural y la construcción de paz*. Bogotá: MinEducación.
- MinTIC. (9 de Mayo de 2019). *Plan Nacional de Conectividad Rural*. Obtenido de Ministerio de Tecnologías de la Información y la comunicación de la república de Colombia: <https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles->

- 100886_py_res_adopta_plan_nacional_conectividad_rural_v20190530_comentarios.pdf
- Mioduser, D. (2009). Learning technological problem solving -cognitive/epistemological. En C. s. Furman, *International Handbook* (pág. cap 33). Sense Publishers.
- Molina Patlán, C., Morales Martínez, G., & Valenzuela González, J. (2016). Competencia transversal pensamiento crítico: Su caracterización en estudiantes de una secundaria de México. *Revista Electrónica Educare*, 1 - 26.
- Mora, D. (2012). Diálogo y transferencia dialéctica de saberes/conocimientos. *Integra educativa V 5(3)*, 2 - 32.
- Najar, O. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. *Praxis & Saber*, V 7(4), 9-16.
- Oficina del alto comisionado para la paz. (2014). *Instalación de la mesa de conversaciones, inicio de los ciclos de conversaciones y la discusión del punto 1: Hacia un nuevo campo colombiano, Reforma Rural Integral*. Bogotá: Biblioteca del proceso de paz con las FARC EP. Obtenido de <https://www.jep.gov.co/Sala-de-Prensa/Documents/tomo-2-proceso-paz-farc-mesa-conversaciones-reforma-rural.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (Enero de 2022). *News UN*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2022/01/1503232>
- Osorio M., C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad, aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. *Revistas Iberoamericana de educación*, 61 - 81.
- Parra, A., Mateus, J., & Mora, Z. (2018). Educación rural en Colombia: El país olvidado, antecedentes y perspectivas en el marco del posconflicto. *Nodos y Nudos*, 52-65.
- Parra, F. A. (2020). *Enseñanza de las ciencias en la escuela rural con las TIC: Una mirada frente a los aportes para asumir reto en zonas rurales de Colombia*. Medellín: Universidad de Antioquia.

- Parra, F. A., Pabón Rúa, J. D., & López Ríos, S. Y. (2021). Las TIC y la educación científica en la ruralidad: una revisión documental. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1439 - 1447.
- Perkins, D. (1992). *Smart Schools: From Training Memories to Educating Minds*. Free Press.
- Ramírez Vique, R. (2013). *Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles*. Obtenido de Universidad abierta de Cataluña:
[https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_\(Modulo_4\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_(Modulo_4).pdf)
- Rodríguez Zambrano, A., Rey, E., & Rodríguez Arieta, G. (2019). TICS y aplicaciones móviles en la educación superior, del dicho al hecho. *Cuadernos de educación y desarrollo*,
https://www.researchgate.net/publication/336013699_TICS_Y_APLICACIONES_MOVILES_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR_DEL_DICHO_AL_RETO.
- Soto Arango, D. E., & Molina Pacheco, L. (2017). Las TIC en escuelas rurales: Realidades y proyectos para la integración. *Praxis & Saber, Revista de investigación y pedagogía, maestría en educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 75- 98.
- Soto, D. E., & Molina, L. (2018). La escuela rural en Colombia como escenario de implementación de TIC. *Saber, Ciencia y Libertad*, 275-289.
- Zhang, M., & Quintana, C. (2012). Scaffolding strategies for supporting middle school students' online inquiry processes. *Computers and Education*, 181 - 196.

Anexos

Anexo 1 Test logro de aprendizaje

Test de entrada

Este es un test corto para poner a prueba tus conocimientos ¿Estás listo?

*Obligatorio

1. ¿Cuál es tu nombre? *

¿Qué tanto sabes?

2. ¿Dónde se descompone la mayor parte de los productos agrícolas que se producen en Colombia? * 0 puntos

Marca solo un óvalo.

- En la ciudad
- En las fincas de los productores
- En las centrales de abastos
- En los supermercados

3. Seleccione la implicación negativa de la descomposición de estos alimentos: * 0 puntos

Marca solo un óvalo.

- a. La acumulación de productos orgánicos en descomposición sin un tratamiento puede afectar el PH del suelo.
- b. Tener muchos alimentos en descomposición sirve para abonar el suelo y hace que crezca maleza.
- c. Los alimentos en descomposición atraen insectos, bacterias y hongos que pueden afectar la salud de humanos y otros animales.
- La A y la C

4. ¿Por qué se descomponen los alimentos? * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- a. Porque los alimentos son compuestos orgánicos y son el alimento de micro organismos
- b. Por los fenómenos vitales
- c y d
- d. Por los fenómenos no vitales

5. ¿Qué métodos de conservación de alimentos que existen? *

1 punto

Marca solo un óvalo.

- Química, pasteurización, refrigeración, congelación, deshidratación, ahumado, envasado al vacío, salazón y liofilización
- Envasado al vacío, salazón, refrigeración, deshidratación, pasteurización y embalsamamiento
- Refrigeración, congelación, deshidratación, ahumado y envasado al vacío
- Ninguna de las anteriores

6. Antes que se desarrollara la tecnología alimentada por energía eléctrica, muchas culturas practicaban la conservación de alimentos, uno de estos métodos era el CHARQUI, usado por las culturas prehispánicas que consistía en: *

1 punto

Marca solo un óvalo.

- Introducir alimentos en cerámica que luego se enterraba.
- Salar la carne y dejarla oreando al aire libre parairla consumiendo posteriormente.
- Rezar los alimentos y danzar a su alrededor.
- Trasladar frutas a la cima de una montaña con nieve para congelarla.

7. Las máquinas requieren una fuente de energía para poder funcionar, la energía eléctrica hoy en día es la que más se usa con este fin. Sin embargo, para usar esa energía hay que pagar y su producción tiene un impacto negativo en la naturaleza. Si se plantea diseñar y construir una máquina que solucione el problema de la descomposición de alimentos, es importante buscar un tipo de energía que sea limpia o ambientalmente sostenible, y que al mismo tiempo sea de bajo costo, la mejor opción es: *

1 punto

Marca solo un óvalo.

- La energía cinética
- La energía mecánica
- La energía solar
- La energía nuclear

8. Los componentes de un deshidratador solar son: *

1 punto

Marca solo un óvalo.

- a. Colector, vidrio, malla y paredes
- b. Colector de calor, bandejas cámara de deshidratado, entrada de aire y salida de aire
- c. Entrada de aire, cámara de deshidratado y salida de aire
- A y C

9. Las fases del proceso de diseño son: * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Planteamiento del problema, análisis de antecedentes, experimentación, gestión, construcción prototipo y testeo.
- Planteamiento del problema, gestión experimentación y testeo.
- Análisis de antecedentes, gestión, testeo, experimentación, recolección de materiales y construcción del prototipo.
- Ninguna de las anteriores.

10. Una máquina que permita deshidratar materia orgánica puede aplicarse a muchas actividades que benefician tanto a las familias productoras como al resto de la comunidad. El deshidratador se puede usar para: * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Conservar alimentos que están en cosecha para periodos de escases de alimentos
- Transformar frutas para comercializarlas
- Todas las respuestas son válidas
- Truequear los productos transformados por otros que no produzcamos para tener una dieta variada

11. ¿Cómo se relaciona el deshidratador solar con los problemas que vive su comunidad? * 1 punto

Has completado tu primer test.

Continúa con las demás lecciones de la plataforma.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 2 Test MAI metacognición y caracterización del perfil del estudiante

Bienvenido al CONVI-TEC

En cumplimiento de las disposiciones de la Ley 1581 de 2012 y del Decreto reglamentario 1377 de 2013 que desarrollan el derecho de habeas data, solicitamos su autorización para que CONVI-TEC, en calidad de responsable del tratamiento pueda recopilar, almacenar, archivar, copiar, analizar, usar y consultar los datos que se señalan a continuación. Estos datos serán recolectados con las siguientes finalidades, todas relacionadas con las actividades de investigación pedagógica de CONVI-TEC y el ejercicio de su objeto y sus actividades:

- Llevar a cabo el proceso pedagógico y demás objetivos educativos para la enseñanza de habilidades TIC, gestión comunitaria del conocimiento y pensamiento de diseño científico
- Investigación del impacto de la plataforma y sus recursos a nivel pedagógico
- Análisis de datos para comprobación de funcionamiento de la plataforma
- Seguimiento del progreso de aprendizaje de estudiantes
- Escritura de un producto académico sistematizando los resultados de la investigación
- Elaboración de muestras para la demostración de la funcionalidad de la plataforma

Los derechos que le asisten conforme a la ley al Titular de los datos son los siguientes: a) Conocer, actualizar y rectificar sus datos personales frente a los Responsables del Tratamiento o Encargados del Tratamiento. Este derecho se podrá ejercer, entre otros frente a datos parciales, inexactos, incompletos, fraccionados, que induzcan a error, o aquellos cuyo Tratamiento esté expresamente prohibido o no haya sido autorizado; b) Solicitar prueba de la autorización otorgada al Responsable del Tratamiento salvo cuando expresamente se exceptúe como requisito para el Tratamiento de conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 1581 de 2012; c) Ser informado por el Responsable del Tratamiento o el Encargado del Tratamiento, previa solicitud, respecto del uso que le ha dado a sus datos personales; d) Presentar ante la Superintendencia de Industria y Comercio quejas por infracciones a lo dispuesto en la presente ley y las demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen; e) Revocar la autorización y/o solicitar la supresión del dato cuando en el Tratamiento no se respeten los principios, derechos y garantías constitucionales y legales. La revocatoria y/o supresión procederá cuando la Superintendencia de Industria y Comercio haya determinado que en el Tratamiento el Responsable o Encargado han incurrido en conductas contrarias a esta ley y a la Constitución; f) Acceder en forma gratuita a sus datos personales que hayan sido objeto de Tratamiento.

La vigencia de la base de datos será la del periodo de tiempo en que se mantengan las finalidades del tratamiento en cada base de datos o aquel requerido de acuerdo a las normas contables, comerciales, tributarias, o cualquiera aplicable según la materia, con un plazo máximo de cincuenta años.

La información objeto del Tratamiento de Datos Personales fue suministrada de forma voluntaria y es verídica.

*Obligatorio

1. Teniendo en cuenta lo anterior, autorizo de manera voluntaria, previa, explícita e informada, a CONVI-TEC para tratar mis datos personales de acuerdo con su Política Interna de Tratamiento de Datos Personales y para los fines, educativos, académicos y culturales descritos anteriormente. *

Marca solo un óvalo.

Sí

No Salta a la sección 6 (Gracias por participar de este reto)

Perfil del aprendiz

Con esta sección buscamos crear un perfil socio-demográfico de cada estudiante del CONVI-TEC para comprender mejor como avanza a lo largo de plataforma.

2. ¿Cuál es tu nombre? *

3. Fecha de nacimiento *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

4. Lugar de nacimiento *

5. Lugar de residencia *

Marca solo un óvalo.

Cabecera urbana de la vereda

Zona rural de la Vereda

6. Nombre de la vereda *

7. ¿Con cuál género te identificas? *

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino
 Ninguno
 Ambos

8. Con cuáles de las siguientes condiciones cuenta tu casa? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Tejas de zinc
 Tejas de barro
 Plancha segundo piso o terraza
 Paredes de bloque
 Paredes de madera
 Paredes de bahareque
 Piso de tierra
 Piso en concreto
 Piso de madera
 Pozo séptico
 Baño seco
 Acceso a agua
 Servicio de luz eléctrica
 Internet
 Gas natural

9. En tu lugar de vivienda ¿Hay señal de celular? *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
 A veces
 Nunca

10. ¿Cuántas veces al día consumes alimentos? *

Marca solo un óvalo.

- Desayuno, almuerzo, cena
 Desayuno, media nueves, almuerzo, onces y cena
 más de 6 veces al día
 Menos de 3 veces al día

11. ¿Con qué familiares compartes la vivienda? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Mamá
 Papá
 Hermano/s
 Hermana/s
 Tía/s
 Tío/s
 Abuelo
 Abuela
 Padrino
 Madrina
 Primos
 Primas
 Tu esposo
 Tu esposa

12. ¿Pertenece a alguna étnia? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

13. Si marcaste Sí en la pregunta anterior, escribe el nombre de la comunidad étnica a la que perteneces

14. ¿Tienes alguna condición de discapacidad? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

15. Si marcaste Sí en la pregunta anterior, describe la condición de discapacidad con la que vives

16. ¿Te identificas como campesino o campesina? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

17. ¿Trabajas y recibes salario? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

Habilidades TIC

En esta sección queremos conocer cómo percibes tus habilidades con las tecnologías de la información y la comunicación

18. ¿Tienes celular inteligente? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

19. ¿Tienes datos para navegar por internet y usar redes sociales en cualquier lugar? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

20. ¿Consideras que sabes navegar por internet con tu celular? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

21. ¿Qué herramientas, aplicaciones y plataformas sabes manejar? *

Selecciona todos los que correspondan.

- formularios
- Hojas de cálculo
- presentaciones (power point)
- Drive
- Procesador de texto
- Youtube
- Buscador de google
- PDF
- Whatsapp
- Facebook
- Instagram
- Tik-tok
- Otras

22. Si marcaste OTRAS, nómbralas

Interés vocacional

Nos gustaría conocer un poco más sobre tus intereses y proyecciones profesionales hacia el futuro

23. En el futuro ¿deseas seguir viviendo en la zona rural? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No sé

24. Explica por qué marcaste la respuesta anterior y que razones te han llevado a pensar esto *

25. En el futuro ¿Te gustaría servir a tu comunidad? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No sé

26. ¿Crees que puedes ayudar a transformar la realidad de tu comunidad? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

27. ¿Qué profesión te gustaría tener en el futuro? *

28. ¿Por qué te gustaría tener esa profesión? *

29. Describe cuáles son las mejores habilidades que tienes *

30. ¿Te gustaría ir a la universidad? *

Marca sólo un óvalo.

- Sí
- No

31. A cuál de las siguientes opciones de educación superior te gustaría acceder en el futuro *

Selecciona todos los que correspondan.

- Educación técnica (SENA)
- Educación tecnológica (SENA)
- Educación profesional (Universidad)
- Ninguna

Habilidades
de
aprendizaje

A continuación te presentamos una serie de preguntas sobre tu comportamiento o actitudes más comunes hacia tus trabajos y tareas académicas. Lee detenidamente cada pregunta y responde qué tanto el enunciado te describe a ti, no en términos de cómo piensas que debería ser, o de lo que otros piensan de ti. No hay respuestas correctas o incorrectas. Tus respuestas serán absolutamente confidenciales y únicamente serán empleadas para propósitos investigativos. Por favor contesta todos los enunciados. No te entretengas demasiado en cada pregunta; si en alguna tienes dudas, anota tu primera impresión.

En cada afirmación marca de 1 a 5 (usa el 3 el menor número de veces que sea posible) teniendo en cuenta que:

- 1= Completamente en desacuerdo
2= En desacuerdo
3= Ni en desacuerdo ni de acuerdo
4= De acuerdo
5= Completamente de acuerdo

Anexo 3 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA

Te damos la bienvenida a CONVI-TEC

Comienza el reto de aprender a diseñar tecnología para tu comunidad

*Obligatorio

1. ¿Cuál es tu nombre? *

¿Nos
das tu
permiso
para
iniciar?

En cumplimiento de las disposiciones de la Ley 1581 de 2012 y del Decreto reglamentario 1377 de 2013 que desarrollan el derecho de habeas data, solicitamos su autorización para que CONVI-TEC, en calidad de responsable del tratamiento pueda recopilar, almacenar, archivar, copiar, analizar, usar y consultar los datos que se señalan a continuación. Estos datos serán recolectados con las siguientes finalidades, todas relacionados con las actividades de investigación pedagógica de CONVI-TEC y el ejercicio de su objeto y sus actividades:

- Llevar a cabo el proceso pedagógico y demás objetivos educativos para la enseñanza de habilidades TIC, gestión comunitaria del conocimiento y pensamiento de diseño científico
- Investigación del impacto de la plataforma y sus recursos a nivel pedagógico
- Análisis de datos para comprobación de funcionamiento de la plataforma
- Seguimiento del progreso de aprendizaje de estudiantes
- Escritura de un producto académico sistematizando los resultados de la investigación
- Elaboración de muestras para la demostración de la funcionalidad de la plataforma

Los derechos que le asisten conforme a la ley al Titular de los datos son los siguientes: a) Conocer, actualizar y rectificar sus datos personales frente a los Responsables del Tratamiento o Encargados del Tratamiento. Este derecho se podrá ejercer, entre otros frente a datos parciales, inexactos, incompletos, fraccionados, que induzcan a error, o aquellos cuyo Tratamiento esté expresamente prohibido o no haya sido autorizado; b) Solicitar prueba de la autorización otorgada al Responsable del Tratamiento salvo cuando expresamente se exceptúe como requisito para el Tratamiento de conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 1581 de 2012; c) Ser informado por el Responsable del Tratamiento o el Encargado del Tratamiento, previa solicitud, respecto del uso que le ha dado a sus datos personales; d) Presentar ante la Superintendencia de Industria y Comercio quejas por infracciones a lo dispuesto en la presente ley y las demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen; e) Revocar la autorización y/o supresión procederá cuando el Tratamiento no se respeten los principios, derechos y garantías constitucionales y legales. La revocatoria y/o supresión procederá cuando la Superintendencia de Industria y Comercio haya determinado que en el Tratamiento el Responsable o Encargado han incurrido en conductas contrarias a esta ley y a la Constitución; f) Acceder en forma gratuita a sus datos personales que hayan sido objeto de Tratamiento.

La vigencia de la base de datos será la del periodo de tiempo en que se mantengan las finalidades del tratamiento en cada base de datos o aquel requerido de acuerdo a las normas contables, comerciales, tributarias, o cualquiera aplicable según la materia, con un plazo máximo de cincuenta años.

La información objeto del Tratamiento de Datos Personales fue suministrada de forma voluntaria y es verídica.

2. Teniendo en cuenta lo anterior, autorizo de manera voluntaria, previa, explícita e informada, a CONVI-TEC para tratar mis datos personales de acuerdo con su Política Interna de Tratamiento de Datos Personales y para los fines, educativos, académicos, culturales y comerciales descritos anteriormente. *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

¿La tecnología puede cambiar las vidas de quienes vivimos en el campo?

En esta sección exploraremos nuestra percepción del problema y las posibilidades que nos brinda la tecnología para abordarlo

3. ¿Te llama la atención la tecnología? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

Estudiante rural diseña sistema de riego con una placa de Arduino y materiales reciclables para cultivos de Cacao en Arauca



4. ¿Consideras que tienes talento para la tecnología? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

5. Queremos conocer qué piensas de los diferentes problemas que afrontan los y las campesinos en Colombia ¿Qué problemas crees que les afectan? *

Estudiantes se movilizan en una volqueta para su escuela en Arauca



6. ¿Cuáles de los siguientes elementos consideras que representan problemas para los y las campesinos y qué tan graves son? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Es un problema muy grave	Es un problema grave	Es un problema poco grave	No es un problema
Acceso a la tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carreteras adecuadas para transportar productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acceso a servicios públicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambio climático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El acceso a créditos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La cultura campesina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La calidad de la educación en las escuelas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El acceso al mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La migración de jóvenes a la ciudad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El Estado y sus acciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La violencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El acceso a internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Puedes explicarnos mejor las respuestas de la pregunta anterior? *

Estudiantes Indígenas Wayú de la Guajira construyen un análisis de los problemas que afectan su comunidad en el Cabo de Vela



8. Después de ver el video de la sección del problema de CONVI-TEC ¿Puedes explicarnos porque Don José no puede dejar la fruta descomponerse en el piso? ¿Qué problemas le traería? *

9. ¿La fruta descompuesta y acumulada puede afectar el suelo de la finca de Don José? *

Marca solo un óvalo.

Verdadero

Falso

10. Explica tu anterior respuesta *

Gracias por participar de este reto

Nos veremos pronto de nuevo en CONVI-TEC para continuar con el Módulo # 1

Anexo 4 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA
capítulo 1

Capítulo 1: Soluciones para la conservación de alimentos

¿Cuánto aprendiste en CONVI-TEC hoy?

***Required**

1. ¿Cuál es tu nombre? *

Lo que vimos en el capítulo 1

Este es un método de conservación que se exploró en el capítulo 1.



2. ¿Cómo se llama el método de conservación que nos muestra la imagen anterior? *

Mark only one oval.

- Deshidratación
- Pasteurización
- Ahumado
- Congelación



3. ¿Cómo se llama el método de conservación de carne que usaban las comunidades indígenas en sur américa? *

4. ¿Cuánto porcentaje de alimentos se pierde en Colombia de acuerdo al artículo de la revista Portafolio? *

Mark only one oval.

61%

34%

56%

5%

La conservación de alimentos en nuestra comunidad

5. ¿Qué alimentos producen en tu comunidad? *

6. ¿Qué alimentos de los que producen en tu comunidad identificas que se pierden mayoritariamente? *

7. Según lo que hemos estado aprendiendo ¿Los métodos de conservación que hemos visto hoy son tecnológicos? *

Mark only one oval.

Sí

No

8. Explica por qué elegiste la respuesta Sí o NO en la pregunta anterior *

Gracias por participar de
este reto

Nos veremos pronto de nuevo en CONVI-TEC para continuar con el
Capítulo # 2

Anexo 5 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA

capítulo 2

Capítulo 2: La solución más pertinente

¿Cuánto aprendiste en CONVI-TEC hoy?

*Required

1. ¿Cuál es tu nombre? *

Tipos de deshidratadores

Existen varios tipos de deshidratadores que se clasifican de acuerdo a su fuente de energía



2. ¿Cuál es la fuente de energía del deshidratador de la imagen anterior? *

Mark only one oval.

- Solar
- Eléctrica
- humo
- carbón



3. Los deshidratadores para enormes cantidades de alimentos son empleados en: *

Mark only one oval.

- Las iglesias
- La industria
- Los supermercados
- En zonas rurales

4. De acuerdo al vídeo sobre deshidratación con máquinas eléctricas ¿Qué debemos tener en cuenta para seleccionar el tipo de deshidratador a usar? *

5. Describe cómo funciona un deshidratador solar de acuerdo al vídeo 1 *

6. ¿Cuál es la diferencia de un deshidratador solar directo y uno indirecto?

7. Selecciona las partes que tiene un deshidratador solar *

Tick all that apply.

- Entrada de aire, cámara de deshidratado y salida de aire
- Colector de calor, Cámara de deshidratado, bandejas, entrada de aire y salida de aire
- Colector, vidrio, malla y paredes

Gracias por participar de
este reto

Nos veremos pronto de nuevo en CONVI-TEC para continuar con el
Capítulo # 3

Joven estudiante del área rural de Chocó se transporta a través del río Atrato para asistir a su escuela

Anexo 6 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA

capítulo 3

Capítulo 3: ¿Para qué un deshidratador de alimentos?

¿Cuánto aprendiste en CONVI-TEC hoy?

*Required

1. ¿Cuál es tu nombre? *

Muchos de los alimentos que se producen en el campos colombiano se pierden por descomposición natural, ya sabemos que equivalen al 34% de la producción nacional anual, es decir, un poco más de la tercera parte de la comida que producimos se daña.



2. ¿Qué podría estar ocasionando la perdida de estos alimentos para la economía nacional? *

Muchos alimentos que salen del campo en su estado natural, se dañan en el proceso de transporte y comercialización, por lo que terminan en los basureros de las grandes ciudades



3. ¿Qué solución planteas para evitar estas pérdidas? *

4. ¿De los alimentos que produce tu comunidad cuáles son los que se descomponen más rápido? *

5. De acuerdo al vídeo 1 ¿Cuántos tipos de descomposición existen? *

Tick all that apply.

- 3
 10
 2
 No existe ninguno

6. ¿Cómo se llaman? *

7. Si tuvieras un deshidratador ¿Qué uso le darías para mejorar la calidad vida e ingresos económicos de tu familia? *

Gracias por participar de este reto

Nos veremos pronto de nuevo en CONVI-TEC para continuar con una mejor plataforma

Joven estudiante del área rural de Chocó se transporta a través del río Atrato para asistir a su escuela

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Anexo 7 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROBLEMA

capítulo 4

**Capítulo 4: ¿QUÉ DEBEMOS TENER EN CUENTA PARA DISEÑAR UN
PROTOTIPO?**

¿Cuánto aprendiste en CONVI-TEC hoy?

***Required**

1. ¿Cuál es tu nombre? *

Al grano...

2. ¿En qué aspectos te identificas con la historia de William Kamkwamba? *

3. En Colombia las familias de las zonas rurales no son soberanas alimentariamente, es decir, no pueden producir por si mismas toda la comida que necesitan para su propia alimentación ¿Estás de acuerdo con esta afirmación? explica tu respuesta *



4. Describe el paso a paso que recorrió William para diseñar su máquina *

5. Para diseñar un propio prototipo es necesario hacer una buena gestión de los recursos que tenemos disponibles e implementar estrategias para conseguir todo aquello que nos falta. Para construir una máquina se requieren recursos monetarios, recursos naturales y la capacidad de trabajo de varias personas. ¿Cómo se te ocurre que puedes vincular a tu comunidad para la construcción de un deshidratador solar? *

6. Los materiales que requiere el deshidratador son en su mayoría de bajo costo, principalmente madera y plástico. ¿Tienes alguna sugerencia de dónde obtenerlos? *

Gracias por participar de este reto

Nos veremos pronto de nuevo en CONVI-TEC para continuar con una mejor plataforma

Anexo 8 Evaluación de seguimiento logro de aprendizaje módulo EL PROTOTIPO

Bienvenido al CONVI-TEC

¿Cuánto aprendiste en CONVI-TEC?

***Required**

Proceso de diseño

Queremos conocer los resultados de tu experimento.

1. De acuerdo al primer vídeo observado ¿Cuál es la diferencia entre tecnologías blandas y duras? *

2. ¿Cuáles formas de tecnologías que aclara el vídeo podríamos relacionar nuestra idea de deshidratador?

Mark only one oval.

- Blanda
- Dura
- Bajo costo
- Tradicionales
- Ambiental o limpia
- Libre
- Estructural o periférica

3. ¿Qué es un prototipo?

4. De acuerdo a lo que viste hoy, piensa en una lista de tareas que paso a paso le permita al equipo planificar como lograr construir el prototipo. Escribe la lista en orden cronológico.

5. Los materiales que requiere el deshidratador son en su mayoría de bajo costo, principalmente madera y plástico. ¿Tienes alguna sugerencia de dónde obtenerlos?

Gracias por participar de este reto

Nos veremos pronto de nuevo en CONVI-TEC para continuar con una mejor plataforma

Anexo 9 Formatos informe de laboratorio

Informe de experimentación libre



Fecha:

Nombre:

FRUTA:	PESO (g)	OLOR	COLOR	TEXTURA	DESCOMPOSICIÓN/CONTAMINACIÓN		
					BACTERIAS	HONGOS	INSECTOS
Día 1:							
Hora:							
Día 2:							
Hora:							
Día 3:							
Hora:							

OBSERVACIONES:

¿Cuánta es la diferencia del peso de la muestra entre el primer, segundo y tercer día?

Informe de testeo deshidratador

FRUTA:	PESO (g)	OLOR	COLOR	TEXTURA	DESCOMPOSICIÓN/CONTAMINACIÓN		
					BACTERIAS	HONGOS	INSECTOS
Día 1:							
Hora:							
Día 2:							
Hora:							
Día 3:							
Hora:							

OBSERVACIONES:

¿Cuánta es la diferencia del peso de la muestra entre el primer, segundo y tercer día?

¿Qué diferencias nota entre la fruta secada al aire libre y la que se puso en el deshidratador?

Anexo 10 Formato planeador construcción de maqueta deshidratador

Fecha:

Lugar:

Planificador de prototipo

* Descripción

¿Cómo es el deshidratador?

* Materiales

Escribe la lista de materiales

* Grupo:

¿Quiénes integran el grupo?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

* Costos

¿Qué costo tienen los materiales?

* Distribución tareas

Integrante 1

Integrante 2

Integrante 3

Integrante 4

Integrante 5

Integrante 6

Anexo 11 Estructura curricular del AVA y andamiaje metacognitivo

UNIDADES AVA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	INSTRUCCIONES	LECCIÓN 1 Problema	Capítulo 1. Soluciones para la conservación de alimentos	Capítulo 2. Deshidratador solar	Capítulo 3. Funcionamiento del deshidratador solar	Capítulo 4. Planificar la construcción de un prototipo de deshidratador	LECCIÓN 2 Prototipo	Plano y maqueta
TEMA PRINCIPAL	¿Qué enseña la plataforma y qué habilidades se entrenan con su uso?	Consecuencias de la descomposición de alimentos	Soluciones para la conservación de alimentos	Deshidratadores y sus tipos	Causas de la descomposición de alimentos y funcionamiento de un deshidratador para conservarlos	Planificación del diseño de un deshidratador	Los prototipos tecnológicos, su utilidad y testeo	Diseño de planos y construcción de un prototipo de deshidratador
OBJETIVOS	Incentivar que el estudiante acceda, lea, interprete y comprenda el objetivo de la plataforma y las habilidades que debe desarrollar para procesar satisfactoriamente el contenido del módulo de descomposición y conservación de alimentos en beneficio de su comunidad.	Recoger un test de entrada la descomposición y conservación de alimentos y activar los conocimientos previos de los y las usuarias a través del planteamiento de un problema de su contexto: la descomposición de alimentos	Exponer a los estudiantes las distintas soluciones para conservar alimentos que se han usado en la historia y demostrar la pertinencia de los deshidratadores	Orientar a los estudiantes para que por sí mismos definan el concepto de deshidratador a partir de la identificación de sus atributos, su función y los diferentes tipos que existen.	Explicar a los estudiantes los principios naturales (Biológicos, físicos, químicos) involucrados en la descomposición de alimentos y la forma en la que funciona el deshidratador para evitarlo	Motivar a los estudiantes para que planifiquen y gestionen la construcción de un deshidratador	Enseñar las fases del diseño de prototipos tecnológicos a través de la demostración del proceso de construcción de un deshidratador solar	Fomentar que el estudiante siga las fases de diseño tecnológico elaborando un plano del prototipo, gestione los recursos y construya una maqueta en base a los planos
LOGRO DE APRENDIZAJE	El estudiante comprende el objetivo de la plataforma y se familiariza con su diseño	El estudiante identifica problemas en su entorno y explica las causas y consecuencias del mismo	El estudiante reconoce los diferentes métodos de conservación de alimentos y relaciona la aplicación de estos a su contexto rural	El estudiante define el deshidratador en la medida que identifica su función, identifica las diferencias entre los diferentes tipos de deshidratador de acuerdo a la su fuente de energía y componentes	El estudiante comprende porqué el deshidratador permite conservar los alimentos	El estudiante comprende la importancia de planificar como una etapa del proceso de diseño científico tecnológico	El estudiante identifica qué es un prototipo, qué tipo de tecnología es un deshidratador solar y las fases de diseño tecnológico que debe seguir para construir un prototipo de deshidratador	El estudiante es capaz de elaborar los planos de todos los componentes de un deshidratador con una escala y medidas completas. El estudiante construye un prototipo de deshidratador solar planificando el proceso, gestionando los recursos con los que cuenta y distribuyéndose tareas junto a su equipo de trabajo
SUB TEMAS	Método científico - tecnológico	Causas y consecuencias ambientales y económicas de la descomposición de productos orgánicos, producción agrícola campesina	Tecnología - Métodos de conservación ancestrales y modernos - efectos de la descomposición en la soberanía alimentaria	Tipos de deshidratadores, energía solar, energía eléctrica, Radiación	Cadenas tróficas - termodinámica - Descomposición orgánica	Gestión comunitaria, soberanía alimentaria, experimentación	Prototipar, gestión comunitaria, tipos de tecnologías, fases de diseño tecnológico	Elaboración de planos, construcción de maquetas, prototipado
CONCEPTOS PREVIOS	Problema, reflexionar, comunidad, recursos, organizar, solución, construcción, experimento, comprobar, descomposición	Cosecha, pérdida, causa, consecuencia, descomposición	Descomposición, productos agrícolas, pérdida, salazón, refrigeración, congelación, desperdicio, hambre	Deshidratador, conservación, transformación, energía, electricidad, radiación solar, componentes, dimensión	Descomposición, energía solar, bacteria, hongo	Recursos, experiencia, problema, solución	Diseño, deshidratador, gestionar, comprobar, tecnología	Requerimientos, antecedentes, piezas plano, medición, maqueta, herramientas, recursos

CONCEPTOS NUEVOS	Diseño, prototipo, deshidratación, testeo, conservación	Transformación, conservación, materia orgánica	Método, pasteurización, charqui, saber tradicional, puntos críticos de hambre, seguridad alimentaria	Deshidratador eléctrico, deshidratador solar, deshidratador indirecto, deshidratador directo, colector de calor, cámara de deshidratación, entrada de aire frío, salida de aire caliente	Cadenas tróficas, fenómenos vitales, fenómenos no vitales, condensación, flujo	Recursos materiales, recursos humanos, proceso de diseño, planificación, gestión comunitaria	Tipos de tecnologías blandas, duras, limpias, bajo costo, tradicionales, apropiadas, prototipar, experimentar, recolectar datos	Escala, registro, planificador
MENSAJES METACOGNITIVOS	<p>¿Qué debo hacer antes de comenzar? Identifico los conceptos que no conozco y analizo en que contextos aparecen para familiarizarme con ellos.</p> <p>Antes de seguir, pienso en varias maneras de resolver un problema antes de responderlo</p>	<p>Para tener mejores resultados en la plataforma, me pregunto constantemente si estoy alcanzando mis metas.</p> <p>Siempre que voy a solucionar una actividad de la plataforma intento utilizar estrategias que me han funcionado en el pasado</p>	<p>Mientras estudio los contenidos de la plataforma, organizo el tiempo para poder acabar las actividades de cada sección</p> <p>¿Cómo mejoraré mi desempeño? Pienso en lo que realmente necesito aprender antes de empezar una tarea</p>	<p>A medida que avanzo en la plataforma, me hago más consciente de los puntos fuertes y débiles de mi inteligencia.</p> <p>Tengo claro qué tipo de información es más importante aprender?</p>	<p>¿Cómo encontrar la mejor solución? Cuando resuelvo un problema me pregunto si he tenido en cuenta todas las opciones.</p> <p>Siempre tengo presente que aprendo mejor cuando me familiarizo antes sobre el tema</p>	<p>¿Sé qué esperan los profesores que yo aprenda?</p> <p>Cuando me propongo aprender un tema ¿Lo consigo?</p>	<p>Para prepararme para la siguiente lección de la plataforma me hago preguntas sobre el tema antes de empezar a estudiar.</p> <p>Puedo mejorar mi rendimiento en la plataforma si pienso en distintas maneras de resolver un problema y escojo la mejor</p>	<p>La mejor estrategia que tengo para aprender es inventarme mis propios ejemplos para poder entender mejor la información.</p> <p>Leo cuidadosamente los enunciados antes de empezar las indicaciones de la plataforma?</p>
RECURSOS	GIFs, galería de imágenes, contenido desplegable, formulario con preguntas de caracterización	Vídeo campesino Boyacá, GIFs, galería de imágenes	Videos, artículos de noticias, galerías de fotos, GIFs, contenido desplegable	Videos, galerías de fotos, Juego, GIFs, contenido desplegable	Videos, galerías de fotos, GIFs, contenido desplegable	Videos, quiz, juegos, mapas, GIFs, imágenes, contenido desplegable	Videos, quiz, juegos, mapas, GIFs, imágenes, contenido desplegable, tabla informe experimento	Videos, GIFs, imágenes, contenido desplegable, planificador
EVALUACIÓN	Test inicial de metacognición MAI	Test inicial logro de aprendizaje. Evaluación en google forms de habilidades de identificación, análisis y argumentación del problema propuesto	Evaluación en google forms sobre los métodos de conservación y su aplicación a los productos del contexto de los estudiantes. La segunda parte de la evaluación consiste en que los estudiantes entrevisten a alguien de su comunidad sobre métodos tradicionales de conservación que conocen.	Evaluación en google forms sobre tipos de deshidratadores, su aplicación, aspectos a tener en cuenta para su uso y sus componentes	Evaluación en google forms sobre causas de descomposición e identificación de productos agrícolas en su comunidad susceptibles de utilizar en un experimento	Evaluación en google forms de habilidades analíticas y propositivas para la planificación de la construcción de un deshidratador	Evaluación en google forms sobre tipos de tecnología, definición prototipo, fases de diseño tecnológico aplicadas a la construcción de un prototipo de deshidratación y reporte de informe laboratorio de un experimento de deshidratación de metodología libre	Evaluación en google forms para que los estudiantes carguen sus planos y fotos de las maquetas que construyeron
TIEMPO (Min)	40	60	90	120	120 (durante 3 días)	90	120	120

Anexo 12 Registro fotográfico de la ejecución del módulo EL PROTOTIPO

Salida de campo estudiantes grado décimo IE San Antonio de Anaconia a reserva de sociedad civil previa a la prueba del módulo de PROTOTIPO



El grupo de estudiantes se trasladaron junto al docente de Ciencias Sociales que apoyó la implementación del AVA, a una reserva natural de sociedad civil en la que los habitantes contaban con un deshidratador solar en la vereda de San Antonio de Anaconia.



En el grupo se encontraban los estudiantes que ayudaron a co-crear el contenido del AVA y los estudiantes que integraron la muestra con la que se construyó la investigación.



Los líderes de la reserva natural de sociedad civil dieron una breve charla sobre la implementación de diferentes tipos de tecnologías en la reserva natural para lograr la sostenibilidad de las dos familias que la habitan y la conservación de la cuenca del río las Ceibas.

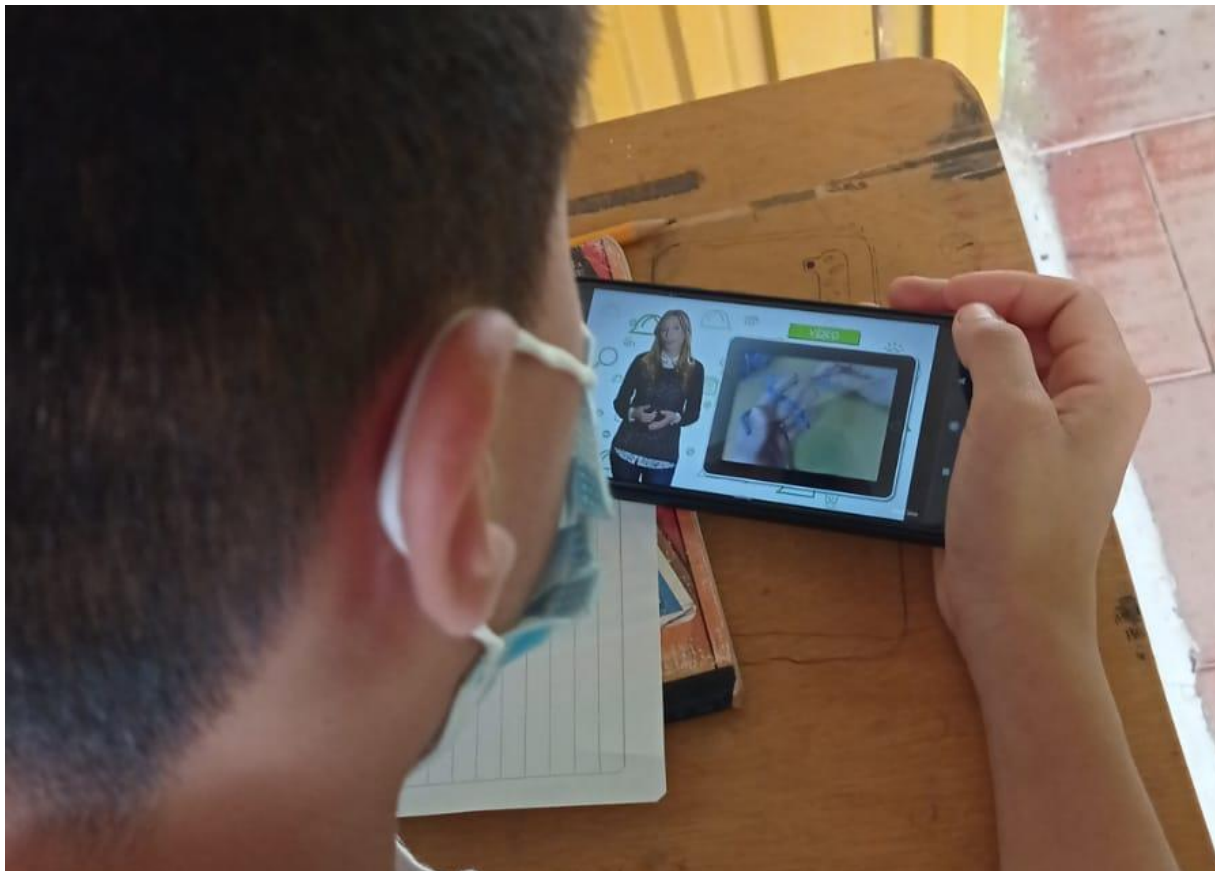


Se solicitó a los estudiantes que realizaran el registro de la salida de campo a través de los equipos móviles para que pudieran anexarlo a sus informes de laboratorio.



El grupo de estudiantes reconoció el deshidratador solar indirecto que usan en la reserva natural para deshidratación de plantas aromáticas con fines comerciales.

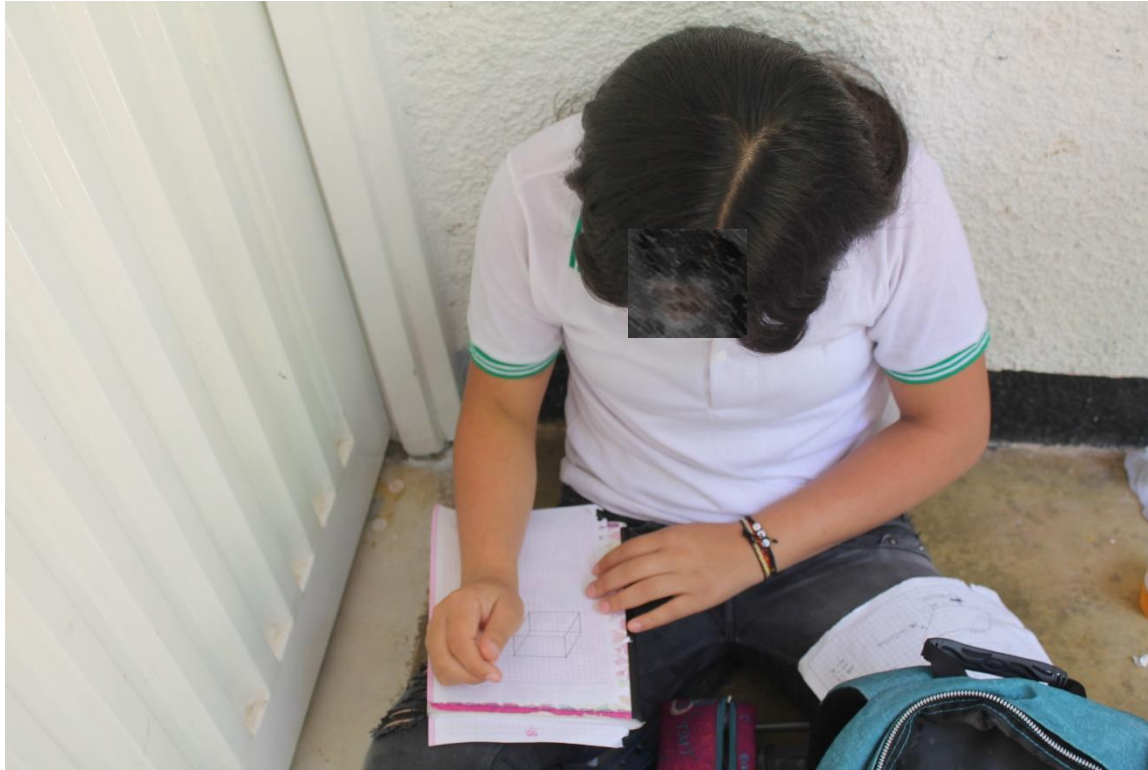




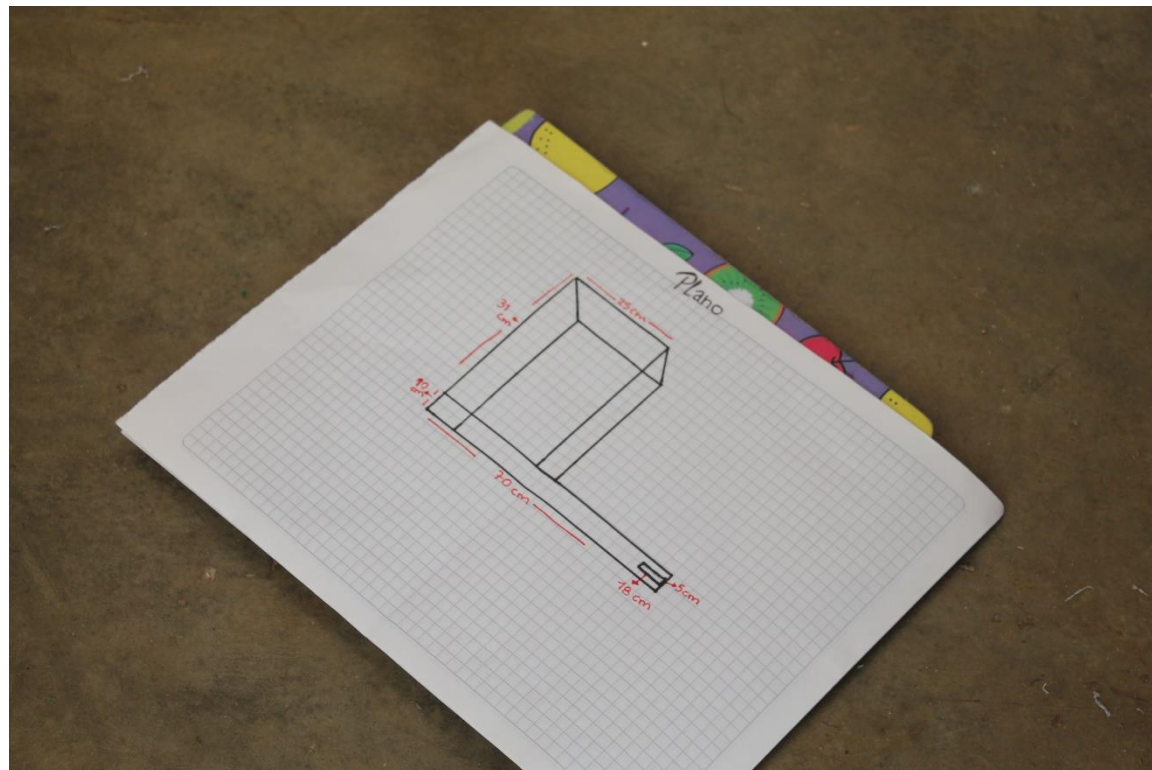
Luego de la salida de campo, los estudiantes probaron el módulo **PROTOTIPO** desde su salón, para lo que se usó el internet Wi-fi del colegio y los datos móviles provistos por la investigadora.



Para la elaboración de los planos y la maqueta, se dividieron los estudiantes en cuatro grupos: Grupo A y B integrados por los 8 estudiantes que participaron de la co-creación del AVA, el grupo control (presente en la foto) y el grupo experimental.



Los grupos empezaron con la elaboración de los planos de los deshidratadores después de seleccionar y gestionar los materiales base para la construcción de las maquetas. Las herramientas y otros materiales para manipulación de madera, plástico, metal y cartón fueron provistos por la investigadora.





El párroco de la iglesia de San Antonio cedió un salón para que los estudiantes pudieran trabajar en la construcción de las maquetas. Los estudiantes pudieron interactuar con herramientas como seguetas, mototools, metros, puntillas, chinchas, plástico de invernadero, tablas, pinturas, malla, vinilo... etc.



Cada grupo seleccionó un tipo de deshidratador, distribuyó tareas y construyó la maqueta contando únicamente con las instrucciones del módulo de prototipo, en el que se encuentran incrustados diversos recursos en distintos formatos con instrucciones para la elaboración de deshidratadores.



Por la dificultad para gestionar materiales para la estructura de los deshidratadores, la mayoría de los grupos se decidieron por los directos, el Grupo B de los co-creadores, construyó un deshidratador indirecto de madera. El grupo A construyó uno de madera, pero de tipo directo, eso podría indicar que los grupos que más tiempo estuvieron expuestos a los recursos del AVA planificaron mejor la gestión de materiales para hacer maquetas de larga duración.



El grupo control y el experimental optaron por hacer maquetas de cartón, sin embargo, las maquetas presentaban distintos modelos de cierre, forraje, pero ambos modelos cumplieron con incluir todas las partes de un deshidratador de acuerdo con lo visto en el módulo el PROBLEMA.



Maqueta deshidratador solar directo grupo experimental.



Maqueta deshidratador solar directo grupo control.




Maqueta deshidratador solar indirecto grupo B co-creadores.



Maqueta deshidratador solar directo grupo A co-creadores.

Grupo 0.



Fecha: 16 de febrero

Lugar: San Antonio

Planificador de prototipo

Descripción

¿Cómo es el deshidratador?

Es rectangular
Es de plástico
Forjado.

*** Materiales**

Escribe la lista de materiales

Caja Aluminio Silicona.
Cinta Marcadores Metro.
Maza Tijeras
Palos Pinturas
Chiches Plástico transparente y negro

*** Grupo:**

¿Quiénes integran el grupo?

- 1 Karina Vargas
- 2 Yurley Barábal
- 3 Yosmin Lancheros
- 4 Yelson Olaya
- 5 Taliana Saldaña
- 6 Sara Varegas

*** Costos**

¿Qué costo tienen los materiales?

Madera - 1500	Maza - 1800
Cinta - 4000	Plástico - 1200 Negro
Silicona - 1000	Plástico - 1200 Trans
Aluminio - 6000	Marcador - 2000

*** Distribución tareas**

Integrante 1 Hacer la Parrilla, cortar la maza.

Integrante 2 Pegar el caucho

Integrante 3 Parrilla, Aluminio

Integrante 4 Terminar de acomodar la parrilla.

Integrante 5 Cortar el caucho para la parrilla.

Integrante 6 Hizo las medidas.

Planificador del prototipo del grupo control.

Grupo Meta...

Fecha: 16 - Febrero - 2021

Lugar: San Antonio.

Planificador de prototipo

Descripción
¿Cómo es el deshidratador?

Es de Carlas Solar
directo, tiene borde de
madera y la bandeja
Es de malla.
Deshidratador - fijo en caucho.

*** Materiales**
Escribe la lista de materiales

- Caja de cartón
- malla
- Plasticos - negro y blanco
- Chinchales
- Puntitos
- madera.

*** Grupo:**
¿Quiénes integran el grupo?

- 1 Karel Lizeth Jolano
- 2 Yosleydis Mena
- 3 Juan David Trujillo
- 4 Sharon Valerian Espinosa
- 5 Emily Lorena Perez
- 6 Danyel Alexander Villanar
- 7 Wendy Britta Suarez

*** Costos**
¿Qué costo tienen los materiales?

Caucho negro - \$3000 Total \$12.300.
Caucho Transparente - 2600
Chinchales - \$2600
Malla - \$1800
Caja \$1500 😊

*** Distribución tareas**

Integrante 1 Corta El Caucho y la madera

Integrante 2 Forra El deshidratador.

Integrante 3 Tomar el caucho

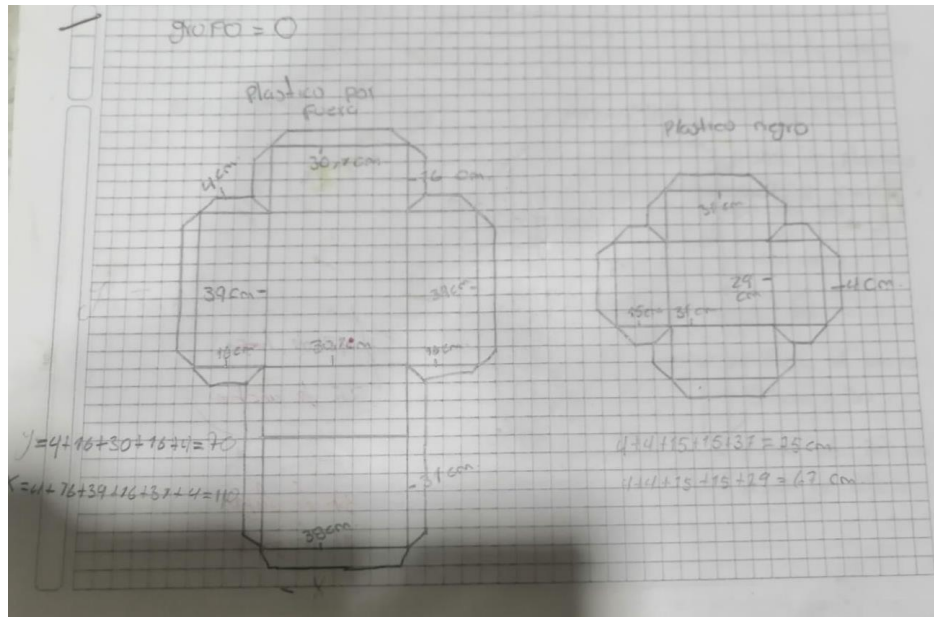
Integrante 4 Ayuda a Forrar.

Integrante 5 Plano

Integrante 6 Corta El Cartón - bandeja.

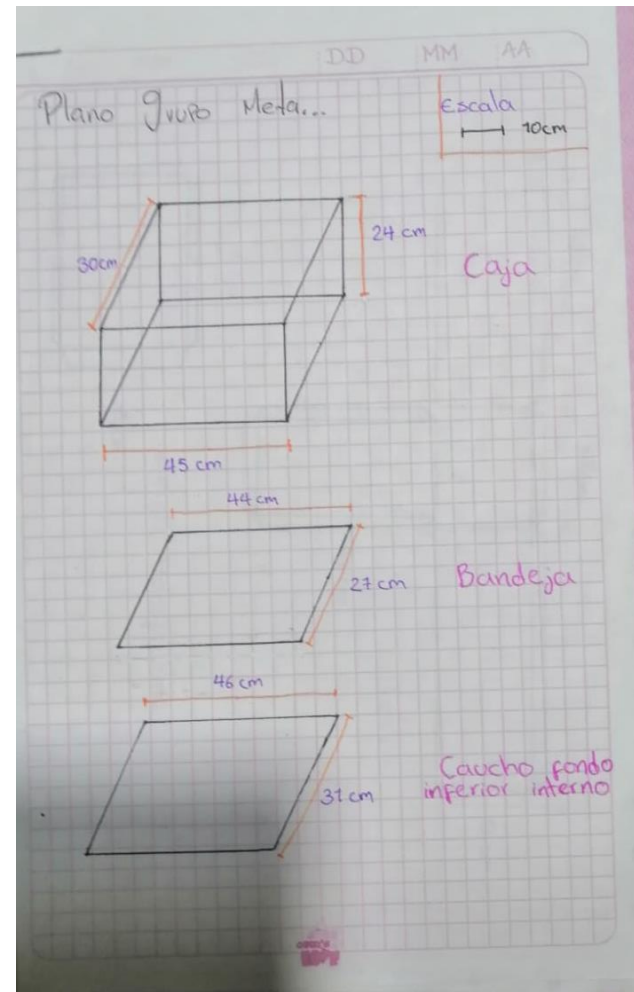
Integrante 7 = Ayuda a Cortar madera.


Planificador del grupo experimental.




Planos del prototipo grupo control.

Planos del prototipo del grupo experimental.



AUTOPERCEPCIÓN ¿Puedes describir qué aprendiste en la plataforma? 

1.	En el futuro ¿Deseas seguir viviendo en la zona rural? SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/>
Explica qué razones te han llevado a pensar esto	
PORQUE ES UN AMBIENTE MAS SANO SE VIVE MAS TRANQUILLO, MENOS PROBLEMAS.	
2.	
3.	En el futuro ¿Te gustaría servir a tu comunidad? SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/>
4.	Explica qué aprendiste con la plataforma APRENDO QUE HAY DIFERENTES FORMAS DE RESOLVER UN PROBLEMA Y QUE HAY QUE MIRAR LA FORMA MAS CORRECTA Y UTIL PARA AYUDARNOS MUTUALMENTE ENTRE PERSONAS EL AMBIENTE E.T.C
5.	¿Cuáles habilidades entrenaste con la plataforma? FINANCIAMIENTO DE PROBLEMAS TESTEOS, CONSTRUCCIÓN, SOLUCIONES



Percepción del impacto de la plataforma en el aprendizaje de un estudiante de la muestra.

