

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 10 de septiembre de 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

_____ Aldemar Morales Loaiza _____, con C.C. No. _____ 10753111445 _____,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado:

La Investigación Científica como Estrategia Pedagógica para el Aprendizaje sobre la Fermentación del Café en una Comunidad Rural del Municipio de Acevedo (Huila- Colombia)

presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de MAGISTER EN EDUCACIÓN; autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

☐ Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Aldemar Morales Loaiza

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

La Investigación Científica como Estrategia Pedagógica para el Aprendizaje sobre la Fermentación del Café en una Comunidad Rural del Municipio de Acevedo (Huila- Colombia)

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MORALES LOAIZA	ALDEMAR

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CASTAÑEDA GÓMEZ	JHON FREDY

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

FACULTAD: EDUCACIÓN

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

CIUDAD: NEIVA **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2023 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 99

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas_X__ Fotografías_X__ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general_X__ Grabados___
 Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
 o Cuadros_X__

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN *(En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):*

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Investigación Científica - Scientific Research		6. Educación Agrícola - Agricultural Education	
2. Estrategia Pedagógica - Pedagogical Strategy		7. Comprensión Profunda - Deep Understanding	
3. Caficultura - Coffee Farming		8. Sostenibilidad - Sustainability	
4. Comunidades Rurales - Rural Communities		9. Calidad del Café - Coffee Quality	
5. Fermentación del Café - Coffee Fermentation			

10. **RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Esta investigación aborda un enfoque educativo novedoso conocido como "Investigación Científica como Estrategia Pedagógica" y su implementación en la capacitación de caficultores en las comunidades rurales de Acevedo, Huila, Colombia. En este estudio, se contextualiza la importancia cultural y económica del café en Colombia y se señala la necesidad de mejorar la educación agrícola en las zonas rurales. La estrategia pedagógica se centra en utilizar la investigación científica como herramienta educativa, permitiendo a las personas participar en investigaciones relacionadas con la fermentación del café. Esto tiene como objetivo principal empoderar a los caficultores, proporcionando una comprensión más profunda y habilidades prácticas en el campo de café. Los resultados del estudio indican un notable aumento en el conocimiento de los estudiantes después de la implementación de esta estrategia, con énfasis en conceptos específicos relacionados con la fermentación y la calidad del café. Además, se realiza un análisis exhaustivo para evaluar la efectividad de esta estrategia pedagógica, respaldando los resultados con análisis estadísticos. En última instancia, se concluye que la "Investigación Científica como Estrategia Pedagógica" tiene un impacto positivo en la comprensión conceptual de los participantes, lo que puede contribuir significativamente al fortalecimiento de la sostenibilidad y la calidad en la producción de café en las zonas rurales de Colombia convirtiendo esta última en calidad de vida para los cafeteros de Colombia.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

APROBACION DE LA TESIS

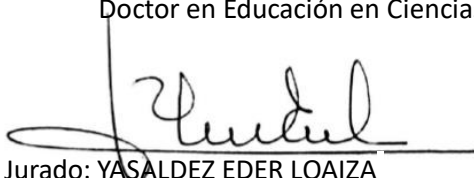
This research addresses a novel educational approach known as "Scientific Research as a Pedagogical Strategy" and its implementation in the training of coffee growers in the rural communities of Acevedo, Huila, Colombia. In this study, the cultural and economic importance of coffee in Colombia is contextualized and the need to improve agricultural education in rural areas is pointed out. The pedagogical strategy focuses on using scientific research as an educational tool, allowing people to participate in research related to coffee fermentation. This is primarily aimed at empowering coffee farmers by providing a deeper understanding and practical skills in the coffee field. The results of the study indicate a notable increase in students' knowledge after the implementation of this strategy, with an emphasis on specific concepts related to fermentation and coffee quality. In addition, an exhaustive analysis is carried out to evaluate the effectiveness of this pedagogical strategy, supporting the results with statistical analysis. Ultimately, it is concluded that "Scientific Research as a Pedagogical Strategy" has a positive impact on the conceptual understanding of the participants, which can contribute significantly to strengthening sustainability and quality in coffee production in rural areas of Colombia converting the latter into quality of life for Colombian coffee growers.

Firma:



Nombre Jurado: GERARDO ANDRÉS PERAFAN
Doctor en Educación en Ciencias

Firma:



Nombre Jurado: YASALDEZ EDER LOAIZA
Doctorado En Ciencias de La Educación Área Pensami

Materia: Didáctica de las ciencias

Sección: Investigaciones didácticas

**La investigación científica como estrategia pedagógica para el
aprendizaje sobre la fermentación de café en una comunidad rural en
Acevedo, Huila, Colombia.**

Aldemar Morales Loaiza y Jhon Fredy Castañeda Gómez

Facultad de Educación. Universidad Surcolombiana

moralesk12.aml@gmail.com, jhon.castaneda@usco.edu.co

Resumen

Estimar la eficacia de la investigación científica como estrategia pedagógica centró el objetivo principal de los procesos investigativos en una comunidad cafetera del segundo productor a nivel nacional de Colombia, el municipio de Acevedo. Según Palamidessi et al. (2012), los escenarios de aprendizaje en América Latina son supremamente importantes en el desarrollo de la sociedad, son espacios de expansión y diferenciación. La propuesta de la mejora organoléptica de la bebida de café fue estructurada a través del aprendizaje sobre la fermentación de los frutos de café, su la resignificación cognoscitiva de dieciséis personas de la comunidad. A través de los algoritmos de prueba Z mediante la docimasia de hipótesis, la ubicación del Z calculado 3.99 en la zona de alta significancia de la curva bilateral con intervalos de confianza del 90 y 95 %, aceptan la hipótesis alternativa donde la propuesta incide de manera significativa en el aprendizaje. La investigación científica, mejora las estructuras cognoscitivas en un 12.25 % en tanto que, a través de la mejora organoléptica dentro de la escala de referencia de la *Speciality Coffe Association* un café catalogado como no especial con puntuación de 75.25, en tanto que, a través de la comprensión de los procesos de fermentación puede ser transformdo en un café especial muy bueno con una puntuación de 83.5 con una diferencia de 8.25 puntos atribuibles a mejoras representativas en la calidad de vida, movilidad social y el relevo generacional de la caficultura.

Palabras clave: Aprendizaje; Fermentación de café; Investigación Científica; Estrategia Pedagógica; Comunidad Rural.

1. Introducción

La economía de la caficultura colombiana es una de las más importantes a nivel mundial, los cafés suaves colombianos se distinguen de otros en cualquier suelo internacional, su impacto mueve cada una de las fibras tangibles a través de la movilización de la mano de obra por los ciclos de producción anual. En el sur del departamento del Huila, el café se posiciona en volumen de producción a nivel nacional. Los atributos bio-geológicos ofrecen suelos perfectamente adecuados para expresar en taza su acidez, con notas panelosas y acarameladas distintivas de la región, así como otros atributos propios de la genética del cafeto. A pesar, de estos magníficos distintivos de la región existen dificultades sociales, ambientales y económicas, propias de las antiguas y las nuevas generaciones cafeteras. Se ha identificado que, en muchos de los casos, estas se encuentran estrechamente relacionadas al nivel de escolaridad, así como a la falta de oportunidades que permitan brindar herramientas útiles para el desarrollo de las comunidades cafeteras (Mora, 2016; Tamayo, 2021).

Existen dos formas de producir café actualmente, la primera que se basa en la alta producción de café donde es factible mencionar que, en la zona sur del departamento del Huila, dieron lugar las expansiones territoriales del siglo XIX, producto del colonialismo, época que ocasionó la creciente economía de la producción de café en volúmenes, los agricultores en gran mayoría solo tendieron a comercializar su café sin valor agregado. La segunda, en una forma de producción de café en la cual, se hace énfasis en la calidad como factor predominante en la industria puesto que, desde esta perspectiva, el caficultor tiende a preocuparse por tener una optimización de sus cultivos, trazabilidad, producto de calidad y nichos de mercado específicos (Yoshida y Soto, 2020; Cataño, 2011).

Las nuevas tendencias en la producción de café especiales son demandados por mercados internacionales, requieren del relevo generacional de la caficultura colombiana. La educación es requerida como proceso de transformación social fortalece los diálogos de los saberes que circundan entre cafetales y los grandes centros de enseñanza como las universidades o la escuela. En esa necesidad de vincular los saberes científicos con los

saberes prácticos de la caficultura, nace la Investigación Científica como Estrategia Pedagógica que busca justamente, contextualizar los referentes científicos hacia problemas particulares de los contextos iniciando especialmente en este sector rural que demanda transiciones desde el ámbito educativo (Mejía y Manjarrés, 2011).

2. Marco Teórico

La investigación científica como estrategia pedagógica es una metodología educativa que permite dirigir un aprendizaje en contexto, experimentando formas y estilos para la gestión del conocimiento científico mediado por momentos reflexivos, potenciando el desarrollo de habilidades y destrezas a través de diálogos de saberes en el planteamiento de rutas de acción afrontando problemáticas particulares, retos asumidos, vacíos conceptuales u otros que emergen en los escenarios de aprendizaje.

Es una innovación que deriva del aprendizaje basado en investigación (Mariscal, 2015) y los postulados de la Investigación Acción y Participación como un compromiso social con respecto al territorio, sus cosmogonías y modos de existencia (Borda, 1978). Dicho esto, la estrategia se basa en formar ciudadanos en un contexto en particular no siendo científicos sino empleando y comprendiendo estos cuerpos de conocimiento para mejorar la calidad de vida, teniendo en cuenta las relaciones de poder y los discursos que tienen lugar en ellos (Morales, 2022).

3. Metodología

La investigación se diseñó con un enfoque mixto con un esquema transformativo concurrente, los datos se obtienen en un mismo momento guiados por teorías, perspectivas ideológicas y/o ejercicios participativos a través de una serie de sesiones asociadas a la línea de producción de café, especialmente haciendo énfasis en la fermentación del fruto desde una perspectiva epistemológica pragmática (Hernández *et al.* 2006; Dewey, J, 1998; Creswell, 2009; Fals Borda, 1978).

La intervención para un primer momento, fue la aplicación de un cuestionario diagnóstico con 17 preguntas de tipo Likert dirigida a la población basándose en el beneficio de café, su procesamiento y relación del cultivo de acuerdo al desarrollo de las dimensiones

económicas, políticas, ambientales y educativas con el fin de evaluar los conocimientos que tiene la comunidad del municipio sobre la fermentación del café.

En ese sentido, para el segundo momento asociado a la Aplicación de la Investigación Acción Participativa basado en Investigación Científica hace referencia al diseño y la construcción de la estrategia (1) permitiendo la exaltación del café por medio de la fermentación mediante la implementación de 7 sesiones guiadas (2), sus implicaciones y limitaciones. Además, el análisis de datos, los instrumentos de medición y su validación a través del Software SPSS, medidas de tendencia central y los respectivos análisis estadísticos (3) para demostrar la eficacia de la estrategia mediante la docimasia de hipótesis a través de la prueba Z (Narváez 2009; Martínez, 2012).

4. Resultados y Discusión

4.1. Diagnóstico sobre la fermentación del fruto de café.

Cincuenta (50) personas participaron en un cuestionario realizado a través de la plataforma *Google Forms* sobre sus edades, ocupación, nivel de escolaridad y café. Los resultados mostraron edades entre 17 a 50 años, 48% mujeres (24) y 52% hombres (26). Del cual se obtuvo que, el 48% se dedican a la producción agropecuaria y el 20% al comercio en general, distribuidas a lo largo de los centros poblados del municipio de Acevedo (Huila). Es importante destacar que el nivel de escolaridad se encuentra distribuido de la siguiente manera: Universidad, Secundaria y Primaria con el 48%, 44%, y 8%, respectivamente.

En cuanto a las concepciones asociadas al café y su línea de producción, el 8% mencionó no poseer conocimientos sobre café, el 49.95% asoció la fermentación como proceso biológico luego del despulpado, llamándolo también beneficio, entre otros. Los métodos específicos como es el procesado Honey /hony/ del pergamino y en algunos casos, mencionan no conocer como se denomina. De esta manera, se evidencia que de 50 personas, el 8% no poseen conocimientos sobre café en cuanto que, asocian la mejora de la calidad física en un 13.9%, la calidad sensorial en 34.04% o las dos anteriores en un 43.97% producto de la fermentación como momento esencial en la cadena de beneficio de café.

Existen vacíos metodológicos para realizar fermentaciones aun cuando la mayor parte de la población concibe que las propiedades organolépticas del café son mejoradas debido a

este proceso. Los participantes de la encuesta encuentran que el café esta directamente relacionado con los desarrollos económicos, políticos y sociales del municipio de Acevedo, Huila. Desde el impacto en el desarrollo educativo se encuentra una distribución uniforme en la escala (1-5) de relación débil (1) presentada por el 12% a relación fuerte (5) por un 32 %, lo que denota diversas posiciones personales con respecto a la producción de café y la escuela.

4.2. Aplicación de la Investigación Acción Participativa basado en Investigación Científica.

La estrategia didáctica consistió en el diseño y aplicación de un documento guía que orientó el curso de la fermentación de café con los diversos actores desde la investigación científica, donde se abordó el cultivo, su historia, la trazabilidad, la fermentación, calidad física y sensorial, la tostión, todos ellos, bajo los protocolos de la *Speciality Coffe Association* y *Federación Nacional de Cafeteros de Colombia*. Las siete sesiones buscaron reflexionar sobre los procesos que se elaboran en cada finca cumpliendo con el objetivo mejorar la calidad de vida mediante el café como oportunidad circundante del contexto.

Esta estrategia implicó la participación de diversas personas que aportaron desde sus conocimientos hasta la disposición de sus equipos e infraestructura para disuadir los espacios de aprendizaje significativo, la austeridad representó algunas de las limitaciones en cuanto al desarrollo. No obstante, el curso contó con una buena asertividad por parte de los participantes que iniciaron con algunas de las siguientes concepciones relacionadas a la fermentación:

“Proceso de degradación que no requiere oxígeno”

“Forma de descomponer un alimento controladamente”

“Forma en la que se usa para fortalecer el olor y sabor”

“Proceso de conservación que mejora las propiedades organolépticas”

“Proceso de degradación de los azúcares, que son hechos por bacterias o microorganismos”

“La fermentación es un proceso de degradación de moléculas para transformarlas en moléculas más simples”

Se indaga sobre el porqué en el mundo microscópico los microorganismos realizan esas degradaciones, a modo que se construyó el siguiente concepto:

“La fermentación es un proceso metabólico (catabólico) que utilizan los microorganismos para transformar componentes complejos en sustancias más simples, obteniendo energía en este proceso”

No obstante, se transpone este concepto con la finalidad del curso, por lo que, se obtuvo que:

“La fermentación crea compuestos de interés sensorial en la bebida”

Se realizaron las explicaciones sobre la glucólisis, las β -oxidaciones, mediante estudios científicos de la fermentación en 80 horas y los componentes que otorgan susceptibilidad sensorial en la bebida como el caso del ácido láctico (fermentación láctica) que atribuye el sabor umami que le otorga sabor, aroma y textura a la bebida de café.

Se evaluó una muestra de café inicial sin proceso, luego del aprendizaje, propusieron una ruta metodológica (protocolo) de fermentación para evidenciar las mejoras organolépticas. (Figura 1).

Figura 1.

Protocolos de las muestras producto del curso por cada participante.



Autor imagen: Darwin Alexis Ramírez Toledo y Angie Tatiana Claros Ramírez.

Un café catalogado como no especial, café tradicional de tipo lavado, con algunos defectos de calidad como broca, factor de calidad física alto con puntuación de 75.25 que corresponde a un café afrutado cítrico, con acidez baja brillante, con cuerpo bajo se pudo transformar a través de la comprensión de los procesos de fermentación a un café especial muy bueno con una puntuación de 83.5 que corresponde a un café con notas cítricas, afrutado a guayaba, dulce panela y chocolate, con acidez brillante, un cuerpo alto láctico con sabor

residual herbal y fragancia a yogurt tiene una diferencia de 8.25 puntos atribuibles a mejoras representativas en la calidad de vida, movilidad social y el relevo generacional de la caficultura además de una excelente degustación diferenciada en taza.

4.3. Eficacia de la estrategia

La resignificación conceptual recoge el proceso de construcción, validación y pilotaje del instrumento, siendo validado por 5 Jueces expertos, obteniendo una Razón de Validez de Contenido (CRV: 0,88) y criterios de validez de consistencia del instrumento de (18.8/20) tornándose el instrumento como aplicable según parámetros de Cohen y Swerdlik (2001).

El pilotaje se realizó con 66 estudiantes con una validación psicométrica de análisis estadísticos de confiabilidad y validez para reducir el tamaño de los enunciados con análisis de sedimentación de los items, análisis de varianza. La prueba de KMO (0,469) por debajo de 0,5 muestra que su estructura interna no es predecible una con otra, la intercorrelación de los componentes es baja, verificado con Bartlett 0,019 indicando baja intercorrelación de las variables. Por ello, la exclusión de items se basó en la correlación anti-imagen de la escala descendente del análisis factorial donde solo se incluyeron aquellos valores por encima de 0,5 resultando 20 ítems. (Tabla 1)

Tabla 1.
Instrumento de Investigación Escala Tipo Likert.

Item	Afirmaciones	De acuerdo con la información anterior, responde si estas:				
		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No sabe/No responde	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	Colombia es productor de café robusta (arbustos) con alta presencia de cafeína.					
2	El café de Colombia se encuentra afectado biológicamente por los ciclos bianuales de floración como Brasil y Panamá.					
3	Las variedades iniciales de café sembradas en Colombia son: Arábigo común (<i>Coffea arabica typica</i>), Arábigo Borbón (<i>Coffea arabica L. var Bourbon</i>) y Arábigo Maragogipe (<i>Coffea arabica L. var Maragogipe</i>)”.					
4	Las sustancias de bajo peso molecular como alcoholes y ésteres no ingresan a la membrana celular del fruto del café.					
5	Los taninos son sustancias de alto peso molecular presentes en los granos de café que contribuyen al sabor astringente en la bebida final					
6	La fermentación del café se da por la ausencia de microorganismos y sustratos.					
7	El contenido de grados brix del café es inversamente proporcional a su sustrato disponible para la fermentación.					
8	El registro de Control de variables como acidez, Conductividad eléctrica, Salinidad, Solidos Totales Disueltos (TDS), Temperatura permite mejorar la trazabilidad de la fermentación de café.					
9	La granulometría es un parámetro de la calidad física del café.					
10	El factor de rendimiento es la cantidad de café pergamino seco que se necesita para obtener un saco de 80 kilos de café excelso.					
11	Los parámetros organolepticos de calidad tienen en cuenta: fragancia, aroma de la bebida, cuerpo, amargo, dulce, acidez y carácter.					
12	Los parámetros sensoriales de calidad se encuentran establecidos en protocolos.					
13	Los granos mordidos, decolorados, imperfectos se exportan como <i>Producto de Colombia</i> .					

14	El mucilago del café favorece el proceso de fermentación por el desarrollo de microorganismos que se adhieren en el producto.
15	El tiempo adecuado para la fermentación de los granos de café con las mejores propiedades organolépticas del producto es de mínimo 24 horas.
16	Una de las principales fuentes económicas en el municipio de Acevedo Huila es la producción y comercialización del café.
17	Los costos de producción de café pergamino seco se encuentran directamente relacionados con la la mano de obra e insumos agrícolas.
18	La investigación científica en la producción de café contribuye a la calidad de vida y bienestar de las personas al aprovechar los hallazgos científicos y tecnológicos dentro de una sociedad cambiante que afronta grandes retos especialmente en el territorio latinoamericano.
19	Las etapas que hacen parte de la investigación científica como la observación el planteamiento y replanteamiento de problemas e hipótesis, el diseño de metodologías, el registro y análisis de resultados y conclusiones permiten adquirir conocimiento para la comprensión de un fenómeno.
20	La Investigación Científica como Estrategia Pedagógica permite el desarrollo de habilidades y destrezas además de formación y actualización de conocimientos sobre los temas asociados a la fermentación de café.

Estructura cognoscitiva inicial —Pretest.

El instrumento es aplicado a dieciséis participantes del curso de fermentación de café midiendo las estructuras cognoscitivas previas asociadas al café antes de la aplicación de la Investigación científica como estrategia pedagógica. Se sintetiza lo obtenido a través del formulario con la herramienta *Google forms*, lugar donde se recoge la información de la escala Likert. Posterior a ello, a través de las claves para cada uno de los ítems se realiza la conversión de los datos cualitativos a cuantitativos a través de la asignación de puntajes de 1 a 5 para cada escala del ítem correspondiente, resultando así un total de 1600 puntos posibles para el grupo. En la Tabla 2., se estable las medidas de tendencia central para este momento de la estructura cognoscitiva general del grupo en el primer momento.

Tabla 2.

Medidas de tendencia central obtenidas en el pretest.

Varianza	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Mediana	Moda	Puntaje Total	Acierto (%)
107,4	10,3	36	70	61,5	65	1139	71,18

El grupo inicia con el 71,18 % de aciertos producto de la obtención de 1139 puntos de 1600 posibles. el ítem con mayor porcentaje de acierto es el ítem 18 con un máximo de acierto del 70 %. Los valores mínimos están dados por el ítem 15 con un porcentaje de acierto del 45 %. En tanto que, otros de los ítems que se encuentran por debajo del 60 % son el ítem 2 con el 51,25 % de acierto. Seguido del ítem 1 con el 53,75 % de acierto además, el ítem 4 y el ítem 7 con el 57,5 % de acierto. Finalmente, el ítem 11 aborda lo referido a la calidad física obtiene un 58,75 % de acierto.

Se corrobora la necesidad de abordaje de los temas referidos a la normatividad colombiana donde se especifica y clarifica que es el producto de Colombia para exportación, el reconocimiento de Colombia, sus orígenes e historia. En cuanto a la fermentación es importante el reconocimiento del café como un fruto, sus interacciones moleculares con las demás sustancias, sus componentes, esencialmente los azúcares con el fin de mejorar las condiciones organolépticas del café. Adicional a ello, lo referente a la calidad física, es decir, a la granulometría y los parámetros físicos asociados a los rendimientos en el café excelso importantes en la línea de comercio interno en Colombia.

Estructura cognoscitiva final —Postest.

El instrumento de medición es aplicado nuevamente a los dieciséis participantes del curso de fermentación de café con el objetivo de identificar las estructuras cognoscitivas asociadas al café luego de la aplicación de la Investigación científica como estrategia pedagógica. Se recoge la información de la escala Likert de los 20 ítems (1600 puntos) en la Tabla 3., estableciendo las medidas de tendencia central de la estructura cognoscitiva grupal para este momento final.

Tabla 3.

Medidas de tendencia central obtenidas en postest. Grupo Experimental.

Desviación estándar	Varianza	Mínimo	Máximo	Mediana	Moda	Puntaje Total	Acierto (%)
6,5	43,1	55	78	67	67	1335	83,43

El porcentaje de acierto de los ítems es del 83,43 %, el ítem con mayor porcentaje de acierto es el numero 18 con el 97,5 %. En tanto que, el ítem con menor porcentaje de acierto es el numero 7 con el 68,75 %. De esta manera, la investigación científica como estrategia pedagógica a nivel general brinda una significancia considerable en el aprendizaje de temas asociados al café.

Resignificación conceptual.

En la resignificación del aprendizaje, se estima la eficacia de la propuesta. Para ello, es esencial el planteamiento de las respectivas hipótesis y su docimasia. Martinez (2012), pág. 323, se plantea la necesidad de establecer una hipótesis nula (H_0) que para este caso es donde el aprendizaje basado en la investigación científica no permite la definición de algunos conceptos asociados a la fermentación de café en una comunidad rural del municipio de Acevedo, Huila. Se entiende como hipótesis alternativa (H_A) que el aprendizaje basado en la investigación científica permite la definición de algunos conceptos asociados a la fermentación de café.

Narváez (2009), desarrolla una prueba Z, por la que a través de los algoritmos planteados por Martinez (2012), empleando Microsoft Excel, procede a docimar las hipótesis propuestas en la que estima la significancia de la estrategia de aprendizaje. Para el caso en particular, con los datos obtenidos en las Tablas 2 y 3,

$$\delta(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}} \quad (1)$$

$\delta(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)$ es la diferenciación por desviación estándar del comportamiento grupal, σ_1 y σ_2 que corresponden con las varianzas del pretest y posttest. N_1 y N_2 representan el número de casos.

$$Z = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\delta(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)} \quad (2)$$

Se emplean los valores calculados de la desviación estándar, la varianza y media del pretest y posttest, por lo que a través de la expresión (1) se tiene que:

$$\delta(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) = \sqrt{\frac{107,52}{16} + \frac{43,14}{16}} = 3,06$$

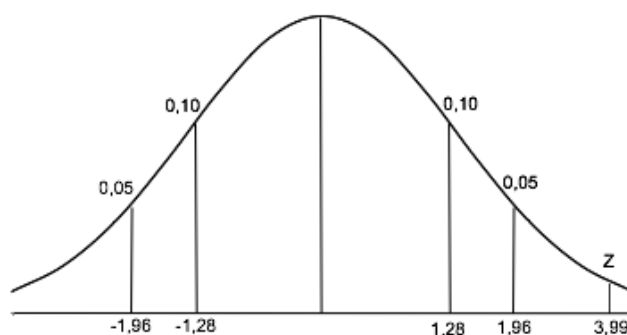
Con el anterior valor, empleando la expresión (2) se calcula el valor Z.

$$Z = \frac{83,43 - 71,18}{3,06} = 3,99$$

La ubicación en la curva bilateral del valor Z obtenido con intervalos de confianza del 90 % (1,28) y 95 % (1,96) se muestra en la figura 2.

Figura 2.

Ubicación del valor Z calculado en la curva binomial.



El valor de Z calculado, se ubica en la zona de alta significancia con un intervalo de confianza inferior a 0.05 (95%). Este valor se localiza en la zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) aceptando la hipótesis alternativa (H_a), donde el aprendizaje basado en la investigación científica permite la definición de algunos conceptos asociados a la fermentación de café donde incide de manera significativa en el aprendizaje.

los promedios de acierto para cada momento fueron de: pretest el 71.18 % con respecto al 83.43 % del posttest, una diferencia de 12.25 %. Runyon y Haber (1986), plantean que una diferencia superior al 5% en la ganancia conceptual es suficiente para la aceptación de la hipótesis propuesta. Según Palamidessi et al., (2012), la escuela en América Latina es un pilar supremamente importante en el desarrollo de la sociedad, son escenarios de expansión y diferenciación. Herramientas como las validadas en este estudio son de vital importancia para la enculturación científica de las comunidades de Colombia (Mora, et al., 2019; Espinoza et al., 2021; Torres, 2016; Peña, 2021; Coral, 2021; Motato, 2017; Castelblaco et al., 2020; Salamanca & Hernandez, 2018; Perilla, 2019).

5. Conclusiones

Los saberes circundantes de los contextos son esenciales en el reconocimiento de identidad, la diversas explicaciones de los fenómenos desde diferentes puntos de vista enriquecen los diálogos en la conformación de la *Intelligentsia* en la caficultura colombiana (Morales, 2022). Desde el campo intelectual de la educación, es menéster la conformación de estrategias como la la *Investigación Científica* como Estrategia Pedagógica, donde el sujeto que es un maestro forma parte de los estudios sumergido en el contexto y contribuye en la consecución de propuestas que responden al problema objeto de estudio. Por ello, la

investigación en el café, entonces, revela pistas sobre el sistema económico, político en tanto lo social del país, siendo en definitiva, enriquecedor para entender a la Colombia de hoy como posiblemente a la de los años venideros (Tamayo, 2021).

La estrategia es un referente no solo para el relevo generacional de la caficultura, también lo es para los formadores de estos relevos que subyacen en cada una de las escuelas que hacen parte del sector educativo rural de Colombia. Formar intelectuales, maestros investigadores es esencial para lograrlo, maestros con la convicción de transformar las realidades donde están parcial o totalmente sumergidos.

El reconocimiento de la dimensión ambiental a través de la propuesta educativa, permite desarrollar objetos de análisis en las unidades productivas de los caficultores, mejora de los procesos de beneficio de café, minimización de agroquímicos, aumento de alternativas sustentables y sostenibles en herbicidas, fungicidas, insecticidas, entre otros que mejoran la calidad de vida a corto, mediano y largo plazo.

6. Referencias

- Borda, F. (1978). El problema de cómo investigar la realidad para transformarla. *Bogotá: Tercer Mundo*.
- Castelblanco, A., Pinilla, D., Pulido, S. & Cifuentes, J. (2020). Prácticas pedagógicas para la aproximación al conocimiento como científico social y natural en estudiantes de secundaria. *Praxis & Saber*, 11(27),1-16. ISSN: 2216-0159. DOI: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.10474>
- Cataño, G. (2011). El café en la sociedad colombiana. *Revista de Economía Institucional*, 14(27), 255- 272.
- Cohen, R. J., & Swerdlik, M. E. (2001). Pruebas y evaluación psicológicas: Introducción a las pruebas ya la medición. In Pruebas y evaluación psicológicas: introducción a las pruebas ya la medición.
- Coral O. R. A. (2021). Fortalecimiento de las Competencias Investigativas a partir de una estrategia mediada por el Aprendizaje basado en Indagación (ABI) en la enseñanza de la Introducción a la Investigación Social en los estudiantes del grado Sexto de la Institución Educativa Mondeyal Isnos – Huila. Periodo 2020 – 2021. [tesis de

- maestría]. Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena.
- Creswell, 2009 citado en Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.): McGraw Hill.
- Dewey, J. (1998). *El Dewey esencial: pragmatismo, educación, democracia* (Vol. 1). Prensa de la Universidad de Indiana.
- Espinoza Freire, E. E., León González, J. L., Hernandez, H. S., & Guamán Gómez, V. J. (2021). Preparación científico- pedagógica en estudiantes de la carrera de Docencia en Informática, en el Instituto de Educación de Huila. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 410-418.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FNC.(s.f). Historia del Café de Colombia. Recuperado de la pág web: <https://www.cafedecolombia.com/particulares/historia-del-cafe-de-colombia/>
- Franco Mariscal, A. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 33(2), 231- 252. DOI: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1645>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.): McGraw Hill.
- Martinez B., C. (2012). *Estadística y Muestreo*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Mejía J. M. R., & Manjarrés, M. E. (2011). La investigación como estrategia pedagógica. Una apuesta por construir pedagogías críticas en el siglo XXI. *Praxis & saber*, 2(4), 127-177. ISSN: 2216-0159. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477248388007>
- Mora, A. F. (2016). La seudorrevolución educativa: desigualdades, capitalismo y control en la educación superior en Colombia. Editorial Ponticia Universidad Javeriana. Bogotá D.C.
- Mora, A. M., Morales, A. & Valderrama, Y.A. (2019). Aprendizaje sobre el Aislamiento e Identificación de Metabólicos Secundarios del Helecho *Eupodium pittieri* a través del Modelo Investigativo en estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Naturales y

- Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana. [tesis de pregrado]. Universidad Surcolombiana, Neiva.
- Morales, A. (2022). Contextos rurales: pretexto perfecto para transformar realidades a través de la investigación científica. *Revista paca*, [S. l.], n. 13, p. 109–116.
DOI: <https://doi.org/10.25054/2027257X.3567>
- Motato, J. H. (2017). La química del café como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de los conceptos de cambios de la materia y grupos funcionales orgánicos en la I.E. Hojas Anchas de Supía-Caldas. [tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia
- Narváez Zamora, L. J. (2009). Aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos, a través de resolución de problemas. *Entornos*(21), 43-56. Recuperado de: [\[PDF\] journalusco.edu.co](https://journalusco.edu.co)
- Peña A. N. (2021). La experimentación como estrategia de fortalecimiento del rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila. [tesis de maestría]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de Ciencias de la Educación. Maestría en Educación, Pitalito.
- Perilla, M. (2019). Experimentos de ciencias naturales para grado sexto a partir del cultivo de café.[tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.
- Runyon, R. & Haber, A. (1986). "Estadística general." Wilmington, Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana, SA.
- Salamanca-Meneses, X., & Hernández-Suárez, C. A. (2018). Enseñanza en ciencias: la investigación como estrategia pedagógica. *trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 10(19), 133-148. Recuperado de: [\[PDF\] ufps.edu.co](https://ufps.edu.co)
- Speciality Coffe Association [SCA]. (s.f.). Coffee Standards. Recuperado de la página web: <https://sca.coffee/>
- Tamayo, J. F. (2021). Café de Colombia: Aspectos de la Historia Social, Política y Económica del Desarrollo Cafetero. [tesis de pregrado] Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C.
- Torres B., L. (2016). Apoyo al establecimiento del programa “Escuela y Café” bajo el esquema de buenas prácticas agrícolas en la Institucion Educativa San Luis Beltran

del corregimiento San Luis municipio de Neiva (Huila). [tesis de pregrado].
Universidad de Cundinamarca, Fusagasuga.

Yoshida, M. P. & Soto, Y. (2020). Política de calidad del café de Colombia: Cambios y consecuencias. [Tesis de Maestría]. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C.