

www.alfapublicaciones.com
www.alfapublicaciones.com/editorial

 **Alfa**
Publicaciones

ISSN: 2773-7330

latindex
catálogo
2.0



**ALFA
PUBLICACIONES**

**VOL.5
NUM. 4**

**INFORMACIÓN & CIENCIA
OCTUBRE - DICIEMBRE 2023**

REVISTA CIENTÍFICA INDEXADA REVISADA POR PARES

La revista Alfa Publicaciones se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar. Dirigida a investigadores, tiene el objetivo de publicar artículos originales e inéditos resultados de investigación, en inglés, portugués y español, de alcance internacional, que cumplan con lo estipulado en el código de ética. El equipo editorial y científico tiene el compromiso ético y de responsabilidad en la aplicación de la política y gestión de la revista, utilizando herramientas de detección de plagio Su periodicidad es trimestral. Publica mínimamente 20 artículos distribuidos en 4 números al año, bajo un sistema Open Access. La revista utiliza el sistema de revisión externa por pares expertos, de forma anónima, mediante el método "doble ciego" (double-blind peer review).

ISSN: 2773-7330 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están constituidos por:

Artículos Originales, Artículos de Revisión, Informes Técnicos, Comunicaciones en congresos, Comunicaciones cortas, Cartas al editor, Estados del arte & Reseñas de libros.



EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



Contacto: Alfa Publicaciones, Jardín Ambateño,
Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.alfapublicaciones.com

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

El desarrollo educativo en Ecuador, alcanza la vanguardia mundial, procurando mantenerse actualizada y formar parte activa del avance de la ciencia y la tecnología con la finalidad de que nuestro país alcance los estándares internacionales, ha llevado a quienes hacemos educación, a mejora y capacitarnos continuamente permitiendo ser conscientes de nuestra realidad social como demandante de un cambio en la educación ecuatoriana, de manera profunda, ir a las raíces, para así poder acceder a la transformación de nuestra ideología para convertirnos en forjadores de personalidades que puedan dar solución a los problemas actuales, con optimismo y creatividad de buscar un futuro mejor para nuestras generaciones; por ello, docentes y directivos tenemos el compromiso de realizar nuestra tarea con seriedad, respeto y en un contexto de profesionalización del proceso pedagógico

Ing. Lorena Barona. PhD.

Directora de la revista Alfa Publicaciones

Índice

1. La participación criminal en el femicidio: autoría y complicidad sujetas a condicionantes específicas del tipo penal

(Jennifer Estefania Tayo Cajamarca , Ana Belén SichiQUI Zarate, Bernardo Xavier Monsalve Robalino)

06-32

2. Métodos de enseñanza del razonamiento lógico matemático para estudiantes universitarios

(Carlos Alfredo Hernández Dávila, Rommel Santiago Velastegui Hernández, Leticia Abigail Mayorga Ases, Segundo Víctor Hernández Del Salto)

33-48

3. School management in early education centers in Ecuador

(Gissela Alexandra Arroba López, Rommel Santiago Velastegui Hernández, Maria José Mayorga Ases, Carlos Alfredo Hernández Dávila)

49-64

4. Extracción de aceites esenciales de dos especies forestales y dos especies arbustivas para la determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio

(Klever Xavier Valle Logroño, Marco Marcel Paredes Herrera, Celso Vladimir Benavides Enríquez, Carmen Viviana Basantes Vaca)

65-85




5. Tratamientos aplicados en pacientes por infección de covid-19 con diabetes mellitus tipo 2

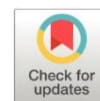
(Gissela de los Ángeles Sánchez Jácome, Jessica Mariana Freire Montesdeoca)

86-97

La participación criminal en el femicidio: autoría y complicidad sujetas a condicionantes específicas del tipo penal

Criminal participation in femicide: authorship and complicity subject to specific conditions of the criminal type

- ¹ Jennifer Estefania Tayo Cajamarca  <https://orcid.org/0009-0008-6113-4076>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
jennifer.tayo.52@est.ucacue.edu.ec
- ² Ana Belén SichiQUI Zarate  <https://orcid.org/0009-0008-5664-4776>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
ana.sichiQUI.87@est.ucacue.edu.ec
- ³ Bernardo Xavier Monsalve Robalino  <https://orcid.org/0009-0009-5509-8184>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
bernardo.monsalve@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 22/07/2023

Revisado: 10/08/2023

Aceptado: 06/09/2023

Publicado: 05/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.407>

Cítese:

Tayo Cajamarca, J. E., SichiQUI Zarate, A. B., & Monsalve Robalino, B. X. (2023). La participación criminal en el femicidio: autoría y complicidad sujetas a condicionantes específicas del tipo penal. AlfaPublicaciones, 5(4), 6–32. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.407>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves:

Condicionantes
específicas,
femicidio,
mujer,
participación
criminal,
relación de
poder

Keywords:

Specific
conditions,
femicide,
women,
criminal
participation,
power
relationship

Resumen

Introducción: al ser el femicidio un delito doctrinalmente clasificado como especial, se encuentra constituido por condicionantes específicas, las cuales, necesariamente se deben cumplir por el autor del delito al momento de la consumación de este. No obstante, al existir la participación de varios sujetos activos en el hecho ilícito, en el instante de verificar las actuaciones para la determinación de la autoría o complicidad, ocurre la falta de configuración de condicionantes específicas y con ello la confusión para determinar el tipo penal adecuado. **Objetivo:** en este contexto, en el presente artículo se realizó una análisis doctrinario y legal del tipo penal de femicidio y la participación criminal, con el objetivo de determinar que grados de participación existen en el femicidio y en consecuencia que conductas son susceptibles de una apreciación distinta. **Metodología:** la investigación se llevó a cabo a través de un enfoque cualitativo, de la mano con métodos de investigación jurídico-histórico, jurídico-descriptivo y jurídico-propositivo. **Resultados:** los resultados demostraron que conforme la redacción del Código Orgánico Integral Penal respecto de la participación, en armonía con la teoría del dominio del hecho, existen en el femicidio todos los grados de participación a excepción del referido en el artículo 42 numeral 2 literal d. **Conclusión:** se pudo concluir que el elemento determinante para la solución de problemas de participación en el femicidio es el estudio de los elementos subjetivos y objetivos que configuran la mencionada teoría. **Área de estudio general:** Derecho. **Área de estudio específico:** Penal.

Abstract

Since femicide is a crime doctrinally classified as special, it is constituted by specific conditions, which must necessarily be met by the perpetrator of the crime now of its consummation. However, when there is participation of several active subjects in the illegal act, now of verifying the actions for the determination of authorship or complicity, there is a lack of configuration of specific conditions and thus confusion to determine the appropriate criminal type. In this context, in this article a doctrinal and legal analysis of the criminal definition of femicide and criminal participation was conducted with the objective of determining what degrees of participation exist in femicide and consequently

what conducts are susceptible to a different appreciation. The research was conducted through a qualitative approach, hand in hand with legal-historical, legal-descriptive, and legal-propositive research methods. The results demonstrated that according to the wording of the Organic Integral Penal Code with respect to participation, in harmony with the theory of dominion of the act, all degrees of participation exist in femicide except for that referred to in article 42, paragraph 2, letter d. From this, it was possible to conclude that the determining element for the solution of problems of participation in femicide is the study of the subjective and objective elements that make up the theory. **General study area:** Law. **Specific study area:** Criminal.

Introducción

La violencia hacia la mujer ha sido un problema histórico que ha devenido de las fuertes críticas al sexo femenino como resultado del patriarcado, llegando inclusive a causar conmoción política y social a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002), define a la violencia como el uso de la fuerza o el poder físico manifestada deliberadamente; de hecho, o como amenaza, contra uno mismo, otra persona o un grupo o comunidad, que como consecuencia cause lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones. De este modo, aparece un problema socio histórico que atenta contra la libertad e igualdad de las mujeres, que en los casos más extremos traen como consecuencia la vulneración del bien jurídico protegido principal, la vida; lo cual indudablemente hace necesaria una respuesta jurídica.

Con este fin, en el marco internacional, convenios tales como la Convención 11 de la OIT de las Naciones Unidas sobre Eliminación Forzosa de toda Discriminación Contra la Mujer, sobre la base del principio de igualdad entre hombres y mujeres, sanciona toda forma de exclusión, restricción o distinción hacia la mujer, imponiendo al Estado el papel protagónico de establecer políticas encaminadas a la protección de los derechos de las mismas; lo mismo hace, la Convención Interamericana Para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer "Convención de Belem Do Para", de la cual Ecuador es miembro.

A partir de esta influencia, nace la regulación del femicidio dentro Código Orgánico Integral Penal (COIP) ecuatoriano, en el año 2014, como un tipo penal autónomo encaminado a sancionar al sujeto activo que adecue la conducta típica de dar muerte a

una mujer, pero estructurado con ciertos elementos distintivos de otros tipos penales mejormente conocidos como “condicionantes específicas del tipo penal”, que radican en que la acción se lleve a cabo como resultado de relaciones de poder manifestadas en cualquier tipo de violencia y motivada en la condición de mujer de la víctima o por su condición de género.

En este sentido, la legislación ecuatoriana incorpora un delito clasificado doctrinalmente como especial, mismo que si bien constituye un intento jurídico para evitar la muerte de mujeres, también acarrea un problema jurídico al momento de analizar la comisión grupal del tipo penal, es decir al momento de analizar la participación de varias personas (sujetos activos) en el delito de femicidio y el cumplimiento de sus condicionantes específicas, provocándose con ello la confusión al momento de determinar cuál es el tipo penal adecuado. Al respecto, el COIP dentro de su normativa recoge la participación desde el artículo 41 al 43, en donde se reconoce los siguientes grados de participación: a) autor, con tres categorías; autoría directa, autoría mediata y coautoría; y, b) los cómplices.

En este contexto, el siguiente artículo está enfocado en analizar la problemática de los grados de participación en la comisión del delito de femicidio, enfocándose en responder a la pregunta principal de ¿Cuáles son los grados de participación existentes en el femicidio y en consecuencia que conductas son susceptibles de apreciación como un tipo penal distinto? Para ello, la presente investigación, en primer lugar, realizará un estudio jurídico y doctrinario de la figura del femicidio y la participación criminal, para luego identificar jurídicamente los grados de participación existentes en dicho tipo penal, y finalmente determinar que conductas son susceptibles de apreciación como un tipo penal distinto.

Metodología

La presente investigación se realizó desde un ámbito crítico y jurídico, con un enfoque cualitativo basado en la búsqueda de información bibliográfica, e investigación dentro del campo jurídico, con ayuda del COIP, la doctrina y la jurisprudencia. Todo ello de la mano de los métodos de investigación jurídico-histórico que permitió analizar la teoría de la participación criminal y el delito de femicidio, el método jurídico-descriptivo que facilitó el análisis de los grados de participación y condicionantes específicas del tipo penal y el método jurídico-propósito que permitió una toma de postura respecto de cuáles son los grados de participación existentes en el femicidio y cuáles son las conductas susceptibles de apreciación como un tipo penal distinto.

Resultados

El femicidio: contexto histórico y definiciones

El aumento del maltrato hacia las mujeres por parte del hombre ha sido consecuencia de la dominante manifestación discriminatoria por parte de la población masculina, es por ello por lo que, frente a esta problemática social, las mujeres lucharon por un contexto de igualdad en donde exigieron el respeto de sus derechos, sobre todo el de su vida. El resultado recayó en la incorporación dentro de los códigos punitivos de un tipo penal específico, dotado de una perspectiva de género, encaminado a dar solución al problema, pero abordándolo como respuesta a un tipo estructural de discriminación hacia el sexo femenino.

De esta forma, el término femicidio se introduce por primera vez en la discusión política en el marco de la celebración en Bruselas del simbólico Tribunal Internacional de Crímenes Contra la Mujer en 1976 por Diana E.H. Rusell con la expresión “femicide”; con el propósito de resignificar la muerte violenta de mujeres en virtud de demostrar que dichos actos no son consecuencia de factores individuales, sino que responden a la sumisión en la que el patriarcado históricamente ha colocado a las mujeres (Copello, 2012). En esta línea, femicidio, en palabras de su creadora “es el asesinato de mujeres por el hecho de serlo”; mientras que, para Jill Radford conlleva la “matanza misógina de mujeres realizada por varones” (Vanegas & Cortázar, 2018).

No obstante, este término nunca ha sido unitario, la connotación política que engloba intrínsecamente hizo que en el Derecho Penal a este acto antisocial se lo defina de dos maneras: femicidio o feminicidio; mismos que surgen a raíz de una estrecha diferencia, ya que son dos figuras que persiguen un mismo fin, pero tienen un concepto individualizado. Según Bendezú (como se citó en Vanegas & Cortázar, 2018):

Femicidio es una voz homóloga a homicidio y solo significa homicidio de mujeres, en cambio, el feminicidio es el conjunto de violaciones a los derechos humanos de las mujeres que contienen los crímenes y desapariciones de este grupo y que, estos fuesen identificados como crímenes de lesa humanidad. (p. 416)

De igual forma, frente al boletín expedido por la fiscal Tania Moreno (2014), en la página de Fiscalía General del Estado se analiza la diferencia del porque algunos países la regulan como feminicidio y otros no, en donde expone que el femicidio viene a ser el odio y la muerte a la mujer, mientras que, la otra figura abarca la inactividad total o parcial del Estado, es decir, no existen acciones estatales dirigidas a eliminar la violencia hacia la mujer. Todo esto con relación a lo que expuso Marcela Lagarde (2005), quien analiza que “es más susceptible hablar de feminicidio porque si el Estado falla, se crea impunidad, la delincuencia prolifera y este fenómeno no llega a su fin. Por eso es un crimen de Estado”

(p. 155), desde este punto de vista se puede analizar la falta de seguridad que existe en una sociedad, debido a que las autoridades evaden y no evitan que estos crímenes se sigan expandiendo.

En Ecuador se sanciona la muerte a las mujeres con el tipo penal de femicidio, así el COIP (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014), en su artículo 141 lo describe de la siguiente manera:

La persona que, como resultado de relaciones de poder manifestadas en cualquier tipo de violencia, dé muerte a una mujer por el hecho de serlo o por su condición de género, será sancionada con pena privativa de libertad de veintidós a veintiséis años.

Asimismo, en su artículo 142 incorpora las circunstancias agravantes de dicha conducta típica, en el siguiente sentido:

Cuando concurren una o más de las siguientes circunstancias se impondrá el máximo de la pena prevista en el artículo anterior: 1. Haber pretendido establecer o restablecer una relación de pareja o de intimidad con la víctima. 2. Exista o haya existido entre el sujeto activo y la víctima relaciones familiares, conyugales, convivencia, intimidad, noviazgo, amistad, compañerismo, laborales, escolares o cualquier otra que implique confianza, subordinación o superioridad. 3. Si el delito se comete en presencia de hijas, hijos o cualquier otro familiar de la víctima. 4. El cuerpo de la víctima sea expuesto o arrojado en un lugar público. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014)

Análisis de los elementos del tipo penal de Femicidio

Desde la teoría del delito para que una conducta sea jurídicamente relevante y considerada como delito, esta debe ser una conducta típica, antijurídica y culpable. De esta forma, para la configuración de un injusto penal, el primer elemento indispensable es la conducta. Sobre este elemento el COIP (2014) reconoce dos modalidades; la acción y la omisión; respecto de la primera modalidad, De León Velasco (como se citó en Chan, 2020) manifiesta que:

Acción es toda concreción de la voluntad humana en relaciones externas que pueden preverse por el sujeto y ser esperadas por el ordenamiento jurídico, y que consecuentemente pueden evitarse, en forma que al no realizarse su evitación puede no configurarse un tipo penal. (p. 12)

En relación con la segunda modalidad, Muñoz Conde & García Arán (como se citó en Vásquez & Burneo (2020) añaden que, “La omisión es la inacción de una acción que se puede hacer y, por eso mismo, está referida siempre a una acción determinada, cuya no

realización constituye su esencia” (p. 66). Por otra parte, la figura de la omisión en el COIP se describe de la siguiente manera:

Tabla 1

La omisión determinada en el COIP

Omisión	Marco Normativo	Complemento
Modalidades de la conducta	Artículo 23 inciso segundo	No impedir un acontecimiento, cuando se tiene la obligación jurídica de impedirlo, equivale a ocasionarlo
Autores	Artículo 42 numeral 1, literal b	Quienes no impidan o procuren impedir que se evite su ejecución teniendo el deber jurídico de hacerlo
Omisión Dolosa	Artículo 28	El comportamiento de una persona que, deliberadamente, prefiere no evitar un resultado material típico, cuando se encuentra en posición de garante.

Fuente: Información recabada del COIP (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014)

En el femicidio, el legislador tipifica la conducta de “matar” a la mujer, de esta forma la modalidad de la conducta es la acción, pues en todo caso, mediante la omisión no puede producirse el resultado dañoso tipificado en el delito, asunto contrario, es indispensable la exteriorización de la voluntad del agente, mediante una acción llevada a la práctica en una realidad social. De lo cual, también se explica que no serán susceptibles de sanción las meras intenciones, no obstante, del reconocimiento de la tentativa en el COIP.

Para aclarar esta última explicación, es indispensable la consideración del iter críminis, que sirve de complemento para indagar el inicio y el fin que toma el camino del delito, siendo así este término en palabras de Cabosmalon (2019) “es la conducta objetiva y subjetiva de inicio, proceso, tentativa y consumación del delito” (p. 1), lo cual se encuentra directamente relacionado con la teoría finalista de la acción, misma que considera que toda acción deriva de una finalidad; de donde se considera que en el camino o proceso del delito, concurren dos fases; la interna ideación, deliberación, resolución; y la fase externa de consumación.

La primera radica en lo esencial para que el delito llegue a existir, en este caso solamente existe la idea de matar a la mujer por el hecho de ser mujer, idea que se encuentra sometida por una voluntad interior, pero que, ante la falta de exteriorización en la realidad social, jamás existió, por ende, no es susceptible de sanción; sin embargo, como se verá más adelante resulta elemento indispensable para la diferenciación del tipo penal configurado por el agente. Por otro lado, la segunda fase se distingue por el quebrantamiento al

ordenamiento jurídico por actos preparatorios, consumación, ejecución y el agotamiento, es decir, cuando el autor ha ejecutado completamente su acción de dar muerte a la mujer, lo cual ya acarrea la sanción penal. Empero, en la consumación del delito también pueden concurrir factores exógenos que impedirán su finalización, esto es lo que se conoce como tentativa (Núñez, 2020).

De lo dicho, el COIP (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014) en su artículo 39 define a la tentativa como:

La ejecución que no logra consumarse o cuyo resultado no llega a verificarse por circunstancias ajenas a la voluntad del autor, a pesar de que de manera dolosa inicie la ejecución del tipo penal mediante actos idóneos conducentes de modo inequívoco a la realización de un delito.

A más de ello, la dogmática penal reconoce en la tentativa 4 tipos, los cuales se explican la siguiente tabla:

Tabla 2

Cuatro tipos de tentativa según la dogmática penal.

Tentativa			
Acabada	Desistida	Inidónea	Inacabada
Delito frustrado, a pesar de que la voluntad del agente radica en hacerlo y ya está realizando el acto ilícito, por factores inesperados no logra consumarse.	Existe el compadecimiento por parte de quien va a consumir la acción y desiste de la idea.	el No se adecuan las características en el objeto material para cometer el delito. Ejemplo: querer matar con un cuchillo de juguete	Por factores externos, en donde ocurre algo a mitad de cometer el crimen, no se consumó, pero lo iba a lograr, sin embargo, en ese momento pasa algo que lo evita.

Fuente: Núñez (2020)

Por consiguiente, en consideración a la idea de llegar a la consumación del delito a partir del iter criminis; para que sea posible imponer una sanción al sujeto activo del delito de femicidio, se debe haber contrariado a la norma por un acto finalizado, solo entonces la conducta puede convenir como elemento en la participación del delito para activar el sistema de justicia. Pero, a más de ello, también el femicidio puede ser sancionado en calidad de tentativa, esto es, cuando ha iniciado el acto de consumación, pero por factores externos el delito ha sido evitado.

Agotado el análisis de la conducta, los elementos consiguientes que se deben abordar son la tipicidad, antijuridicidad, y culpabilidad. Según Muñoz (2010) “la tipicidad es la adecuación de un hecho cometido a la descripción que de ese hecho se hace en la ley penal”. Por su lado, la antijuridicidad conforme el COIP, consiste en “amenazar o lesionar un bien jurídico protegido sin justa causa” (2014). Finalmente, la culpabilidad es la imputabilidad del agente del delito, es decir, consiste en la determinación de que este haya actuado con conocimiento de la antijuridicidad de su conducta.

De estos elementos, la antijuridicidad de la conducta en el femicidio, se verifica cuando se ha lesionado el bien jurídico de la inviolabilidad de la vida de la mujer sin ninguna causa, es decir, sin que haya mediado una causa de exclusión de antijuridicidad como lo son el estado de necesidad y la legítima defensa, por su lado, la culpabilidad radica en que el sujeto activo, tenga conocimiento de la ilicitud de matar a su mujer o que en todo caso no haya actuado bajo error de prohibición invencible, no obstante el problema que se aborda en el presente artículo se centra en el primer filtro de la teoría del delito, el elemento de la tipicidad.

Siendo así, la descripción a la que hace referencia Muñoz (2010), cuando define a la tipicidad se denomina tipo penal, respecto del cual se pueden identificar elementos subjetivos y objetivos, cuyo cumplimiento derivan en la tipicidad. Estos elementos en el delito del femicidio regulado en el COIP; en lo subjetivo parte de la existencia del dolo por parte del sujeto activo, en cambio, lo objetivo responde en razón a: sujeto activo, sujeto pasivo, verbo rector, bien jurídico protegido, pena, y condicionantes específicas. A continuación, se detallan cada uno:

- Dolo. - Actúa con dolo, conforme el artículo 26 del COIP, “aquella persona que conociendo los elementos objetivos del tipo penal ejecuta voluntariamente la conducta” (2014). Es decir, en el delito de femicidio es indispensable que concurra en el sujeto activo la voluntad de matar a la mujer por el hecho de ser mujer o por su condición de género (fase de ideación en el iter criminis), aun conociendo que dicha conducta es penada por la ley.
- Sujeto Activo. - es quien lleva a la práctica el acto delictivo. En el femicidio es sujeto activo “la persona” que de muerte a la mujer, frente a ello se analiza que de manera común y general existe indeterminación en la norma, ya que puede encajar en esta figura cualquier persona, sea hombre o mujer; sin embargo, tras los estudios doctrinarios se pudo evidenciar que la fórmula de aplicación radica en la relación de poder que ejerce un individuo masculino, en donde se la motivación para tipificar este delito fue la violencia que sufría la mujer, de esta forma, el COIP, al tipificar el femicidio como tal, contrariaría el resultado que pretendía obtener.

- **Sujeto Pasivo.** - es aquella persona en contra de quien se comete el crimen. La gran diferencia dentro de este tipo penal con otros radica en el sujeto pasivo, desde este aspecto se analiza que dentro del femicidio responde como víctima la mujer, pero desde una doble perspectiva: por el hecho de ser tal, o por su condición de género; lo cual implica que la determinación concreta del sujeto activo en el femicidio implique una dificultad interpretativa que puede radicar en un sujeto activo específicamente en consideración al aspecto biológico (de ser mujer), o la condición de género que incluye a los transexual, transgénero o intersexual (Luna, 2020).
- **Verbo Rector.** - como en la mayoría de conductas dolosas y en donde existe delitos contra la inviolabilidad de la vida, este verbo consiste en “dar muerte”, en este caso a una mujer.
- **Bien jurídico protegido.** - al poseer un verbo rector que atenta contra la libertad, el bien jurídico que protege el femicidio se refleja en la protección de la vida, en este caso el derecho de la vida de una mujer.
- **Pena.** - En comparación con otros delitos contra la inviolabilidad de la vida se distingue que el asesinato, femicidio, sicariato son aquellos delitos dolosos que se castigan con una pena de 22 a 26 años, en donde cada uno distinguen características específicas para que lleguen a configurarse.

Finalmente, a más de lo expuesto, el femicidio está conformado por condicionantes específicas que diferencian al tipo penal de otros, estas características especiales de la redacción del mismo artículo 141 del COIP (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014), son las siguientes:

1. Resultado de relaciones de poder manifestadas en cualquier tipo de violencia;
2. Dar muerte a una mujer por el hecho de serlo, o;
3. Por su condición de género.

En atención a la primera, la Ley Orgánica Para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres, define a las relaciones de poder como:

Acciones, omisiones y prácticas sociales, políticas, económicas, culturales o simbólicas que determinan la imposición de la voluntad de una persona o grupo por sobre la de otro, desde una relación de dominación o subordinación, que implica la distribución asimétrica del poder y el acceso y control a los recursos materiales e inmateriales entre hombres y mujeres. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, art. 4 núm. 8, 2019)

De esta forma, el COIP tipifica el femicidio como una figura determinable por la relación de poder que existe y emana por parte de una persona, en dónde; tanto sujeto activo como sujeto pasivo deben tener una relación anterior, presente o de ser el caso que se pretendía

llegar a tener; así mismo, no necesariamente este vínculo se debe acoplar de manera sentimental, sino que puede ser laboral, académica, etc. Aún más determina que la motivación de comisión de la conducta típica debe ser ocasionada por el hecho de ser mujer o por la condición de género de la víctima. Estas características, hacen que el femicidio sea catalogado como un delito especial, en donde el sujeto activo necesariamente debe cumplir con las características establecidas por el tipo penal (tipicidad), es por ello por lo que el problema radica al momento de llegar a establecer un grado de participación para una persona que cometió este tipo de delito y no cumple las condiciones para sujetarse dentro del tipo penal en análisis.

La participación criminal

La incidencia de un grupo de personas para cometer un acto ilícito ha causado un gran impacto a los Códigos Penales existentes en el Ecuador, a su vez, la penalización ha tomado un considerable enfoque desde su auge para sancionar a quienes son partícipes en un crimen; ya sea en forma directa o indirecta. En el siglo XIX se hablaba de dos figuras delictivas: causante y cómplice, posteriormente, en el año 1820 el sujeto activo quien era considerado como autor pasó a ser llamado causante físico, pero a medida del tiempo el término encajó en actuante inmediato, a más de ello, se llegó a identificar al instigador; a quien se lo denominaría causante intelectual. Para el año 1826, tras la necesidad de castigar estas conductas delictivas por del derecho positivo que, ayudaban, aportaban, instigaban, etc., en un crimen, se comenzó a analizar y estudiar los grados de participación (Urgiles, 2015).

En la actualidad ante la última reforma del Código Penal en el 2014, mismo que pasó a ser llamado COIP; se deroga la figura del encubrimiento para configurarse dentro del tipo penal de fraude procesal establecido en el artículo 272 del cuerpo normativo. De esta forma, la participación queda establecida en el artículo 42 del ordenamiento penal, en donde se reconoce los siguientes grados de participación: autor, con tres categorías, autoría directa, autoría mediata y coautoría, y, en el artículo 43 a los cómplices. En este sentido, al estar tipificada dentro de la normativa del COIP, la participación criminal toma mayor fuerza legal, que sirve de apoyo al juez al momento de interpretar la conducta para establecer la responsabilidad y pena adecuada (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014).

En el análisis jurídico se distingue a la autoría directa en dos formas: acción y omisión, en donde, de forma común responde como autor: a) “quienes cometen el quebrantamiento de una manera directa e inmediata (acción), y, b) quienes no impidan o procuren impedir que se evite su ejecución teniendo el deber jurídico de hacerlo” (omisión) (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014). Así mismo la doctrina plantea críticas y argumentos, es por ello por lo que para Alfonso Zambrano (2017), “autor del delito es la persona que ejecuta la conducta típica, quien debe intervenir siquiera parcialmente en el

proceso ejecutivo y poseer el dominio subjetivo del acto” (p. 547). Del mismo modo Ferrajoli (1995) manifiesta que:

Autor del delito es a) el que lo ha realizado o ha cooperado directamente a su ejecución; y b) el que, mediante mandato, amenazas, recompensas o promesas, abuso de autoridad o de poder, o de cualquier otro modo, ha sido causa del delito instigando dolosamente al agente a tomar la resolución de cometerlo. (p. 531)

De la conceptualización anterior, se puede diferenciar también a la autoría mediata, misma que legalmente se configura para:

(a) Quienes instiguen o aconsejen a otra persona para que cometa una infracción, cuando se demuestre que tal acción ha determinado su comisión. (b) Quienes ordenen la comisión de la infracción valiéndose de otra u otras personas, imputables o no, mediante precio, dádiva, promesa, ofrecimiento, orden o cualquier otro medio fraudulento, directo o indirecto. (c) Quienes, por violencia física, abuso de autoridad, amenaza u otro medio coercitivo, obliguen a un tercero a cometer la infracción, aunque no pueda calificarse como irresistible la fuerza empleada con dicho fin. (d) Quienes ejerzan un poder de mando en la organización delictiva (art. 42 núm. 2, COIP). (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014)

Esta forma de autoría contiene cuatro tipos por las cuales el autor puede consumar el crimen, pero sin “manchar sus manos”, siendo así, el COIP reconoce como autor a quien recaiga en las cuatro situaciones para que su conducta no quede en la impunidad. Sobre este tema Jescheck & Weigend (2002), determinan que es necesario tomar en cuenta que el concepto de autoría no se encuentra limitado a la autoría única inmediata, sino que se extiende a los casos en los cuales el autor se sirve de un instrumento para cometer el ilícito, por ello, señalan que también es castigado en calidad de autor quien comete el delito por medio de otro, terminando consecuente castigado de igual forma del que lo ejecutó materialmente.

Como tercer grado de participación se establece a la figura de la coautoría, esta figura corresponde a “quienes coadyuven a la ejecución, de un modo principal, practicando deliberada e intencionalmente algún acto sin el cual no habría podido perpetrarse la infracción” (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014). En breves palabras, este modo de participación delictiva se adecua cuando un sujeto ayuda a la ejecución de la acción, el resultado de aquello ha generado que la doctrina lo analice como una división de trabajo, es decir, la división de actos para la consumación del delito. Lo mismo afirma la doctrina cuando Díaz & García (2008) mencionan:

La coautoría supone la realización del hecho por varios sujetos conjuntamente. En un sentido amplio, se podría decir que el hecho lo realizan todos los que intervienen en él. Pero aquí nos referimos a la estricta realización del hecho típico, en el sentido del concepto restrictivo de autor. La coautoría supone la autoría de un conjunto de personas, ninguna de las cuales por sí sola resulta autora del hecho; si hay varios autores, pero cada uno de ellos cumple en sí individualmente los requisitos de la autoría, estaremos ante un caso de pluriautoría, distinto de la coautoría. (p. 18)

Luego de ello, el artículo 43 del COIP hace un apartado para referirse solamente a la complicidad, en donde determina que, “responderán como cómplices las personas que, en forma dolosa, faciliten o cooperen con actos secundarios, anteriores o simultáneos a la ejecución de una infracción penal, de tal forma que aun sin esos actos, la infracción se habría cometido (...). El cómplice será sancionado con una pena equivalente de un tercio a la mitad de aquella prevista para la o el autor” (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014). En la misma línea autores como Casabianca (2009) determinan, “el cómplice es el partícipe que colabora al autor y, al hacerlo, crea un riesgo no permitido, al favorecer la conducta antijurídica de éste, mejora sus oportunidades de lesionar o amenazar el bien jurídico tutelado” (p. 119). Así también, la complicidad para Morales (2020), “es una forma de participar en el delito y consiste en prestar ayuda, o cooperar de forma secundaria en la realización del delito” (p. 133).

Por otro lado, dentro de la dogmática penal, existe gran acuerdo en diferenciar a la autoría de la participación, y aunque el COIP ecuatoriano no adopta esta distinción, es indispensable su distinción con el objeto de aportar a una solución al problema que este artículo aborda. De esta forma Francesco Carrara (1956), determina al autor principal del crimen como, “aquel que ha ejecutado el acto de consumación de la infracción y los que han tenido parte son coautores pero con implicancia de delincuentes principales” (p. 287). Tras el análisis de Carrara se puede evidenciar la necesidad de identificar a cada uno de los involucrados en la ejecución del delito, desde el que lo planeó, quien lo cometió y quiénes ayudaron,

A raíz del criterio de Carrara, el inconveniente radica al momento de establecer la penalización adecuada para la conducta de cada individuo que participo en el acto delictivo, pues es indispensable una serie de pruebas para poder fundamentar una teoría del caso y con ello determinar un tipo penal semejante para todos, pero definiendo su grado en el cual atribuyeron su conducta para ejecutar la acción. Sin embargo, aún existen problemas con aquellos tipos penales especiales, en razón de que en este caso los intervinientes necesariamente deben incurrir en condicionantes específicas para cumplir de forma completa con la tipificación del delito, puesto que, no tendría sentido al momento de que el autor no cometa el acto sino sea otra persona que no cumpla lo

necesario y consume el delito, inclusive se desnaturaliza el tipo penal, en este sentido la dogmática penal ha involucrado ciertas teorías que sirven para dar respuesta a este hecho.

Teorías de la participación criminal

De acuerdo con Arango Durling (citado en Arenas Nero, 2020), las teorías más importantes que permiten distinguir al autor y al partícipe son: “la teoría objetivo-formal, la teoría material-objetiva, la teoría subjetiva y la teoría del dominio del hecho” (p. 8).

Teoría objetivo-formal

Esta teoría para Gill, (como se citó en Arenas Nero, 2020) se basa en “apreciar la cualidad del autor o de partícipe de conformidad con el aspecto exterior de los comportamientos, o sea, dependiendo si la acción se puede subsumir formalmente en el tipo penal” (p. 2). En otro criterio Virginia Arango (2017) señala que, esta teoría considera al autor como, “aquel que ejecutase todo o parte de una conducta tipificada en el Código Penal, por lo que cualquiera que no quedase enmarcado en este parámetro, sería considerado partícipe” (p. 2). La finalidad de esta teoría radica en las conductas que contrarían a la ley; siendo autor o autores quienes concretan el acto que está prohibido y aquellos sujetos que no cumplan con el verbo rector serán partícipes. Sin embargo, esta teoría contraria a la norma penal ecuatoriana, debido a atendiendo a la misma el autor mediato, resulta ser partícipe y mas no autor, cuestión descrita de forma inversa en el COIP.

Teoría material-objetiva

Para Gill (como se citó en Arenas Nero, 2020) son “un conjunto importante de concepciones teóricas que pretende delimitar la cualidad de autor y de partícipe” (pág. 4). Por ende, responderá a la calidad de autor quien haya contribuido de manera más significativa en la ejecución del delito, esto es que, haya aportado en mayor medida, en cambio será considerado partícipe quien haya aportado en la ejecución del hecho, pero en menor medida.

Teoría subjetiva

Esta teoría recoge los elementos subjetivos del tipo penal, pues a partir de su análisis se permite distinguir al autor y al partícipe, tal como lo plantea Gill, (como se citó en Arenas Nero, 2020), las teorías subjetivas se fundamentan “en la dirección de la voluntad del partícipe, es decir, distingue entre el ánimo de autor o de partícipe o entre el interés en el delito” (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014). De lo anterior Di Biase (2012) manifiesta que, “será autor aquel que haya obrado con ánimo de autor (“animus auctoris”), y será partícipe quien haya obrado con ánimo de partícipe (“animus socii”)” (p. 5). Del mismo modo Zaffaroni en la, Resolución No. 1055 (como se citó en Corte Nacional de Justicia, 2013), señala que:

La doctrina busca una delimitación de la autoría por el camino de lo subjetivo, es decir de la teoría subjetiva de autoría; en donde el autor es quien desea que se realice el acto ilícito, ante ello se debe analizar la voluntad que tuvo para dominar el hecho y el interés, por otro lado, el partícipe, es una persona ajena que lleva a cabo el acto.

Teoría del dominio del hecho

La teoría del dominio del hecho considerada como una teoría objetivo-subjetiva, debido a que radica desde un enfoque mixto; lo objetivo define un efectivo dominio de la acción y lo subjetivo la voluntad. Al respecto Mir Puig en la Resolución No. 1055 (citado en Corte Nacional de Justicia, 2013) sostiene que, “es autor quien domina finalmente la ejecución del hecho, y tiene un control final” (p. 20), esto es que, el autor va a ser el que tenga el dominio de hecho, el que maneja el curso del delito, mientras que partícipe será quien se somete a esta voluntad y lleva a cabo el acto.

La teoría abarca el dominio de la acción y la voluntad. Se demuestra entonces que la voluntad existente es el punto de partida del autor, que es quien actúa de forma dolosa para que el crimen llegue a consumarse, teniendo en cuenta que sin su expresión no se hubiese generado una consecuencia punible (Ramírez, 2020).

Tabla 3

Formas de dominio del hecho en los grados de participación

Dominio	Contexto
Dominio de la Acción	Sera el sujeto activo quien realice la acción penal.
Dominio de la Voluntad	Concorre la voluntad de cometer el delito. Puede darse la existencia de un segundo involucrado, que implica que el autor mediato realiza la acción por medio de otro sujeto, quien actúa sometido a la voluntad del principal.
Dominio Funcional del Hecho	Es la última figura de la autoría, coautoría; en donde existe una distribución para la realización del trabajo delictivo.

Fuente: Corte Nacional de Justicia (2013)

La problemática penal de la participación en los delitos especiales

Los delitos especiales han sido catalogados en la doctrina penal como aquellos delitos autónomos que requieren de la satisfacción de condiciones por parte del sujeto activo para su configuración, siendo así, en los delitos especiales solo determinados individuos pueden ser considerados dentro del círculo de autores o partícipes. Frente a esta problemática, estos delitos han sido clasificados en propios e impropios, para con ello

poder realizar un análisis de que grado de participación y delito es el correcto, y consecuentemente aplicarlo.

Es así como, los delitos especiales propios son aquellos que no tienen correspondencia con un delito común y se encuentran caracterizados por una cualidad específica descrita en el tipo que además es realizada por un agente especial y exige cumplir con ella para tener el título de autor del delito. Es necesario recordar que, respecto a la perspectiva de algunos doctrinarios de la dogmática penal, tales como Francisco Muñoz (2010), determina que aquel sujeto que no cumpla con los requisitos específicos de los delitos especiales no podrá tener responsabilidad penal, por no actualizarse el tipo.

Este tipo de delito responde a qué no contiene uno a la par común, es decir que no es susceptible de confusión, por lo tanto, responde a ser considerado único al configurarse las condicionantes requeridas por el tipo penal, por ejemplo, el delito de prevaricato en dónde responde como sujeto activo tanto juez como fiscal.

Los delitos especiales impropios solo tienen correspondencia con algún delito común cuando este último es realizado por sujetos con características no específicas, lo cual transfigura la conducta en una autónoma con punibilidad distinta. En los delitos especiales impropios no debería existir cuestionamiento alguno referente a la responsabilidad de un extraño en el tipo una vez que es posible encuadrar su conducta en un delito común en correspondencia; y si fuese un sujeto determinado por una cualidad especial, se trata entonces de una modificación de imputabilidad en la conducta. De acuerdo con las particularidades de estos delitos, se distingue que además de permitir una modalidad para individuos especiales también admite una para los sujetos que no satisfacen la descripción del tipo (Ramírez, 2020).

A su vez, este tipo de delito especial radica en que tiene uno a la par con el cual puede llegar a confundirse por la falta de satisfacción de condicionantes de un interviniente. Desde este aspecto, el delito de femicidio se compone por un delito impropio, debido a que la participación de un sujeto extraño ante la propuesta de pago actúa como instrumento llegando a generar confusión si puede ser configurado como sicariato o femicidio junto a la par del análisis del artículo 42 numeral 2.

Femicidio y participación: ¿qué grados de participación existen en el femicidio?

Las condicionantes específicas del tipo penal de femicidio como delito especial hacen imposible que dentro de la dogmática penal y más aún, dentro del marco legal exista una teoría exacta para resolver el problema de la participación en este delito. Por esta razón, la controversia debe resolverse a la luz de una de las teorías especificadas en la doctrina; siendo así, de las teorías que se relatan en el apartado anterior, la teoría que más se adecua al marco regulatorio del sistema jurídico ecuatoriano en atención de la redacción del

capítulo de participación en el COIP (artículos 42 y 43), es la teoría del dominio del hecho (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014).

Esto es así porque según esta teoría, existen dos elementos; el elemento subjetivo y el objetivo, en donde el subjetivo radica en la voluntad del autor de cometer el ilícito y el objetivo en el dominio material que el autor tiene para cometer el hecho, así, autor es la persona que actúo con voluntad de cometer el ilícito (dolo) y tiene el dominio final del delito; lo cual se verifica en el COIP cuando dentro del capítulo de autoría, se regulan a sujetos que tienen un dominio real para la ejecución de la acción delictiva, de esta forma, son autores quienes ejecutan directamente la acción (autoría directa), ordenan la acción (autoría mediata), o a su vez quienes realizan conjuntamente con otro sujeto la acción (coautoría). La misma consideración ocurre en la complicidad, en donde, el elemento determinante es la realización de hechos secundarios en el acto delictivo, es decir, actos que no mantienen el dominio final del delito, por lo que el sujeto será considerado partícipe.

Por otro lado, no se puede considerar al resto de las teorías, porque estas contrarían a la norma penal ecuatoriana, esta consideración nace a partir del análisis; respecto de la primera teoría, la teoría objetivo-formal, esta considera a los autores como aquellos que realizan el acto, mientras que partícipe es quien instiga, aconseja, ofrece un pago, entre otros, presupuesto que resulta incompatible con nuestro COIP, en donde a la autoría mediata se la ubica dentro de la autoría. Por otro lado, la teoría material-objetiva imputa al autor y al partícipe por sus conductas atendiendo al grado de aportación en la ejecución del hecho delictivo, el cual no es elemento determinante en el COIP, porque en este inclusive al autor mediato a pesar de no aportar directamente en la ejecución material del hecho, se lo regula dentro de la figura de autoría.

Con lo referente a la teoría subjetiva existe una contrariedad con respecto a que el autor es quién tiene el ánimo de que el delito llegue a consumarse y partícipe quien no tiene el ánimo de que contribuir en el delito; en este caso el COIP no coloca al ánimo como elemento determinante de la autoría, sino más bien hace referencia a cualquier tipo de acción u omisión, es decir una voluntad exteriorizada en virtud de la cual se puede decir que se mantiene un dominio del hecho, de aquí que, como ya se ha determinado sea la teoría del dominio del hecho la que actualmente predomine en el marco jurídico descrito en el COIP; es así que, en concordancia con esta teoría, el análisis de los grados de participación en el femicidio se corresponde al siguiente:

Autoría

Autoría directa

No existe mayor problema en identificar a este agente, pues será la persona que ejecuta directamente el acto ilícito, es decir, quien tiene el dominio del hecho, en ese caso no existe problema en el cumplimiento de condicionantes específicas, pues en el autor directo confluye la relación de poder con respecto a la víctima, y en quien además se presenta el animus (voluntad) de matar a la mujer por el hecho de serlo o por su condición de género. Un ejemplo que explica de mejor manera la figura es cuando: A (sujeto activo) jefe de hogar infiere actos de violencia continuada en contra de su pareja sentimental B (sujeto pasivo), dando como resultado su muerte.

Autoría mediata

Desde esta figura de participación, el problema real radica en determinar la existencia de las diferentes categorías para que se configure una autoría; en este sentido la autoría mediata recoge 4 circunstancias descritas en el artículo 42 numeral 2, en donde como primer literal se encuentra la situación de “quienes instiguen o aconsejen” a ejecutar el hecho delictivo, que parte de la voluntad que ostenta el autor mediato para dominar al partícipe que realice la acción. Para Piedrahita (2022), “son mecanismos comunes de instigación el ofrecimiento, consejos, “amenazas” que no constituyan violencia, indicaciones, autoridad de ascendiente, coacción superable, órdenes no vinculantes, entre otros” (p. 11). En este caso, analizando al ejemplo anterior: A (autor mediato), instiga a C para que mate a B. Legalmente A cumple con lo requerido para el tipo penal de femicidio, que también según la teoría del dominio del hecho ejerció dominio sobre C para que el delito llegue a tener un fin determinado “matar”.

Como segundo literal encontramos a “quienes ordenen la comisión mediante precio, dádiva, promesa, ofrecimiento, orden o cualquier otro medio fraudulento, directo o indirecto” (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014), desde este aspecto al existir precio de por medio para que el delito llegue a cometerse, existe el problema de adecuar la conducta al tipo penal de femicidio o al de sicariato. Al respecto, el COIP sobre esta última figura, establece lo siguiente:

La persona que mate a otra por precio, pago, recompensa, promesa remuneratoria u otra forma de beneficio, para sí o un tercero, será sancionada con pena privativa de libertad de veintidós a veintiséis años. La misma pena será aplicable a la persona, que en forma directa o por intermediación, encargue u ordene el cometimiento de este ilícito (art. 143). (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014)

En todo caso, este tipo penal viene configurado por dos personas; quien ordena y quien ejecuta el hecho, por esta razón para cualquier tipo de consideración, cabe distinguir la responsabilidad penal y con ello el grado de participación que corresponden al autor mediato y al instrumento que ejecuta el delito. De esta forma, en atención al autor mediato, en base a la teoría del dominio del hecho, es importante considerar el elemento subjetivo, elemento que en el femicidio como delito especial es el dolo, es decir esa voluntad de actuar positivamente conociendo los elementos objetivos del tipo penal, pero más allá de eso, al ser el femicidio un tipo penal de resultado, ese dolo debe ser el correspondiente a matar a la mujer por el hecho de ser mujer o por su condición de género. De aquí que, si la conducta viene motivada por las razones ya expuestas, el autor mediato lo será del femicidio, pero si la motivación es distinta, lo será de sicariato.

Desde esta perspectiva, tomando el ejemplo anterior, si A ordena matar a B, para lo cual contrata a C ofreciéndole precio, recompensa o dádiva, y esa conducta está orientada por el hecho de ser mujer o por la condición de género de B; es indudable que A será responsable en calidad de autor mediato de femicidio; en cambio, si A manda a matar a B, pero las motivaciones recaen en que, por ejemplo, B debe dinero a, el tipo penal será el correspondiente a sicariato.

Por otro lado, en lo que corresponde al autor material del delito, en atención a que el femicidio en relación con el grado de participación en análisis, resulta ser un delito especial impropio, que podría aparejarse o confundirse con el sicariato; es importante volver a lo que, en palabras de Muñoz (2010), es la solución. Para ese autor, en base al principio de unidad del título de imputación en los delitos especiales, si el sujeto activo (autor mediato) es quien cumple las condicionantes específicas del tipo penal, el particular (autor material) que no las cumple deberá ser sancionado por el mismo tipo penal que el autor mediato, mientras que si es el particular quien ejecuta la conducta (autor mediato), y el que cumple las condicionantes copera (autor material) ya sea en forma de autoría o cualquier otra, este último será imputado también por el delito común que se aplica al particular.

Sin embargo, el COIP no acoge esta teoría, y esto corresponde al análisis principal de que los artículos 42 y 43, no reconocen un grado de participación al autor material cuando este ha actuado por precio, recompensa o dádiva en el hecho, siendo esto configurado de manera distinta como delito de sicariato en calidad de autoría. De esta forma la tesis de Muñoz (2010), queda descartada, y la solución debe buscarse desde otro punto, el cual no es más que desde la teoría del dominio del hecho.

En base a esta teoría, es autor quien domina el hecho, quien tiene el sí y el cómo de la conducta, en este sentido, cabe analizar cuáles son actos que pueden considerarse de dominio del hecho, en el presente caso, la orden del autor mediato, ¿es un acto que mantiene el dominio del delito?, y en el caso del autor material, ¿la ejecución de la

conducta es el hecho que mantiene el dominio del delito? En Muñoz (2010), el dominio del hecho se mantiene tanto en la ejecución propiamente dicha como en la no ejecución material pero determinante para el delito (la orden).

En esta línea de pensamiento, se puede decir que existe un dominio del hecho compartido en el delito, no obstante, nuevamente se debe volver al elemento subjetivo del actor, de aquí que el autor mediato, quien tiene el dolo de matar a la mujer por el hecho de ser mujer será sancionado por femicidio si su intención radica en cuestiones de género, pero en todo caso el autor material, tiene la voluntad de ejecutar el delito pero lo hace en atención a recibir una remuneración, las motivaciones son distintas, por ello, el autor material será responsable de sicariato.

En respuesta al tercer objetivo, tras la investigación se logró evidenciar que si existen conductas que son susceptibles de apreciación por otro tipo penal distinto, en dónde encaja de manera semejante el tipo penal de sicariato con el artículo 42 numeral 2, siendo este qué; pague a otro. Desde este punto de vista existe un pago material de por medio que da como resultado que la conducta se lleve a cabo, siendo figura de confusión para determinar a la autoría mediata en el femicidio, sin embargo se debe tener en cuenta que el autor material actúa para recibir algo, por ende según la teoría del dominio del hecho, el autor mediato responde a la calidad de autor por ofrecer algo a cambio de algo y consumir el delito, pero; el autor mediato tendrá que cumplir las condicionantes requeridas por el tipo para catalogarse como autor de femicidio

Por consiguiente, como tercer literal se adecúa a “quienes obliguen por violencia física, abuso de autoridad, amenaza u otro medio coercitivo a cometer la infracción” (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014), siendo así, el sujeto material actúa bajo presión al ejecutar el delito, quien no podrá abstenerse de realizarlo, pues existe una fuerza mayor que lo somete. Desde este modo, en el femicidio el autor mediato es quien obliga a qué el acto sea realizado, evidentemente se puede observar un dominio sometido sobre el autor material, quien no acarrea responsabilidad penal, pues que conforme al artículo 24 del COIP, en él confluye una causa de exclusión de la conducta. En este caso, frente al ejemplo anteriormente citado: A obliga a C para ejecutar el delito de muerte a B, C ante este dominio de voluntad que ejerce A, consuma el hecho, matando a B.

Como último literal, se enfrenta la situación de "quienes ejerzan un poder de mando en la organización delictiva" (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014), en dónde el autor mediato resulta ser miembro y autoridad de una organización dedicada a realizar actos en contra de la ley, desde este aspecto tiene el poder para realizar cualquier acción delictuosa, en dónde se puede visualizar según el ejemplo anterior que: A (esposo y jefe de la organización delictiva) envía a C (miembro de la organización) a matar a B. Se evidencia una clara manifestación de poder frente a las personas que trabajan con él, quienes realizan su trabajo, pero más allá de eso, se evidencia la relación de poder que

tiene respecto de B, su esposa. Desde este aspecto, en el femicidio se juzga al sujeto A, puesto que se toma una consideración esencial debido a que es conyugue y ejerce una relación de poder frente a B, y más no por su calidad de jefe en una organización delictiva, por ende, este último literal de autoría mediata descrito por el COIP no se podría configurar en el femicidio.

Coautoría

Se la reconoce dentro del COIP como la intervención de varias conductas, en donde coadyuvan a la ejecución de un modo principal, es decir existiendo distribución de trabajos para llegar a un resultado final común. Desde esta perspectiva se deben analizar dos situaciones; la primera radica en la existencia de varias personas que cumplen con las condicionantes que requiere el delito de femicidio, en este caso, tienen dominio del hecho y consuman simultáneamente el delito, por ejemplo: W, X, Y agreden sexualmente Z, dando como resultado la muerte de Z. Desde este aspecto existió una relación de poder manifestada en una violencia de tipo sexual, por ende, cada uno responde en calidad de autor del mismo tipo penal; femicidio.

Una segunda situación ocurre cuando varias personas intervienen en el delito, pero una o varias de ellas no cumplen con las condicionantes específicas. Al respecto la doctrina, diferencia entre un intraneus, como aquel que cumple con las condicionantes específicas del tipo penal y un extraneus, quien no cumple con tales condicionantes, y en concordancia con ello señala:

El extraneus que induce o coopera en un delito especial, no sería castigado por cometer el delito como autor, sino por haber participado en el hecho antijurídico del que sería autor otro sujeto. Es más: en estos casos, el extraneus no solo no sería castigado como autor del delito especial, sino que en ningún caso podría haber sido su autor (Gómez, 2006, p. 75).

Bajo esta concepción, el extraneus que no cumple con la condicionante de relación de poder no puede ser autor del delito de femicidio, pero si puede ser partícipe; en este caso, en aplicación una vez más de la teoría del dominio del hecho es importante diferenciar, si la conducta que realizó el extraneus fue determinante para la consumación del delito, es decir, si por ejemplo, en un contexto de asesinato a una mujer, su actuación dominó finalmente la consumación del delito, en esta situación, si la actuación fue de modo principal, pero no existe la condicionante específica del femicidio, el sujeto activo responderá como autor pero del delito de homicidio, pero en el caso que recurran agravantes lo será de asesinato, en la situación contraria, cuando se han cumplido las condicionantes se configurará indudablemente el femicidio.

Complicidad

La figura de complicidad radica en la ejecución de hechos secundarios en el delito, en donde el cómplice servirá de ayuda para llevar a cabo el acto ilícito, es decir actúa de un modo accesorio no principal, de modo que su conducta no es indispensable para consumar el delito. En este sentido, su intervención en el delito configura una participación y mas no una autoría, así se ha determinado también en la Resolución No. 1055 – 2013 – sala de lo penal (Corte Nacional de Justicia, 2013) cuando en la misma se añade que, “la complicidad es participación, por el mismo hecho, resulta ser un acto antijurídico y culpable” (p. 21). Ahora bien, sobre la incógnita de que, si en el femicidio existe o no complicidad, es necesario una vez más adecuar el análisis a la teoría del domino del hecho.

Así, si en el delito de femicidio existió un sujeto A, quien es el autor directo del crimen, no obstante, ocurrió la intervención de un sujeto C, quien ayudó de manera secundaria a consumar el delito. A es quien tiene el dominio final del delito, pues es el quien tiene la voluntad y además el dominio material (consumación) del mismo, en cambio, C al colaborar dolosamente con A, se somete a la voluntad del sujeto activo de cometer dicho acto, es decir se suma al elemento subjetivo de la teoría del dominio del hecho, por lo que consecuentemente responde como partícipe en el delito de femicidio.

Conclusiones

- El femicidio, conforme la redacción del marco penal ecuatoriano se encuentra configurado por condicionantes específicas, que se concretan en que, entre sujeto activo y sujeto pasivo confluya la relación de poder manifestada en cualquier tipo de violencia, así como, que se mate a una mujer por el hecho de serlo o su condición de género. Dichas características particulares vuelven difíciles la determinación de la autoría o complicidad para los participantes del delito. Es así como la doctrina ha reconocido teorías que permiten responder a la participación en delitos especiales, de estas teorías la que mejor se adapta al COIP es la teoría del dominio del hecho.
- Atendiendo a dicha teoría, existe en el femicidio, autoría directa, autoría mediata y coautoría. De donde, en la autoría mediata, el elemento para diferenciar a este grado de participación con la configuración de otro tipo penal, es el elemento subjetivo, es decir el dolo de matar a la mujer por serlo o su condición de género con el que actúa el sujeto activo, mientras que, respecto de la coautoría cabe diferenciar entre el cumplimiento o no de las dos condicionantes específicas de los intervinientes en el delito, de lo cual, se desprende que determinados sujetos sean penados por el tipo penal de femicidio y otros lo sean de tipos penales distintos, por ejemplo por asesinato. De otra forma, también es posible la

configuración de la complicidad en el femicidio, esto ocurre cuando el interviniente que coopera de forma secundaria en el delito (cómplice) se adhiere a la voluntad del sujeto activo quien domina el hecho.

- Tras este análisis, las conductas que son susceptibles de apreciación de un tipo penal distinto al femicidio son aquellas consumadas sin los elementos subjetivo y objetivo con enfoque de género requeridos por el tipo penal, en dónde encaja, por ejemplo, el análisis del artículo 42 numeral 2 literal b, cuando se configura una autoría material del sicariato, consecuencia de existir de por medio un pago material que es el motivo causal que produce el resultado delictivo.
- Finalmente, es la teoría del dominio del hecho y el estudio de sus elementos subjetivos y objetivos, el elemento determinante para solucionar cualquier tipo de controversia respecto de la participación en el tipo penal de femicidio. De aquí que, la presente investigación pretende servir de herramienta jurídica interpretativa para jueces y fiscales en aras de la correcta imputación penal y sanción delitos.

Conflicto de intereses

Nosotras, Jennifer Estefania Tayo Cajamarca y Ana Belén Sichi Zarate, declaramos que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo planteado.

Referencias bibliográficas

Arenas Nero, O. (2020). Delimitación entre autoría y participación delictiva. *Revista Saberes APUDEP*, 3(20), 8.

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/223/2231336002/index.html>

Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2014). *Código Orgánico Integral Penal*. Registro Oficial Suplemento 180 de 10-feb.-2014.

<https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2015/06/COIP1.pdf>

Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2019). *Ley Para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres*. Registro Oficial Suplemento 175 de 05-feb.-2018 <https://www.igualdadgenero.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Ley-Org%C3%A1nica-Integral-para-Prevenir-y-Eradicar-la-Violencia-contra-las-Mujeres.pdf>

Cabosmalon Carrera, M. (2019). *Iter Criminis En El Robo Agravado, Perú, 2019* [Tesis de Grado, Universidad Peruana de las Américas]. Repositorio Dspace, Lima.

<http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/790>

Carrara, F. (1956). *Programa de Derecho Criminal. Parte General* (Vol. I). Bogotá: Editorial Temis.

https://www.google.com.ec/books/edition/Programa_del_curso_de_derecho_criminal_d/GR8ZAAAAYAAJ?hl=es-419&gbpv=1

Casabianca, P. (2009). Algunas reflexiones sobre la complicidad y su aplicación en ciertos delitos socioeconómicos. *Revista Estudios Socio Jurídicos*, 117-142. <http://www.scielo.org.co/pdf/esju/v11n1/v11n1a6.pdf>

Chan Guerra, L. (2020). La Teoría del Delito en el Proceso Penal: Formas o manifestaciones de la acción o conducta humana. *Revista de la maestría en derecho procesal penal*. <http://posgradosderecho.usac.edu.gt/recursos/Revista%20Teor%C3%ADa%20de%20delito%20PET%C3%89N.pdf>

Copello, P. L. (Julio de 2012). Apuntes sobre el femicidio. *Revista de Derecho Penal y Criminología* (8), 119-143. <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revistaDerechoPenalyCriminologia-2012-8-5030/Documento.pdf>

Corte Nacional de Justicia. (Septiembre 13, 2013). Resolución: No. 1055 - 2013 - SALA PENAL. https://www.cortenacional.gob.ec/cnj/images/pdf/sentencias/sala_penal/2013jn/R1055-2013-J796-2012-ROBO%20AGRAVADO.pdf

Di Biase, M. (2012). Autoría y participación criminal: ¿Queda un largo camino por recorrer? *Revista Pensamiento Penal*, 26. <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2012/07/doctrina34314.pdf>

Díaz, M., & García Conlledo. (2008). Autoría y Participación. *Revista de Estudios de la Justicia* (10), 18. <https://rej.uchile.cl/index.php/RECEJ/article/view/15219/15631>

Ferrajoli, L. (1995). *Derecho y razón Teoría del Garantismo penal*. (P. Ibáñez, A. Ruiz, J. Bayón, J. Terradillos, & R. Cantarero, Trads.). Editorial Trotta. ISBN: 84-87699-94-4.

Gómez Martín, V. (2006). *Los delitos especiales*. España: EDISOFER S.L. ISBN: 84-96261-26-3

Jescheck, H.-H., & Weigend, T. (2002). *Tratado de derecho penal: Parte general* (Quinta ed.). (M. O. Cardenet, Trad.) Granda. <https://es.scribd.com/document/399271393/JESCHECK-Hans-Heinrich-WEIGEND-Thomas-Tratado-de-Derecho-Penal-Parte-General-5%C2%AA-Ed-Ren-e-Ampl-Trad-Miguel-Olmedo-Cardenete-1#>

- Lagarde, M. (2005). El femicidio, delito contra la humanidad. En M. Lagarde y de los Ríos, *Feminicidio, justicia y derecho* (pág. 155). México: Editorlas.
<http://archivos.diputados.gob.mx/Comisiones/Especiales/Feminicidios/docts/FJyD-interiores-web.pdf>
- Luna Robalino, M. (2020). *El femicidio Dogmática y aplicación judicial*. [Tesis de maestría en Derecho Penal, Universidad Andina Simón Bolívar]. UASB-DIGITAL, Quito. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7774/1/T3363-MDPE-Luna-El%20femicidio.pdf>
- Morales, L. (2020). La Teoría del Delito en el Proceso Penal, *Revista Maestría en Derecho Procesal Penal Sección A, Petén*, 133.
<http://posgradosderecho.usac.edu.gt/recursos/Revista%20Teor%C3%ADa%20de%20delito%20PET%C3%89N.pdf>
- Moreno, T. (04 de Agosto de 2014). *Fiscalía General del Estado*. “Tipificar el femicidio es un gran paso de la legislación ecuatoriana”:
[https://www.fiscalia.gob.ec/tipificar-el-femicidio-es-un-gran-paso-de-la-legislacion-ecuatoriana-fiscal-tania-moreno/#:~:text=Quito%2C%20de%20agosto%20del,Org%C3%A1nico%20Integral%20Penal%20\(COIP\).](https://www.fiscalia.gob.ec/tipificar-el-femicidio-es-un-gran-paso-de-la-legislacion-ecuatoriana-fiscal-tania-moreno/#:~:text=Quito%2C%20de%20agosto%20del,Org%C3%A1nico%20Integral%20Penal%20(COIP).)
- Muñoz Conde, F. M. (2010). *Teoría general del delito*. Bogotá-Colombia: Editorial Temis S.A. ISBN: 978-958-35-0800-4
- Núñez Alarcón, J. (2020). *Desprotección de víctimas de tentativa de femicidio, en Lima Sur, durante el periodo 2020-I* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/48608>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2002). *Violencia y salud mental*. Informe mundial sobre la violencia y la salud.
<https://www.uv.mx/psicologia/files/2014/11/Violencia-y-Salud-Mental-OMS.pdf>
- Piedrahita Velasco, I. (2022). *Autoría y participación en el delito de femicidio: ¿qué hacer con quien mata por precio y su determinante?* [Tesis de Grado, Universidad de los Andes]. Repositorio Institucional, Colombia.
<http://hdl.handle.net/1992/64185>
- Ramírez Morales, M. (2020). La responsabilidad del extraneus en el marco de los delitos especiales. Una visión del principio de unidad de título de imputación. *Revista de Ciencia Jurídica*, 9(17), 14. <https://doi.org/10.15174/cj.v9i17.323>.

- Urgiles Velasco, J. (2015). *Análisis de la participación criminal determinada en el Código Orgánico Integral Penal* [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5820>
- Vanegas & Cortázar, H. (2018). *DELICTUM Lecciones de Derecho Penal* (Vol. 1). Guayaquil: Ediciones Vanegas. ISBN Volumen I: 978-9942-30-949-5
- Vásconez Merelo, V., & Burneo, J. A. (2020). Autoría y participación en delitos cometidos desde el seno de una sociedad anónima: ¿imputación por acción u omisión? *Revista CAP Jurídica Central*, 4(7), 56-70.
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CAP/article/view/2897/3464>
- Zambrano Pasquel, A. (2017). *La Imputación Objetiva Opúsculos Penales y Constitucionales*. Ecuador: Murillo editores. ISBN 978-9942-28-038-1

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.







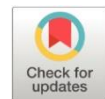
Indexaciones



Métodos de enseñanza del razonamiento lógico matemático para estudiantes universitarios

Methods of teaching mathematical logical reasoning for university students

- ¹ Carlos Alfredo Hernández Dávila  <https://orcid.org/0000-0002-2526-5051>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
ca.hernandez@uta.edu.ec
- ² Rommel Santiago Velastegui Hernández  <https://orcid.org/0000-0001-6653-7933>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
rs.velastegui@uta.edu.ec
- ³ Leticia Abigail Mayorga Ases  <https://orcid.org/0000-0003-0586-2390>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
la.mayorga@uta.edu.ec
- ⁴ Segundo Víctor Hernández Del Salto  <https://orcid.org/0000-0002-9212-2747>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
vhernandez@uta.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/07/2023

Revisado: 25/08/2023

Aceptado: 07/09/2023

Publicado: 05/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.409>

Cítese:

Hernández Dávila, C. A., Velastegui Hernández, R. S., Mayorga Ases, L. A., & Hernández Del Salto, S. V. (2023). Métodos de enseñanza del razonamiento lógico matemático para estudiantes universitarios. AlfaPublicaciones, 5(4), 33–48. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.409>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Métodos de
enseñanza
Razonamiento
lógico
Matemática
Estudiantes
Universitarios

Resumen

Introducción. El razonamiento lógico matemático es el proceso de utilizar principios lógicos para llegar a conclusiones válidas y resolver problemas matemáticos. Es crucial para desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas. Tiene diversas aplicaciones en campos como la informática, la educación y la criptografía. Enseñar razonamiento lógico matemático a estudiantes universitarios puede ser todo un reto ya que los educadores pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda del razonamiento lógico matemático y aplicarlo a diversos contextos. **Objetivo.** Facilitar la comprensión del aprendizaje del razonamiento lógico matemático a estudiantes universitarios. **Metodología.** Incluye un examen exhaustivo de la bibliografía existente sobre el tema, así como un análisis de los métodos de enseñanza actuales y de su eficacia. Se centra en la evaluación de las necesidades de cada estudiante y en la adaptación de la enseñanza a sus estilos y capacidades de aprendizaje específicos. Al dominar conceptos básicos, los alumnos estarán mejor preparados para abordar temas más complejos de lógica y razonamiento matemáticos. Finalmente, al proporcionar a los estudiantes una base sólida en lógica proposicional, los educadores pueden ayudarles a desarrollar las habilidades de pensamiento crítico necesarias para tener éxito en la educación superior y más allá. **Resultados.** Se ha presentado los siguientes resultados: 1. Enseñanza del razonamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas. 2. Uso de la tecnología en la enseñanza del razonamiento lógico matemático. 3. Estrategias de aprendizaje activo para la enseñanza del razonamiento lógico matemático. 4. Integración de aplicaciones del mundo real en la enseñanza del razonamiento lógico matemático. 5. Desarrollo de las capacidades de pensamiento crítico mediante el razonamiento lógico matemático. 6. Ayudar a los alumnos con dificultades en el razonamiento lógico matemático. 7. Evaluación de las capacidades de razonamiento lógico matemático. **Conclusión.** La enseñanza del razonamiento lógico matemático a los estudiantes universitarios es un aspecto crucial de su desarrollo académico y profesional, también, la enseñanza del razonamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas, el uso de la tecnología, las estrategias de aprendizaje activo, la integración de

aplicaciones del mundo real y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico puede mejorar la comprensión del razonamiento lógico matemático por parte de los estudiantes. **Área de estudio general:** Matemática. **Área de estudio específica:** Razonamiento lógico matemático.

Keywords:

Teaching
methods
Logical
reasoning
Mathematics
Students
Undergraduates

Abstract

Introduction. Mathematical logical reasoning is the process of using logical principles to reach valid conclusions and solve mathematical problems. It is crucial for developing critical thinking and critical thinking skills. It has diverse applications in fields such as computer science, education, and cryptography. Teaching mathematical logical reasoning to college students can be challenging as educators can help students develop a deeper understanding of mathematical logical reasoning and apply it to various contexts. **Objective.** To facilitate the understanding of mathematical logical reasoning learning for college students. **Methodology.** It includes a comprehensive review of the existing literature on the subject, as well as an analysis of current teaching methods and their effectiveness. It focuses on assessing the needs of each student and adapting teaching to their specific learning styles and abilities. By mastering basic concepts, students will be better prepared to tackle more complex topics in mathematical logic and reasoning. Finally, by providing students with a solid foundation in propositional logic, educators can help them develop the critical thinking skills needed to succeed in higher education and beyond. **Results.** The following results have been presented: 1. Teaching mathematical logical reasoning through problem solving. 2. Use of technology in teaching mathematical logical reasoning. 3. Active learning strategies for teaching mathematical logical reasoning. 4. Integration of real-world applications in the teaching of mathematical logical reasoning. 5. Development of critical thinking skills through mathematical logical reasoning. 6. Helping students with difficulties in mathematical logical reasoning. 7. Evaluation of mathematical logical reasoning abilities. **Conclusion.** Teaching mathematical logical reasoning to college students is a crucial aspect of their academic and professional development, also, teaching mathematical logical reasoning through problem solving, use of technology, active learning strategies, integration of real-world

applications, and development of critical thinking skills can improve students' understanding of mathematical logical reasoning. **General area of study:** Mathematics. **Specific Area of Study:** Mathematical Logical Reasoning.

Introducción

El razonamiento lógico matemático es el proceso de utilizar principios lógicos para llegar a conclusiones válidas y resolver problemas matemáticos. Es una habilidad esencial para los estudiantes universitarios de matemáticas, informática y otros campos relacionados. El razonamiento lógico matemático es crucial para desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas. La capacidad de pensar de forma lógica y aplicar el razonamiento matemático también es valiosa en diversas profesiones, como las finanzas, la ingeniería y la ciencia. Por tanto, la enseñanza del razonamiento lógico matemático es un aspecto importante de la educación universitaria (Thanheiser & Melhuish, 2023).

El razonamiento lógico matemático tiene diversas aplicaciones en campos como la informática, la inteligencia artificial y la criptografía. También se utiliza en la investigación científica para desarrollar teorías, hipótesis y modelos. Además, el razonamiento lógico matemático se utiliza en la vida cotidiana, como en la toma de decisiones financieras y la resolución de problemas en el lugar de trabajo. Por lo tanto, es esencial enseñar a los estudiantes universitarios a aplicar el razonamiento lógico matemático en diversos contextos (Mukuka et al., 2023).

Enseñar razonamiento lógico matemático a estudiantes universitarios puede ser todo un reto. Los estudiantes pueden tener problemas con conceptos abstractos y les resulta difícil aplicar principios lógicos para resolver problemas. Para superar estos retos, los educadores pueden utilizar diversos métodos de enseñanza, como: - Actividades de aprendizaje basadas en problemas - Pruebas directas - Aprendizaje colaborativo - Representaciones visuales (Yu et al., 2022). Estos métodos pueden ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos del razonamiento lógico matemático, aplicarlos para resolver problemas y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Mediante el uso de estos métodos de enseñanza, los educadores pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda del razonamiento lógico matemático y aplicarlo a diversos contextos (Smit et al., 2023).

Metodología

El primer paso para desarrollar una base sólida en razonamiento lógico matemático es establecer una metodología de investigación (Velasgui et al., 2023a). Esta

metodología debe incluir un examen exhaustivo de la bibliografía existente sobre el tema, así como un análisis de los métodos de enseñanza actuales y de su eficacia. Mediante la revisión de las últimas investigaciones en este campo, los educadores pueden identificar las mejores prácticas y desarrollar nuevas estrategias para la enseñanza del razonamiento lógico a estudiantes universitarios (Velastegui et al., 2020a). Además, esta metodología debería centrarse en la evaluación de las necesidades de cada estudiante y en la adaptación de la enseñanza a sus estilos y capacidades de aprendizaje específicos. Con una metodología de investigación bien definida, los educadores pueden empezar a desarrollar estrategias de enseñanza eficaces que ayuden a los estudiantes a construir una base sólida en el razonamiento lógico matemático (Velastegui et al., 2023a).

Un aspecto clave de la enseñanza del razonamiento lógico matemático es asegurarse de que los alumnos tengan una sólida comprensión de las conectivas lógicas básicas. Estas conectivas incluyen palabras como "y", "o" y "no", y se utilizan para enlazar proposiciones de forma lógica. Enseñando a los alumnos a reconocer y utilizar estas conectivas, los educadores pueden ayudarles a desarrollar las habilidades necesarias para construir argumentos válidos y hacer deducciones lógicas. Además, hay que enseñar a los alumnos a identificar y analizar las falacias lógicas, que son errores comunes en el razonamiento que pueden dar lugar a argumentos erróneos. Al dominar estos conceptos básicos, los alumnos estarán mejor preparados para abordar temas más complejos de lógica y razonamiento matemáticos (Velastegui et al., 2020b).

Otro aspecto importante de la enseñanza del razonamiento lógico matemático es garantizar que los estudiantes tengan una sólida comprensión de la lógica proposicional. La lógica proposicional es un sistema formal utilizado para representar las relaciones entre proposiciones, y es una herramienta fundamental en lógica matemática y ciencias de la computación. Los estudiantes deben aprender los principios básicos de la lógica proposicional, incluyendo cómo construir tablas de verdad y cómo utilizar equivalencias lógicas para simplificar proposiciones complejas. Además, hay que introducir a los estudiantes en temas más avanzados de la lógica proposicional, como la lógica de predicados y la lógica modal, que son esenciales para comprender conceptos matemáticos más complejos. Al proporcionar a los estudiantes una base sólida en lógica proposicional, los educadores pueden ayudarles a desarrollar las habilidades de pensamiento crítico necesarias para tener éxito en la educación superior y más allá (Velastegui et al., 2023b).

Resultados

Una vez que se ha realizado el proceso de revisión de literatura se presentan los siguientes resultados:

Enseñanza del razonamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas

Un método eficaz para enseñar razonamiento lógico matemático a estudiantes universitarios es la resolución de problemas. Al integrar el razonamiento lógico matemático en las actividades de resolución de problemas, los estudiantes pueden desarrollar su capacidad para pensar de forma crítica y analizar problemas complejos. Este enfoque consiste en plantear a los estudiantes problemas desafiantes que les obliguen a pensar de forma lógica y sistemática para llegar a una solución. Mediante la práctica repetida, los alumnos pueden empezar a reconocer patrones y relaciones, mejorando su capacidad para identificar y aplicar el razonamiento lógico en situaciones de resolución de problemas (Hawthorne et al., 2022).

Otro aspecto importante de la enseñanza del razonamiento lógico matemático a través de la resolución de problemas es la identificación de las falacias lógicas. Hay que enseñar a los alumnos a reconocer falacias lógicas comunes, como el razonamiento circular y las falsas dicotomías, en situaciones de resolución de problemas. Esta habilidad puede ayudar a los alumnos a desarrollar un ojo más crítico a la hora de evaluar argumentos y puede mejorar su capacidad para construir argumentos lógicos sólidos por sí mismos. Al identificar las falacias lógicas, los alumnos pueden aprender a evitar errores comunes en la resolución de problemas y llegar a soluciones más precisas y eficaces (Dawkins et al., 2023).

Además de identificar las falacias lógicas, hay que enseñar a los alumnos a evaluar los argumentos lógicos. Esto implica analizar la estructura y el contenido de los argumentos, identificar las premisas y las conclusiones y determinar la validez y solidez del argumento. Al evaluar argumentos lógicos, los alumnos pueden comprender mejor cómo se aplica el razonamiento lógico a la resolución de problemas. Además, esta destreza puede ayudar a los alumnos a desarrollar sus propios argumentos lógicos y a mejorar su capacidad para comunicar sus ideas de forma clara y persuasiva (Maher et al., 2023).

Uso de la tecnología en la enseñanza del razonamiento lógico matemático

La enseñanza del razonamiento lógico matemático requiere el uso de herramientas y recursos adecuados para facilitar el aprendizaje. En los últimos años, la tecnología se ha convertido en parte integrante de la enseñanza y el aprendizaje, y su integración ha transformado la forma de enseñar el razonamiento lógico matemático. Los profesores disponen de numerosas herramientas y recursos, como pizarras interactivas, calculadoras gráficas, programas informáticos y recursos en línea. Estas herramientas pueden ayudar a los alumnos a visualizar conceptos matemáticos y a desarrollar sus habilidades de razonamiento lógico. Al ofrecer una amplia gama de recursos, los

profesores pueden atender las diversas necesidades de aprendizaje de sus alumnos (Bhaw et al., 2023).

La integración de la tecnología en la enseñanza del razonamiento lógico matemático tiene numerosas ventajas. En primer lugar, la tecnología puede ayudar a los alumnos a aprender a su ritmo y a su manera. Las pizarras interactivas y los programas informáticos pueden proporcionar información inmediata, permitiendo a los alumnos identificar y corregir errores en tiempo real. En segundo lugar, la tecnología puede ayudar a hacer más concretos y accesibles los conceptos abstractos. Las calculadoras gráficas, por ejemplo, pueden ayudar a los alumnos a visualizar las funciones matemáticas y comprender sus propiedades. Por último, la tecnología puede ayudar a implicar a los alumnos y hacer que el aprendizaje sea más ameno. Se pueden utilizar juegos y cuestionarios en línea para reforzar conceptos matemáticos y ofrecer a los alumnos la oportunidad de practicar sus habilidades de razonamiento lógico (Minty-Walker et al., 2023).

A pesar de las ventajas de utilizar la tecnología en la enseñanza del razonamiento lógico matemático, también hay que tener en cuenta algunos inconvenientes. Una dependencia excesiva de la tecnología puede conducir a una falta de habilidades de pensamiento crítico y a una dependencia excesiva de las calculadoras y otras herramientas. Además, no todos los alumnos tienen acceso a la tecnología o no se sienten cómodos utilizándola, lo que puede crear una brecha digital en el aula. Es importante que los profesores utilicen la tecnología de forma equilibrada, asegurándose de que mejora el aprendizaje en lugar de sustituirlo. Al utilizar la tecnología junto con otros métodos de enseñanza, los profesores pueden ofrecer un enfoque completo de la enseñanza del razonamiento lógico matemático que satisfaga las diversas necesidades de sus alumnos (Srivani & Murugappan, 2023).

Estrategias de aprendizaje activo para la enseñanza del razonamiento lógico matemático

El aprendizaje colaborativo es una estrategia de aprendizaje activo eficaz para enseñar razonamiento lógico matemático a estudiantes universitarios. El aprendizaje colaborativo implica que los estudiantes trabajen juntos en pequeños grupos para resolver problemas, discutir conceptos y compartir su comprensión. Este enfoque puede ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de razonamiento animándolos a articular sus procesos de pensamiento, escuchar y aprender de sus compañeros y considerar múltiples perspectivas. El aprendizaje colaborativo también puede fomentar un sentimiento de comunidad y apoyo entre los estudiantes, lo que puede contribuir a crear un entorno de aprendizaje positivo y a aumentar el compromiso con el material (Mukuka et al., 2020).

El aprendizaje basado en la indagación es otra estrategia de aprendizaje activo que puede resultar eficaz para enseñar el razonamiento lógico matemático. Este enfoque implica que los alumnos exploren e investiguen conceptos y problemas matemáticos por su cuenta, en lugar de que el profesor se limite a presentarles la información. Mediante el aprendizaje basado en la indagación, los alumnos pueden desarrollar sus habilidades de razonamiento buscando activamente información, analizando datos y extrayendo conclusiones basadas en pruebas. Este enfoque también puede ayudar a los alumnos a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, ya que se les anima a pensar de forma crítica y creativa sobre el material (Bikner-Ahsbahs, 2022).

El aprendizaje basado en problemas es una tercera estrategia de aprendizaje activo que puede resultar eficaz para enseñar el razonamiento lógico matemático. Este enfoque consiste en plantear a los alumnos problemas o situaciones de la vida real que requieran un razonamiento matemático para resolverlos. Mediante el aprendizaje basado en problemas, los estudiantes pueden desarrollar sus habilidades de razonamiento aplicando conceptos matemáticos a situaciones prácticas, trabajando en colaboración para encontrar soluciones y reflexionando sobre sus estrategias de resolución de problemas. Este enfoque también puede ayudar a los alumnos a apreciar mejor la importancia y la aplicabilidad del razonamiento matemático en su vida cotidiana (Bikner-Ahsbahs, 2022).

Integración de aplicaciones del mundo real en la enseñanza del razonamiento lógico matemático

Un método eficaz para enseñar razonamiento lógico matemático a estudiantes universitarios es identificar aplicaciones de esta habilidad en el mundo real. El razonamiento lógico matemático implica la capacidad de utilizar conceptos matemáticos para resolver problemas de la vida real y conceptualizar problemas complejos. Por tanto, integrar ejemplos del mundo real en la enseñanza del razonamiento lógico matemático puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor la relevancia y la importancia de esta destreza. Los educadores pueden identificar ejemplos del mundo real en diversos campos, como la ingeniería, las finanzas y la informática, para demostrar cómo se utiliza el razonamiento lógico matemático en aplicaciones prácticas (Herbert et al., 2022).

La integración de ejemplos del mundo real en la enseñanza del razonamiento lógico matemático puede hacerse de varias maneras. Por ejemplo, los instructores pueden proporcionar estudios de casos o escenarios que requieran que los estudiantes apliquen el razonamiento lógico matemático para resolver problemas. También se puede pedir a los alumnos que analicen e interpreten datos de fuentes reales, como estudios de investigación o informes financieros, para desarrollar sus habilidades de razonamiento lógico matemático. Además, los profesores pueden utilizar recursos multimedia, como

vídeos o simulaciones interactivas, para ofrecer ejemplos atractivos e interactivos de razonamiento lógico matemático en acción (Batur & Çakıroğlu, 2023).

La evaluación de ejemplos reales de razonamiento lógico matemático es esencial para garantizar que los alumnos aprenden y aplican eficazmente esta destreza. Los métodos de evaluación pueden incluir actividades de resolución de problemas, proyectos en grupo y exámenes que requieran que los estudiantes apliquen el razonamiento lógico matemático en contextos del mundo real. Los profesores también pueden proporcionar comentarios sobre el trabajo de los alumnos para ayudarles a mejorar sus habilidades y su comprensión del razonamiento lógico matemático. Al evaluar la eficacia de los ejemplos del mundo real en la enseñanza del razonamiento lógico matemático, los educadores pueden mejorar continuamente sus métodos de enseñanza y garantizar que los estudiantes estén bien preparados para aplicar esta habilidad en sus futuras carreras (Chen et al., 2023).

Desarrollo de las capacidades de pensamiento crítico mediante el razonamiento lógico matemático

Integrar el pensamiento crítico en el razonamiento lógico matemático es esencial para desarrollar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes universitarios. Implica utilizar conceptos y principios matemáticos para resolver problemas de la vida real, conceptualizar problemas complejos que no son inherentemente matemáticos y analizar y evaluar argumentos. Al integrar el pensamiento crítico en el razonamiento lógico matemático, los alumnos pueden aprender a abordar los problemas de forma sistemática, identificar patrones y aplicar el razonamiento lógico para llegar a soluciones. Este enfoque puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y a mejorar su capacidad para resolver problemas (Tao & Chen, 2023).

La identificación de falacias lógicas es un componente esencial del pensamiento crítico en el razonamiento lógico matemático. Las falacias lógicas son errores de razonamiento que pueden llevar a conclusiones incorrectas. Enseñando a los alumnos a identificar las falacias lógicas, los educadores pueden ayudarles a desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico y evitar que cometan errores. Además de enseñar falacias de razonamiento puede mejorar la capacidad de pensamiento crítico de los alumnos. Al reconocer y evitar las falacias lógicas, los alumnos pueden reforzar su capacidad para analizar y evaluar argumentos y llegar a conclusiones sólidas (Kacerja & Julie, 2023).

La evaluación de argumentos es otro aspecto crucial del pensamiento crítico en el razonamiento lógico matemático. Consiste en evaluar la validez de un argumento basándose en pruebas y en el razonamiento lógico. Al enseñar a los estudiantes a evaluar argumentos, los educadores pueden ayudarles a desarrollar sus habilidades de

pensamiento crítico y a tomar decisiones informadas. También, que enseñar habilidades de pensamiento crítico, incluida la evaluación de argumentos, puede mejorar la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes. Al aprender a evaluar argumentos, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y mejorar su capacidad para aplicar el razonamiento lógico a los problemas del mundo real (Bleiler-Baxter et al., 2023).

Ayudar a los alumnos con dificultades en el razonamiento lógico matemático

El primer paso para ayudar a los alumnos con dificultades en el razonamiento lógico matemático es identificarlos. Esto puede hacerse mediante evaluaciones periódicas de su progreso en la asignatura. Los educadores deben buscar indicios como bajas calificaciones, falta de compromiso en clase y dificultad para resolver problemas matemáticos. Una vez identificados los alumnos con dificultades, los educadores pueden empezar a proporcionarles apoyo adicional para ayudarles a mejorar sus habilidades de razonamiento lógico matemático (Kirsten & Greefrath, 2023).

Proporcionar apoyo adicional a los alumnos con dificultades puede adoptar muchas formas, dependiendo de las necesidades específicas de cada alumno. Una estrategia eficaz es proporcionar una instrucción sistemática durante la intervención que se centre en desarrollar su comprensión de las ideas matemáticas. Este enfoque hace hincapié en la importancia de la creación de sentido y la discusión en la enseñanza de conceptos matemáticos. La discusión o el discurso del alumno es una práctica que anima a los estudiantes a expresar su razonamiento matemático, lo que les permite ser conscientes de sus propios procesos de pensamiento y comprender mejor los conceptos que están aprendiendo. Otras estrategias pueden incluir tutorías individuales, problemas de práctica adicionales y acceso a recursos en línea (Görgüt & Dede, 2023).

Una vez aplicadas las estrategias de apoyo a los alumnos con dificultades, es importante evaluar su eficacia. Esto puede hacerse mediante valoraciones y evaluaciones periódicas del progreso de los alumnos para determinar si están mejorando en sus habilidades de razonamiento lógico matemático. Los educadores también deberían pedir opiniones a los alumnos para determinar qué estrategias son más eficaces para ellos y ajustar su enfoque en consecuencia. Al evaluar y ajustar periódicamente las estrategias de apoyo, los educadores pueden garantizar que los alumnos con dificultades reciban la ayuda que necesitan para tener éxito en el razonamiento lógico matemático y lograr el éxito académico (Görgüt & Dede, 2023).

Evaluación de las capacidades de razonamiento lógico matemático

El desarrollo de herramientas de evaluación del razonamiento lógico matemático es crucial para evaluar las competencias de los alumnos en esta área. Los instrumentos de

evaluación pueden utilizarse para medir la capacidad de los alumnos para pensar de forma crítica, resolver problemas y razonar lógicamente. Estas herramientas pueden diseñarse en varios formatos, como preguntas de opción múltiple, preguntas abiertas o incluso tareas basadas en el rendimiento. Las herramientas de evaluación deben estar en consonancia con los objetivos de aprendizaje y el contenido del curso, garantizando que representen con precisión las habilidades y conocimientos que se espera que adquieran los estudiantes. Mediante el desarrollo de herramientas de evaluación adecuadas, los instructores pueden conocer los puntos fuertes y débiles de los estudiantes en razonamiento lógico matemático, lo que puede informar sus estrategias de enseñanza y ayudarles a adaptar su enfoque a las necesidades individuales de los estudiantes (Kumbure et al., 2023).

La evaluación de las destrezas de razonamiento lógico matemático es esencial para proporcionar retroalimentación a los estudiantes e identificar áreas de mejora. Los profesores pueden utilizar varios métodos para evaluar las destrezas de los alumnos, como la participación en clase, los deberes, las pruebas y los exámenes. Estas evaluaciones deben estar diseñadas para proporcionar a los estudiantes información específica sobre sus puntos fuertes y débiles en el razonamiento lógico matemático. La retroalimentación debe ser constructiva, destacando las áreas de mejora y proporcionando sugerencias sobre cómo mejorar sus habilidades. Al proporcionar retroalimentación periódica y significativa, los instructores pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de razonamiento lógico matemático y alcanzar sus objetivos de aprendizaje (Cuzcano & Mendives, 2015).

La retroalimentación y las estrategias de mejora son componentes fundamentales de la enseñanza de las destrezas de razonamiento lógico matemático. Los profesores deben utilizar diversas estrategias para ayudar a los alumnos a mejorar sus destrezas, como el aprendizaje basado en problemas, las pruebas directas y los enfoques de creación de sentido y discusión. Estas estrategias pueden ayudar a los alumnos a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y a mejorar su capacidad de pensamiento crítico y de resolución de problemas. Los profesores también deberían animar a los alumnos a practicar con regularidad, dándoles la oportunidad de aplicar sus destrezas y de recibir información sobre sus progresos. Mediante el uso de estrategias eficaces de retroalimentación y mejora, los profesores pueden ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades sólidas de razonamiento lógico matemático que les serán útiles en sus futuras actividades académicas y profesionales (Reyes-Cárdenas & Padilla, 2012).

Conclusiones

- La enseñanza del razonamiento lógico matemático a los estudiantes universitarios es un aspecto crucial de su desarrollo académico y profesional. La metodología para la investigación y el desarrollo de una base sólida en

razonamiento lógico matemático implica la comprensión de las conectivas lógicas básicas y la lógica proposicional. Además, la enseñanza del razonamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas, el uso de la tecnología, las estrategias de aprendizaje activo, la integración de aplicaciones del mundo real y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico puede mejorar la comprensión del razonamiento lógico matemático por parte de los estudiantes. Además, proporcionar apoyo adicional a los estudiantes con dificultades y evaluar sus habilidades de razonamiento lógico matemático puede mejorar su rendimiento general. En el futuro, es esencial seguir explorando métodos de enseñanza innovadores y aplicaciones del mundo real para mejorar las habilidades de razonamiento lógico matemático de los estudiantes, que son esenciales para sus futuras carreras y vidas.

- Existen varios métodos eficaces de enseñanza del razonamiento lógico matemático que pueden aplicarse a los estudiantes universitarios. Estos métodos incluyen el aprendizaje basado en problemas, las preguntas de pensamiento de orden superior y la instrucción explícita en diferentes tipos de razonamiento. Además, la incorporación de aplicaciones y modelos del mundo real puede ayudar a los estudiantes a comprender la relevancia y el carácter práctico del razonamiento matemático. Es esencial utilizar una combinación de estos métodos para garantizar que los alumnos desarrollen una comprensión profunda del razonamiento lógico matemático y sus aplicaciones.
- De cara al futuro, es crucial seguir explorando y desarrollando nuevos métodos de enseñanza del razonamiento lógico matemático. A medida que avanza la tecnología, la incorporación de herramientas y plataformas digitales puede mejorar el compromiso y la comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Además, la investigación debe centrarse en la identificación de estrategias eficaces para abordar retos comunes en la enseñanza del razonamiento matemático, como las concepciones erróneas de los estudiantes y las dificultades para transferir conocimientos a nuevos contextos. La colaboración entre educadores e investigadores puede conducir al desarrollo de enfoques innovadores y eficaces para la enseñanza del razonamiento lógico matemático.
- Hay que destacar la importancia del razonamiento lógico matemático en las futuras carreras profesionales y en la vida. Las habilidades de razonamiento matemático son esenciales para el éxito en diversos campos, como la ciencia, la ingeniería, las finanzas y la tecnología. Además, la capacidad de pensar de forma crítica y lógica es crucial para tomar decisiones informadas y resolver problemas complejos en la vida cotidiana. Por tanto, enseñar razonamiento lógico matemático no sólo es importante para el éxito académico, sino también para el desarrollo personal y profesional. Al dotar a los alumnos de sólidas

destrezas de razonamiento matemático, los educadores pueden ayudarles a tener éxito en sus proyectos futuros y a contribuir a la sociedad de forma significativa.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias bibliográficas

- Batur, A., & Çakıroğlu, Ü. (2023). Implementing digital storytelling in statistics classrooms: Influences on aggregate reasoning. *Computers & Education*, 200, 104810. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2023.104810>
- Bhaw, N., Kriek, J., & Lemmer, M. (2023). Insights from coherence in students' scientific reasoning skills. *Heliyon*, 9(7), e17349. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E17349>
- Bikner-Ahsbahr, A. (2022). Adaptive teaching of covariational reasoning: Networking “the way of being” on two layers. *The Journal of Mathematical Behavior*, 67, 100967. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2022.100967>
- Bleiler-Baxter, S. K., Kirby, J. E., & Reed, S. D. (2023). Understanding authority in small-group co-constructions of mathematical proof. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101015. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2022.101015>
- Chen, H., Wen, Y., & Jin, J. (2023). Computer-aided teaching and learning of basic elementary functions. *Heliyon*, 9(5), e15987. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E15987>
- Cuzcano, A. E., & Mendives, K. L. A. (2015). El método de casos como alternativa pedagógica para la enseñanza de la bibliotecología y las ciencias de la información. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 29(65), 195–211. <https://doi.org/10.1016/J.IBBAI.2016.02.020>
- Dawkins, P. C., Roh, K. H., & Eckman, D. (2023). Theo's reinvention of the logic of conditional statements' proofs rooted in set-based reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101043. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2023.101043>
- Görgüt, R. Ç., & Dede, Y. (2023). Developing an activity design model for assessing teachers' mathematical understanding. *International Journal of Educational Research*, 117, 102111. <https://doi.org/10.1016/J.IJER.2022.102111>

- Hawthorne, C., Philipp, R. A., Lamb, L. L., Bishop, J. P., Whitacre, I., & Schappelle, B. P. (2022). Reconceptualizing a mathematical domain on the basis of student reasoning: Considering teachers' perspectives about integers. *The Journal of Mathematical Behavior*, 65, 100931. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2021.100931>
- Herbert, S., Vale, C., White, P., & Bragg, L. A. (2022). Engagement with a formative assessment rubric: A case of mathematical reasoning. *International Journal of Educational Research*, 111, 101899. <https://doi.org/10.1016/J.IJER.2021.101899>
- Kacerja, S., & Julie, C. (2023). Values in preservice mathematics teachers' discussions of the Body Mass Index - A critical perspective. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101035. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2023.101035>
- Kirsten, K., & Greefrath, G. (2023). Proof construction and in-process validation – Validation activities of undergraduates in constructing mathematical proofs. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101064. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2023.101064>
- Kumbure, M. M., Tarkiainen, A., Stoklasa, J., Luukka, P., & Jantunen, A. (2023). Causal maps in the analysis and unsupervised assessment of the development of expert knowledge: Quantification of the learning effects for knowledge management purposes. *Expert Systems with Applications*, 236, 121232. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2023.121232>
- Maher, C. A., Maher, J. A., Palius, M. F., & Wilkinson, L. C. (2023). Teachers attending to student reasoning: Do beliefs matter? *The Journal of Mathematical Behavior*, 69, 101050. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2023.101050>
- Minty-Walker, C., Pettigrew, J., Hunt, L., Rylands, L., & Wilson, N. J. (2023). Nurse education leaders' perspectives on the teaching of numeracy to undergraduate nursing students: A qualitative research study. *Nurse Education in Practice*, 72, 103754. <https://doi.org/10.1016/J.NEPR.2023.103754>
- Mukuka, A., Balimuttajjo, S., & Mutarutinya, V. (2023). Teacher efforts towards the development of students' mathematical reasoning skills. *Heliyon*, 9(4), e14789. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E14789>
- Mukuka, A., Mutarutinya, V., & Balimuttajjo, S. (2020). Data on students' mathematical reasoning test scores: A quasi-experiment. *Data in Brief*, 30, 105546. <https://doi.org/10.1016/J.DIB.2020.105546>

- Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación Química*, 23(4), 415–421. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(17\)30129-5](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(17)30129-5)
- Smit, R., Hess, K., Taras, A., Bachmann, P., & Dober, H. (2023). The role of interactive dialogue in students' learning of mathematical reasoning: A quantitative multi-method analysis of feedback episodes. *Learning and Instruction*, 86, 101777. <https://doi.org/10.1016/J.LEARNINSTRUC.2023.101777>
- Srivani, M., & Murugappan, A. (2023). Design of a Cognitive Knowledge Representation Model to Assess the Reasoning Levels of Primary School Children. *Expert Systems with Applications*, 231, 120604. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2023.120604>
- Tao, Y., & Chen, G. (2023). Coding schemes and analytic indicators for dialogic teaching: A systematic review of the literature. *Learning, Culture and Social Interaction*, 39, 100702. <https://doi.org/10.1016/J.LCSI.2023.100702>
- Thanheiser, E., & Melhuish, K. (2023). Teaching routines and student-centered mathematics instruction: The essential role of conferring to understand student thinking and reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101032. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2023.101032>
- Velastegui, R., Pullas, P., Velastegui, E., & Tapia, I. P. (2020a). Management in the prevention of psychosocial risks in the technological university of Cotopaxi. *9th International Workshop on Innovative Simulation for Health Care, IWISH 2020*, 1–6. <https://doi.org/10.46354/I3M.2020.IWISH.001>
- Velastegui, S., Galleguillos-Pozo, R., Rosero, C., & García, M. V. (2020b). Management of Humanitarian Logistics in the Stages Prior to Natural Disasters in Canton Ambato, Ecuador. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1099, 97–108. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35740-5_7
- Velastegui, R., Poler, R., & Díaz-Madroño, M. (2023a). Aplicación de algoritmos de aprendizaje automático a sistemas robóticos multi agente para la programación y control de operaciones productivas y logísticas: una revisión de la literatura reciente. *Dirección y Organización*, 80, 60–70. <https://doi.org/10.37610/DYO.V0I80.643>
- Velastegui, R., Hidalgo, G., Mayorga, M.-J., & Garcia, M. V. (2023b). *Human Talent Management to Increase Productivity: Case Study Equatoroses EQR*. 61–71. https://doi.org/10.1007/978-981-99-0333-7_5

Yu, M., Cui, J., Wang, L., Gao, X., Cui, Z., & Zhou, X. (2022). Spatial processing rather than logical reasoning was found to be critical for mathematical problem-solving. *Learning and Individual Differences, 100*, 102230. <https://doi.org/10.1016/J.LINDIF.2022.102230>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.







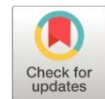
Indexaciones



School management in early education centers in Ecuador

La gestión escolar en los centros de educación infantil en Ecuador

- ¹ Gissela Alexandra Arroba López  <https://orcid.org/0000-0002-7846-6535>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
ga.arroba@uta.edu.ec
- ² Rommel Santiago Velastegui Hernández  <https://orcid.org/0000-0001-6653-7933>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
rs.velastegui@uta.edu.ec
- ³ Maria José Mayorga Ases  <https://orcid.org/0000-0003-1897-739X>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
mariajmayorga@uta.edu.ec
- ⁴ Carlos Alfredo Hernández Dávila  <https://orcid.org/0000-0002-2526-5051>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
ca.hernandez@uta.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/07/2023

Revisado: 25/08/2023

Aceptado: 07/09/2023

Publicado: 05/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.410>

Cítese:

Arroba López, G. A., Velastegui Hernández, R. S., Mayorga Ases, M. J., & Hernández Dávila, C. A. (2023). School management in early education centers in Ecuador. AlfaPublicaciones, 5(4), 49–64. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.410>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Keywords:

School
management
Educational
centers
Early
Childhood
Education
Education
Ecuador

Abstract

Introduction. Early Education Centers in Ecuador play a crucial role in providing quality education to children from 0 to 5 years of age, offering a range of services, including early childhood care, education, and nutrition, to ensure the comprehensive development of children. Effective school management is crucial to successful operation, involving the coordination and integration of various aspects of the center, including curriculum development, teacher training, assessment, and evaluation. Some challenges include poverty, malnutrition, limited access to resources, and inadequate infrastructure. However, the education provided in Ecuador's Early Education Centers ensures that all children have access to quality education, regardless of their socioeconomic background. **Objective.** Studying the impact of school management in early childhood education centers in Ecuador. **Methodology.** The methodology for conducting literature review research involves analyzing, synthesizing, and critically evaluating the existing literature on school management in schools. Below I provide a basic structure for describing the methodology of a literature review study: a. Define the scope and objectives. b. Selection of databases and sources of information. c. Inclusion and exclusion criteria. d. Search strategy, selection, and extraction of data. e. Analysis and synthesis of data. f. Presentation of results. g. Conclusions and recommendations. h. Bibliography. **Results.** The following results are presented: 1. Leadership and vision in school management. 2. Staffing and professional development. 4. Student assessment and evaluation. 5. Parent and community involvement. 6. Budgeting and resource management. Integration of technology in school management. 7. Legal and ethical aspects of school management. **Conclusion.** Effective school management is crucial to the success of early childhood education centers in Ecuador. The people who lead these institutions must develop an unclouded vision, set goals and objectives, and foster a positive school culture. This requires resources such as curriculum, staffing and professional development, student assessment and evaluation, parent and community involvement, budget and resource management, technology integration, and legal and ethical issues are important aspects of school management that must be addressed. **General area of study:** Education. **Specific Area of Study:** School

Palabras

claves:

Gestión escolar
Centros
educativos
Educación
infantil
Educación
Ecuador

management.

Resumen

Introducción. Los Centros de Educación Inicial en Ecuador juegan un papel crucial en la provisión de educación de calidad a niños de 0 a 5 años, ofreciendo una gama de servicios, incluyendo atención a la primera infancia, educación y nutrición, para asegurar el desarrollo integral de los niños. La gestión eficaz de las escuelas es crucial para el éxito de su funcionamiento, e implica la coordinación e integración de diversos aspectos del centro, como el desarrollo curricular, la formación del profesorado, el asesoramiento y la evaluación. Algunos de los retos son la pobreza, la desnutrición, el acceso limitado a los recursos y las infraestructuras inadecuadas. Sin embargo, la educación impartida en los Centros de Educación Inicial de Ecuador garantiza que todos los niños tengan acceso a una educación de calidad, independientemente de su origen socioeconómico. **Objetivo.** Estudiar el impacto de la gestión escolar en los centros de educación infantil en Ecuador. **Metodología.** La metodología para llevar a cabo una investigación de revisión de la literatura implica analizar, sintetizar y evaluar críticamente la literatura existente sobre la gestión escolar en las escuelas. A continuación, proporciono una estructura básica para describir la metodología de un estudio de revisión bibliográfica: a. Definir el alcance y los objetivos. b. Selección de bases de datos y fuentes de información. c. Criterios de inclusión y exclusión. d. Estrategia de búsqueda, selección y extracción de datos. e. Análisis y síntesis de datos. f. Presentación de resultados. g. Conclusiones y recomendaciones. h. Bibliografía. **Resultados.** Se presentan los siguientes resultados: 1. Liderazgo y visión en la gestión escolar, 2. Desarrollo e implementación curricular. 3. Dotación de personal y desarrollo profesional. 4. Valoración y evaluación del alumnado. 5. Participación de los padres y la comunidad. 6. Presupuestos y gestión de recursos. 6. Integración de la tecnología en la gestión escolar. 7. Aspectos legales y éticos de la gestión escolar. **Conclusión.** La gestión escolar eficaz es crucial para el éxito de los centros de educación infantil en Ecuador. Las personas que dirigen estas instituciones deben desarrollar una visión clara, establecer metas y objetivos y fomentar una cultura escolar positiva. Para lo cual es necesario que existan recursos como el

plan de estudios, la dotación de personal y el desarrollo profesional, la evaluación y valoración de los estudiantes, la participación de los padres y la comunidad, el presupuesto y la gestión de recursos, la integración de la tecnología y las cuestiones legales y éticas son aspectos importantes de la gestión escolar que deben abordarse. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Gestión escolar.

Introduction

Early Education Centers in Ecuador play a crucial role in providing quality education to children aged 0-5 years. These centers are established by the Ministry of Education and are responsible for implementing public policies at the early childhood level. As of 2022, there are over 10,000 Early Education Centers in Ecuador, catering to the educational needs of approximately 600,000 children. These centers offer a range of services, including early childhood care, education, and nutrition, to ensure the holistic development of children (Tahmassebi & Najmi, 2023).

Effective school management is crucial for the success of Early Education Centers in Ecuador. It involves the coordination and integration of various aspects of the center, including curriculum development, teacher training, assessment, and evaluation. Good school management can lead to improved learning outcomes for children, increased parent involvement, and better utilization of resources. However, managing early education centers in Ecuador can be challenging, with issues such as inadequate funding, limited resources, and a shortage of trained personnel. These challenges can hinder the effective management of the centers and negatively impact the quality of education provided (Azmat et al., 2023).

Early Education Centers in Ecuador face numerous challenges in providing quality education to children. These challenges include poverty, malnutrition, limited access to resources, and inadequate infrastructure. Additionally, the COVID-19 pandemic has further exacerbated these challenges, with many centers struggling to provide remote learning opportunities for children. To address these challenges, the government of Ecuador has implemented various policies and programs, such as the Good Living Children's Centers (CIBV) and Child Development Centers (CDI). These programs aim to improve the quality of education provided in Early Education Centers and ensure that all children have access to quality education, regardless of their socio-economic background (Reficco et al., 2023).

Methodology

The methodology for conducting literature review research involves analyzing, synthesizing, and critically evaluating the existing literature on school management in schools. Here I provide a basic structure for describing the methodology of a literature review study (Velasstegui et al., 2023):

1. Defining the Scope and Objectives. To clearly explain the scope of the literature review, i.e., the specific topics or research questions to be addressed. Define the objectives and goals of the review to guide the process.
2. Selection of Databases and Sources of Information. Why describes the databases, scientific journals, books, websites, or other sources of information that will be used to search for relevant literature. Explain why these sources are appropriate for the topic of study.
3. Inclusion and Exclusion Criteria. To establish the criteria that will be used to include or exclude studies and papers. This may include type of publication, year of publication, language, specific methodologies, among others.
4. Search Strategy, Selection and Data Extraction. To detail the search strategy that will be used to find the relevant literature. This may include key terms, Boolean operators, combination of terms, and search restrictions. And write how the selection of articles and extraction of relevant data will be conducted. You can explain the peer review process and how discrepancies in selection and extraction will be resolved.
5. Data Analysis and Synthesis. Present how the data extracted from the selected articles will be analyzed and synthesized. This may include the thematic organization of the literature, identification of patterns and trends, and comparison of results.
6. Presentation of Results. Explain how the results of the review will be presented, whether in the form of narrative synthesis, tables, graphs, or other visual methods. Be sure to organize the results in a logical and coherent manner.
7. Conclusions and Recommendations. Summarize the key conclusions of the review, noting trends, relevant findings, and contributions to the field. You may also offer recommendations for future research.
8. Bibliography. If you have relied on specific methodological approaches to conduct the review, cite relevant sources, and explain how you have applied them.

Results

Once the literature review process has been conducted, the following results are presented:

Leadership and Vision in School Management

Developing an unclouded vision for the early education center is crucial for effective school management. A well-defined vision statement can provide direction and purpose for the school community, guiding decision-making and ensuring that all stakeholders are working towards a common goal. The vision should be developed collaboratively with all members of the school community, including teachers, parents, and administrators. It should reflect the values and goals of the community, as well as the broader educational context and societal needs. By establishing a shared vision, the

school can create a sense of unity and purpose, which is essential for effective school management (Olanya et al., 2023).

Once the vision has been established, it is important to set clear goals and objectives that are aligned with the vision. These goals should be specific, measurable, attainable, relevant, and time-bound (SMART), providing a clear roadmap for achieving the vision. Goals should be developed collaboratively and should reflect the needs and priorities of the school community. By setting clear goals and objectives, the school can ensure that everyone is working towards the same end, providing a sense of direction and purpose. Regular monitoring and evaluation of the progress towards these goals can help to identify areas for improvement and ensure that the school is on track to achieve its vision (López-Alcarria et al., 2017).

Fostering a positive school culture is another critical aspect of effective school management. A positive school culture is one in which all members of the school community feel valued, respected, and supported. This can be achieved through a variety of strategies, including: - Encouraging open communication and collaboration - Recognizing and celebrating achievements and successes - Providing opportunities for professional development and growth - Creating a safe and inclusive environment for all students and staff - Encouraging and facilitating parent and community involvement. By fostering a positive school culture, the school can create a sense of belonging and community, which can lead to increased engagement, motivation, and overall well-being among students and staff (Ryan et al., 2022).

Curriculum Development and Implementation

Creating a developmentally appropriate curriculum is a crucial aspect of effective school management in early education centers in Ecuador. A developmentally appropriate curriculum considers the unique needs and abilities of young learners, providing them with opportunities to gain experience and grow at their own pace. Such a curriculum should be designed to foster the development of cognitive, social, emotional, and physical skills, as well as creativity and curiosity. By prioritizing the needs of young learners, a developmentally appropriate curriculum can help to ensure that students are engaged, motivated, and successful in their learning.

Ensuring curriculum alignment with national standards is another key element of effective school management. National standards provide a framework for curriculum development, outlining the knowledge, skills, and competencies that students should acquire at each grade level. In Ecuador, public policies promote relevant actions at all levels of education, especially in early childhood education, which promotes the comprehensive development of children. By aligning the school's curriculum with

national standards, educators can help to ensure that students are receiving a high-quality education that prepares them for future academic success (Houdek, 2023).

Implementing effective teaching strategies is also critical to successful school management in early education centers. Teachers should be trained to use a variety of teaching strategies that are appropriate for young learners, such as play-based learning, hands-on activities, and group work. These strategies can help to engage students and promote active learning, which has been shown to be more effective than passive learning approaches. Additionally, teachers should be trained to differentiate instruction to meet the diverse needs of their students, providing additional support or challenges as needed. By implementing effective teaching strategies, educators can help to create a positive and supportive learning environment that fosters student growth and success (Leviton et al., 2023).

Staffing and Professional Development

Recruiting and retaining qualified teachers and staff is crucial to the success of early education centers in Ecuador. The quality of education provided to young children depends on the expertise and dedication of the staff members. Therefore, it is essential to have a rigorous recruitment process that ensures that only the most qualified candidates are selected. This process can include a thorough review of resumes, interviews, and background checks. Additionally, offering competitive salaries and benefits packages can help attract and retain top talent, ensuring that the center is staffed with skilled and committed professionals. By investing in the recruitment and retention of qualified staff, early education centers can provide high-quality education to young children in Ecuador (Seifried et al., 2021).

Providing professional development opportunities is another critical aspect of effective school management in early education centers. Professional development can include training sessions, workshops, and conferences that help staff members enhance their skills and knowledge in the field of early childhood education. By investing in professional development, staff members can stay up to date on the latest research and best practices, ensuring that they are providing the highest quality education to young children. Additionally, professional development can help staff members advance their careers, leading to increased job satisfaction and retention. By creating a culture of continuous learning, early education centers can foster a supportive and dynamic work environment that benefits both staff members and young children (Gülsün et al., 2023).

Creating a positive work environment is essential to the success of early education centers in Ecuador. A positive work environment can include a range of factors, such as a supportive and collaborative team culture, clear communication channels, and opportunities for feedback and recognition. By prioritizing the well-being and job

satisfaction of staff members, early education centers can create a culture of excellence that benefits young children and their families. Additionally, a positive work environment can help reduce staff turnover and increase retention, ensuring that the center is staffed with experienced and dedicated professionals. By investing in the well-being of staff members, early education centers can create a sustainable and successful model of school management in Ecuador (Ibidunni et al., 2023).

Student Assessment and Evaluation

Effective assessment methods are crucial for student evaluation in early education centers in Ecuador. The assessment process includes 19 knowledge areas, covering subjects across the three main educational cycles, including early education (pre-K). To ensure that assessments are effective, educators must use a variety of methods that align with the learning objectives and are appropriate for the age group. These methods may include observation, portfolios, and performance-based assessments. By implementing effective assessment methods, educators can gather accurate information about student progress and make informed instructional decisions (Massey et al., 2023).

Using data to inform instructional decisions is a critical aspect of student evaluation in early education centers. Educators should regularly analyze assessment data to identify areas where students may be struggling and adjust instruction accordingly. This process can involve creating individualized learning plans for students who need additional support, providing targeted interventions, and modifying instructional strategies to better meet the needs of all students. By using data to inform instructional decisions, educators can ensure that all students are making progress and receiving the support they need to succeed (Peschl et al., 2023).

Ensuring fair and accurate evaluation of student progress is essential in early education centers. Educators must use a variety of assessment methods to gather a comprehensive understanding of each student's strengths and areas for improvement. Additionally, they should ensure that assessments are culturally responsive and unbiased, considering the diverse backgrounds and experiences of their students. By providing fair and accurate evaluations, educators can build trust with families and create a positive learning environment for all students. To achieve this, early education centers in Ecuador may consider providing training to school administrators as pedagogic assessors on the assessment team (Wen et al., 2023).

Parent and Community Engagement

Building positive relationships with families and the community is a crucial aspect of effective school management in early education centers. Establishing trust and open lines of communication can help to create a supportive and collaborative environment

where children can thrive. School leaders can facilitate this process by hosting regular events and activities that encourage families to get involved in the school community. For example, parent-teacher conferences, family fun nights, and volunteer opportunities can all help to build connections and foster a sense of belonging. By prioritizing relationship-building with families and the community, school leaders can create a more inclusive and supportive environment for all stakeholders (Wandelt et al., 2023).

Encouraging family involvement in the school is another key component of effective school management in early education centers. When families are actively engaged in their children's education, children tend to perform better academically and have higher levels of social-emotional development. School leaders can encourage family involvement by providing resources and support for families, such as workshops on early childhood development or opportunities for parents to observe their child's classroom activities. By creating a welcoming and inclusive environment that values family involvement, school leaders can help to foster an intense sense of community and support for all children and families (Mousa et al., 2020).

Communicating effectively with parents and the community is essential for successful school management in early education centers. School leaders should strive to communicate regularly and transparently with families, providing updates on their child's progress, upcoming events, and any changes to school policies or procedures. Effective communication can also involve seeking feedback from families and the community, such as through surveys or focus groups, to better understand their needs and perspectives. By prioritizing effective communication, school leaders can build trust and foster a collaborative relationship with families and the community, leading to better outcomes for all children (Rey-Guerra et al., 2022).

Budgeting and Resource Management

Developing and managing a school budget is a critical aspect of effective school management in early education centers in Ecuador. A well-planned budget can help schools allocate resources effectively, ensure financial transparency and accountability, and provide a clear roadmap for achieving educational goals. Developing a school budget involves analyzing the school's financial needs, identifying available resources, and prioritizing expenditures. School administrators must consider factors such as staffing, facilities maintenance, supplies, and instructional materials when developing a budget. Effective budget management requires ongoing monitoring and evaluation to ensure that the school's financial resources are being utilized efficiently (Calma et al., 2022).

Allocating resources effectively is another essential component of school management in early education centers. Schools must ensure that resources are distributed equitably

and in a manner that supports the school's educational goals. This involves identifying the most critical areas of need and prioritizing resources accordingly. Effective resource allocation can help schools provide high-quality education to all students, regardless of their background or socioeconomic status. School administrators must also consider the long-term sustainability of resource allocation decisions, ensuring that resources are used effectively and efficiently over time (Liu et al., 2023).

Ensuring financial transparency and accountability is critical for maintaining public trust in early education centers in Ecuador. School administrators must be transparent about the school's financial practices, making financial information readily available to the public. This includes providing regular financial reports, disclosing potential conflicts of interest, and ensuring that all financial transactions are conducted in an ethical and responsible manner. By promoting financial transparency and accountability, schools can build trust with stakeholders, including parents, students, and the wider community. Additionally, schools can use financial transparency and accountability as a tool for continuous improvement, identifying areas for improvement and implementing changes to enhance the school's financial practices (Asgård, 2022).

Technology Integration in School Management

Technology integration has the potential to significantly enhance school management in early education centers in Ecuador. By utilizing technology, schools can streamline administrative tasks, such as record-keeping and communication with parents and staff, allowing educators to focus more on teaching and student engagement. Technology can also help schools collect and analyze data to inform decision-making and identify areas for improvement. Using technology, school management can become more efficient, effective, and responsive to the needs of students, parents, and staff (Azmat et al., 2023).

To fully realize the benefits of technology integration in school management, it is essential to ensure equitable access to technology. This includes not only access to devices and software but also access to high-speed internet and digital literacy training. Without equitable access, some students and schools may be left behind, perpetuating existing inequalities and hindering progress towards educational equity. Schools and policymakers must work together to ensure that all students and educators have the necessary tools and resources to fully participate in the digital age (Tahmassebi & Najmi, 2023).

As with any modern technology, there are concerns about digital equity and privacy. It is essential to address these concerns to ensure that technology integration in school management is done in a responsible and ethical manner. This includes developing policies and procedures to protect student data and privacy, providing training to

educators on digital citizenship and online safety, and working to bridge the digital divide between schools and communities. By addressing these concerns head-on, schools can ensure that technology integration in school management is done in a way that benefits all students and promotes educational equity and excellence (López-Alcarria et al., 2017).

Legal and Ethical Issues in School Management

School management in early education centers in Ecuador must prioritize understanding and complying with local and national laws and regulations. It is essential to ensure that the center is licensed and meets all the requirements set forth by the government. Failure to comply with these regulations can lead to legal consequences, including fines or revocation of the center's license. Therefore, it is crucial to stay up to date with any changes in the laws and regulations related to early education centers (Reficco et al., 2023).

Maintaining ethical and professional standards is another critical aspect of school management in early education centers. Staff members must adhere to ethical principles and professional standards that promote the well-being of children. It is essential to create a safe and nurturing environment that fosters learning and development while respecting the dignity and rights of all individuals. Additionally, the center's management must ensure that staff members receive ongoing training and support to maintain high ethical and professional standards (Planas & Alfonso, 2023).

Addressing issues of equity and social justice is also a crucial aspect of school management in early education centers. Early childhood education centers must strive to provide equal opportunities for all children, regardless of their background or circumstances. This requires a commitment to promoting diversity, inclusion, and social justice in all aspects of the center's operations. Additionally, the center's management must ensure that all children have access to high-quality education and resources that support their development. By prioritizing equity and social justice, early education centers can help create a more just and equitable society (Gandía & Montagud, 2011).

Acknowledgments

The authors would like to thank the Universidad Técnica de Ambato (UTA) and the *Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE)* for the support provided for the realization of this work through the research group PROMOTION OF QUALITY OF LIFE. We would also like to thank the research project EDUCATIONAL MANAGEMENT AND QUALITY OF LIFE OF THE ACTORS OF THE EDUCATIONAL UNITS OF THE ZONAL COORDINATION 3 OF THE MINISTRY

OF EDUCATION OF ECUADOR, approved by Resolution UTA-CONIN-2023-0046-R.

Conclusions

- Effective school management is crucial for the success of early education centers in Ecuador. Leaders in these centers must develop an unclouded vision, establish goals and objectives, and foster a positive school culture. Curriculum development and implementation, staffing and professional development, student assessment and evaluation, parent and community engagement, budgeting and resource management, technology integration, and legal and ethical issues are all important aspects of school management that must be addressed. By prioritizing these areas, early education centers in Ecuador can provide high-quality education to young children and set them up for success in the future. It is important for stakeholders to recognize the importance of effective school management and take action to improve practices in this field. With continued efforts and improvements, early education centers in Ecuador can provide a solid foundation for the next generation.
- Effective school management is crucial for the success of early education centers in Ecuador. Early childhood care and education programs aim to promote the holistic development of children, including their social, emotional, and cognitive growth. High-quality early childhood programs have been shown to foster the mental and physical development of young children. However, achieving these goals requires effective school management practices that support the needs of both children and educators. In this article, we have explored the importance of effective school management in early education centers in Ecuador.
- Moving forward, there is a need for continued research and development of effective management practices for early education centers in Ecuador. This includes exploring different approaches to leadership and decision-making in ECEC centers across diverse settings and contexts. Research has shown that informal preschools in Ecuador may have negative impacts on both mothers and children, highlighting the need for further investigation and improvement in this area. Additionally, there is a need to address the use of technology in early education and provide ongoing support for early educators.
- To improve school management practices in early education centers in Ecuador, there is a need for a call to action. This includes advocating for policies and funding that support high-quality early childhood programs. It also involves promoting the development of culturally responsive early learning standards. By maximizing cultural capacity and advancing standards-based improvements in early childhood education, we can ensure that all children in Ecuador have

access to high-quality early education programs that promote their holistic development and prepare them for entry into primary education. Education is fundamental to development and growth, and it is essential that we prioritize effective school management practices to support the success of early education centers in Ecuador and beyond.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest in relation to the submitted article.

References

- Asgård, T. (2022). Learning Project Management. The case of further education in Norway. *Procedia Computer Science*, 196, 848–855. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2021.12.084>
- Azmat, F., Jain, A., & Sridharan, B. (2023). Responsible management education in business schools: Are we there yet? *Journal of Business Research*, 157, 113518. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2022.113518>
- Calma, A., Cotronei-Baird, V., & Chia, A. (2022). Grammarly: An instructional intervention for writing enhancement in management education. *The International Journal of Management Education*, 20(3), 100704. <https://doi.org/10.1016/J.IJME.2022.100704>
- Gandía, J. L., & Montagud, M. D. (2011). Innovative teaching methods and students' academic performance: An empirical study on cost accounting education. *Revista Espanola de Financiacion y Contabilidad*, 40(152), 677–698. <https://doi.org/10.1080/02102412.2011.10779716>
- Gülsün, İ., Malinen, O.-P., Yada, A., & Savolainen, H. (2023). Exploring the role of teachers' attitudes towards inclusive education, their self-efficacy, and collective efficacy in behaviour management in teacher behaviour. *Teaching and Teacher Education*, 132, 104228. <https://doi.org/10.1016/J.TATE.2023.104228>
- Houdek, P. (2023). The deep roots of cross-cultural differences in organizational behavior: Do human resource management education has to respect them? *The International Journal of Management Education*, 21(3), 100876. <https://doi.org/10.1016/J.IJME.2023.100876>
- Ibidunni, A. S., Nwaodu, B. Y., & Mdaka, L. E. (2023). Bringing quality management to perspective in higher education institutions' research output: A focus on selected

- private universities in Nigeria. *Heliyon*, 9(4), e15443. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E15443>
- Leviton, A., Patel, A. D., & Loddenkemper, T. (2023). Self-management education for children with epilepsy and their caregivers. A scoping review. *Epilepsy & Behavior*, 144, 109232. <https://doi.org/10.1016/J.YEBEH.2023.109232>
- Liu, G., Xie, Z., & Li, M. (2023). Does economics and management education make managers more cautious? Evidence from R&D of Chinese listed firms. *Research in International Business and Finance*, 64, 101847. <https://doi.org/10.1016/J.RIBAF.2022.101847>
- López-Alcarria, A., Gutiérrez-Pérez, J., & Poza-Vilches, F. (2017). Sustainable Management of Pre-school Education Centers: A Case Study in the Province of Granada. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 541–547. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2017.02.104>
- Massey, D., Cooke, M., Ray-Barruel, G., Marsh, N., Ullman, A. J., Craswell, A., & Wallis, M. (2023). Nurses' education, knowledge, and perceptions of peripheral intravenous catheter management: A web-based, cross-sectional survey. *Collegian*, 30(4), 578–585. <https://doi.org/10.1016/J.COLEGN.2023.03.001>
- Mousa, M., Massoud, H. K., Ayoubi, R. M., & Abdelgaffar, H. A. (2020). Should responsible management education become a priority? A qualitative study of academics in Egyptian public business schools. *The International Journal of Management Education*, 18(1), 100326. <https://doi.org/10.1016/J.IJME.2019.100326>
- Olanya, D. R., Lassen, I., Tabo, G. O., Zakaria, H. L., Awacorach, J., & Jensen, I. (2023). Exploring hidden curriculum in responsible management education: A narrative inquiry of students' lived experience in management and leadership training programmes. *The International Journal of Management Education*, 21(3), 100861. <https://doi.org/10.1016/J.IJME.2023.100861>
- Peschl, H., Sug, I. (Ian), Ripka, E., & Canizales, S. (2023). Combining best practices framework with benchmarking to advance principles for responsible management education (PRME) performance. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100791. <https://doi.org/10.1016/J.IJME.2023.100791>
- Planas, N., & Alfonso, J. M. (2023). Secondary-school teachers' noticing of aspects of mathematics teaching talk in the context of one-day workshops. *The Journal of Mathematical Behavior*, 71, 101084. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2023.101084>

- Reficco, E., Trujillo, C. A., Helena Jaén, M., Volschenk, J., & Amran, A. (2023). Are business schools from the Global South walking their talk? Internalizing responsible management education in Africa, Asia, and Latin America. *Journal of Business Research*, 166, 113906. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2023.113906>
- Rey-Guerra, C., Maldonado-Carreño, C., Ponguta, L. A., Nieto, A. M., & Yoshikawa, H. (2022). Family engagement in early learning opportunities at home and in early childhood education centers in Colombia. *Early Childhood Research Quarterly*, 58, 35–46. <https://doi.org/10.1016/J.ECRESQ.2021.08.002>
- Ryan, K., Snow, K., Danchin, M., Mulholland, K., Goldfeld, S., & Russell, F. (2022). SARS-CoV-2 infections and public health responses in schools and early childhood education and care centres in Victoria, Australia: An observational study. *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, 19, 100369. <https://doi.org/10.1016/J.LANWPC.2021.100369>
- Seifried, C., Agyemang, K., Walker, N., & Soebbing, B. (2021). Sport management and business schools: A growing partnership in a changing higher education environment. *The International Journal of Management Education*, 19(3), 100529. <https://doi.org/10.1016/J.IJME.2021.100529>
- Tahmassebi, H., & Najmi, M. (2023). Developing a comprehensive assessment tool for responsible management education in business schools. *The International Journal of Management Education*, 21(3), 100874. <https://doi.org/10.1016/J.IJME.2023.100874>
- Velastegui, R., Poler, R., & Díaz-Madroñero, M. (2023). Aplicación de algoritmos de aprendizaje automático a sistemas robóticos multi agente para la programación y control de operaciones productivas y logísticas: una revisión de la literatura reciente. *Dirección y Organización*, 80, 60–70. <https://doi.org/10.37610/DYO.V0I80.643>
- Wandelt, S., Sun, X., & Zhang, A. (2023). AI-driven assistants for education and research? A case study on ChatGPT for air transport management. *Journal of Air Transport Management*, 113, 102483. <https://doi.org/10.1016/J.JAIRTRAMAN.2023.102483>
- Wen, H., Liu-Lastres, B., & Vo, L. B. N. (2023). Evaluating food safety education in hospitality management programs through the lenses of situated learning theory: Insights from industry leaders and educators. *Food Control*, 153, 109893. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2023.109893>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.







Indexaciones



Extracción de aceites esenciales de dos especies forestales y dos especies arbustivas para la determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio

Extraction of essential oils from two forest species and two shrub species to determine their properties under laboratory conditions

- ¹ Klever Xavier Valle Logroño  <https://orcid.org/0009-0001-2353-5396>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba Ecuador
kvalle1972@gmail.com
- ² Marco Marcel Paredes Herrera  <https://orcid.org/0000-0002-3762-9633>
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba Ecuador
marcelparedes@unacha.edu.ec
- ³ Celso Vladimir Benavides Enríquez  <https://orcid.org/0000-0001-5093-0140>
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba Ecuador
cbenavides@unach.edu.ec
- ⁴ Carmen Viviana Basantes Vaca  <https://orcid.org/0000-0002-3447-3370>
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba Ecuador
carmen.basantes@unach.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/07/2023

Revisado: 25/08/2023

Aceptado: 01/09/2023

Publicado: 11/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.408>

Cítese:

Valle Logroño, K. X., Paredes Herrera, M. M., Benavides Enríquez, C. V., & Basantes Vaca, C. V. (2023). Extracción de aceites esenciales de dos especies forestales y dos especies arbustivas para la determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio. AlfaPublicaciones, 5(4), 65–85. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.408>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves:

conservación ambiental, producto no maderable, aceite esencial, arrastre al vapor, Características fisicoquímicas.

Keywords:

Environmental Conservation, non-timber, steam producto; essential oil, steam drag Physicochemical characteristics

Resumen

Introducción: la filosofía de la ingeniería forestal no debería estar únicamente enfocada a planificar y ejecutar sistemas de explotación forestal, sino más bien dar énfasis como alternativa a la conservación ambiental a la investigación de la extracción de aceites esenciales que en son útiles en la industria, medicina, fitoterapia, perfumería, etc. **Objetivos:** El objetivo de esta investigación fue la obtención de aceites esenciales de las especies forestales de Eucalipto, Molle, edemas especies arbustivas como el Romero y Cedrón, la determinación de su composición, Utilizando la técnica de extracción de aceites de arrastre a vapor se obtuvo los siguientes **Resultados:** El rendimiento del Eucalipto fue de 12%; Molle 7%; Cedrón 2%; Romero 0,60%; Mediante la técnica de cromatografía fina se determinó que el Eucalipto presenta 0.39% Cineol; 0.50% Pineno, 0.65 % Terpineol; El Molle presenta 0.23% Terpineol, 0.38% Felandreno, 0.50% Metil Pentanol; El Romero presenta 0.45% Pineno, 0.60% de Cineol, 0.70% Bromeol, 0.82% Alcanfor; El Cedrón presenta 0.48% Citral, 0.55% de Berona. **Conclusiones:** Los aceites esenciales son compuestos fenólicos y aromáticos volátiles, poseen diferente grado de refracción, peso específico, concentración y pureza, están constituidos por moléculas orgánicas, presentando diferente estructura y disposición especial. **Área de estudio general:** Aromatología. **Área de estudio Específico:** Aromaterapia.

Abstract

The philosophy of forestry engineering should not be solely focused on planning and executing forestry exploitation systems, but rather give emphasis as an alternative to environmental conservation to research into the extraction of essential oils that are useful in the industry. medicine, phytotherapy, perfumery, etc. Objectives: The objective of this research was to obtain essential oils from the forest species of Eucalyptus, Molle, edematous shrub species such as Rosemary and Cedrón, the determination of their composition. Using the steam extraction oil extraction technique, the following Results: The yield of Eucalyptus was 12%; Molle 7%; Kidron 2%; Rosemary 0.60%; Using the fine chromatography technique, it was determined that Eucalyptus has 0.39% Cineol; 0.50% Pinene, 0.65% Terpineol; Molle presents 0.23% Terpineol,

0.38% Phelandrene, 0.50% Methyl Pentanol; Rosemary presents 0.45% Pinene, 0.60% Cineol, 0.70% Bromeol, 0.82% Camphor; El Cedrón presents 0.48% Citral, 0.55% Berona. Conclusions: Essential oils are volatile phenolic and aromatic compounds, they have different degrees of refraction, specific weight, concentration, and purity, they are made up of organic molecules, presenting a different structure and special arrangement.

Introducción

Las sustancias odoríferas que se encuentran en las plantas silvestres o en árboles se denominan aceites esenciales o esencias, con frecuencia se hablan de ellos como el “alma” de las plantas, “Los aceites esenciales, en general, constituyen del 0,1 al 1% del peso seco de la planta. Son líquidos con escasa solubilidad en agua, solubles en alcoholes y en disolventes orgánicos por sus hormonas” (López, 2004), semejantes a las feromonas que secretamos a los seres humanos. Muchas de las cortezas, raíces, hojas, flores, semillas, granos, contienen aceites esenciales, generalmente en cantidades pequeñas y cada aceite tiene un olor y una propiedad terapéutica diferente. En el Ecuador existe una infinita diversidad de plantas de distinta especie, cuya composición está constituida no solo por aceites esenciales sino también por taninos, que industrialmente no se los ha explotado ni se los ha probado contra diversos tipos de poblaciones fúngicas o bacteriológicas, repelente de plagas o en el proceso de curtiembre. En la provincia de Chimborazo existe una gama de especies forestales como el Eucalipto (*Eucalyptus Glóbulos*), Molle (*Shinus Molle*) y la especie arbustiva como el romero (*Rosmarinus Officinalis*) y cedrón (*Aloysia Citrodora*) que, a más de poseer aceites esenciales, resinas y sustancias aromáticas, son excelentes para la producción de madera y leña. En la actualidad la explotación forestal ha causado un grave impacto ambiental, desestabilizando el equilibrio del ecosistema por el mal manejo y la explotación de los recursos naturales. Uno de los factores importantes que no se ha tomado en cuenta dentro de la explotación forestal y que constituye una parte útil de esta son sus esencias, aceites y resinas, razón por la cual el presente artículo de investigación, para ello se describirá en forma detallada la obtención de los aceites esenciales de dos especies forestales (eucalipto, molle) y dos especies arbustivas (romero y cedrón), existentes en la provincia de Chimborazo. El resultado de la obtención de los aceites esenciales y la determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio, “es una necesidad la realización de estudios para desarrollar procesos rentables a partir de desechos agroindustriales para obtener productos de alto valor agregado” (Véliz-Jaime et al., 2019), que representara diversas alternativas de uso y aplicación en las áreas de aprovechamiento de productos

no maderables, medicina natural, aromaterapia, agricultura y otras. Para la ejecución de este trabajo de investigación se han planteado los siguientes objetivos:

Objetivos

Obtener aceites esenciales de 2 especies forestales y 2 especies arbustivas y la determinación de las propiedades y sus características físicas, químicas en condiciones de laboratorio de acuerdo con los siguientes parámetros:

1. Identificar a la especie o especies forestales que tengan un alto de rendimiento de aceites esenciales en el poseso de la obtención.
2. Determinar las propiedades y sus características físicas, químicas y usos de los aceites esenciales.
3. Analizar el rendimiento, concentración y la composición química de los aceites en cada una de las especies en estudio.

Metodología

Para cumplir con los objetivos planteados se aplicó la siguiente metodología:

Fase de recolección. Se procederá a realizar descripción de los lugares de recolección, considerando ubicación, características ambientales, características del suelo; descripción del Bosque tomando en cuenta densidad, altura, DAP de los árboles y arbustos de donde se obtiene la materia prima.

Fase de Extracción.- Se aplicará el proceso de extracción de método de arrastre de vapor de agua y la separación por medio de la decantación.

Fase de Análisis de Laboratorio. - Se procederá a realizar la determinación de propiedades fisicoquímicas (color, olor, índice de refracción, concentración densidad y pureza); Análisis comparativo (Rendimiento densidad Grado de refracción, pureza); mediante la técnica de cromatográfico análisis de composición y concentración de los aceites esenciales.

Fase de Sistematización. - Este proceso está en función de los resultados obtenidos de campo y de laboratorio considerando propiedades fisicoquímicas ventajas, desventaja, y usos basados en revisión bibliográfica.

Resultados

Para la identificación de las especies forestales y arbustivas que contienen un alto grado de rendimiento de aceites esenciales fue necesario realizar pruebas previas en el laboratorio de fitoquímica utilizando como materia prima (hojarasca y resinas), también fue necesario describir la ubicación, características ambientales y tipo de bosque, rodal,

o plantación y el manejo que estas tienen normalmente el proceso de la extracción de la materia prima estuvo dirigido a sectores o lugares donde existe una intensa explotación forestal, “partiendo desde la selección de especies, montaje y adecuación del equipo, tratamiento de las muestras y extracciones como tal, con el fin de establecer las condiciones y tomar los datos necesarios para realizar un diseño a nivel de planta piloto para tal operación” (González, 2004). La materia prima se obtiene de los bosques y bosquetes permanentes, el análisis de rendimiento y concentración de los aceites esenciales en las especies estudiadas está expresado en cm^3 o ml relacionado con el peso de la muestra. Las características físico-químicas se determinarán mediante la aplicación de análisis cualitativos y cuantitativos; Para verificar la consistencia de los aceites se utilizará la técnica conocida como cromatografía.

Procedimiento de extracción de aceites esenciales de especies forestales y especies arbustivas

“Existen diferentes técnicas de extracción de principios activos obtenidos de diversas partes botánicas de las plantas como lo son hojas, flores, tallos, semillas, raíces y frutos, siendo la destilación con arrastre de vapor, hidrodestilación, decantación, filtración y cromatografía las principales técnicas y/o métodos usados en la separación, obtención de extractos, usadas tanto en industrias farmacéuticas, cosméticas y alimenticias” (Ruiz, 2020). El cumplimiento de la metodología descrita se resume en el desarrollo de cada uno de los siguientes puntos que se describen en la siguiente matriz de consistencia:

Tabla 1

Matriz de consistencia: Procedimiento para obtención de aceites esenciales

Obtención de aceites esenciales		
1.- Descripción de los lugares a extraer la materia prima		
a. Ubicación	b. Características ambientales	c. Características del suelo
<ul style="list-style-type: none"> • Localización, • Longitud • Latitud y • Altitud 	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitación • Humedad Relativa • Clasificación geológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía • Características físicas - Textura y Estructura - Materia orgánica.
2.- Descripción del bosque, bosque o rodal		
<ul style="list-style-type: none"> • Densidad de la plantación • Edad de la plantación 		<ul style="list-style-type: none"> • Altura de los árboles • Diámetro (DAP)
3.- Recolección de la materia prima		
<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo 	Selección de árboles	Edad del árbol
4.-Proceso de extracción		
<ul style="list-style-type: none"> • Método de arrastre al vapor; Solvente: Agua destilada. • Proceso por decantación: 		

Tabla 1

Matriz de consistencia: Procedimiento para obtención de aceites esenciales (continuación)

Obtención de aceites esenciales	
5.- Determinación de las características físicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la especie • Descripción del aceite • Análisis de laboratorio (Color, olor, índice de refracción, densidad y/o pureza) • Usos 	
6.- Análisis de producción y rendimiento de la obtención de los aceites esenciales.	
Peso de la muestra	Expresado en (G).
Rendimiento=	=
Obtención de la cantidad de aceite	Expresado en ml o Cm ³
7.- Cromatografía fina	
Técnica de separación de los componentes de los aceites esenciales, mediante la cual los componentes activos se deslizan y se separan sobre una capa delgada, constituido por sílica gel.	
9.- Sistematización de la información sobre propiedades, usos ventajas y desventajas de los aceites esenciales en general.	
<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza una síntesis de información de propiedades y usos de los aceites esenciales en forma general y basándose en revisión bibliográfica • Se determina las principales ventajas y desventajas basándose en las propiedades físicas y químicas de los aceites esenciales. 	

Fuente: Valle (2002)

Descripción de los lugares a extraer la materia prima

Para la recolección de Hojarasca y resinas se determinó cuatro lugares específicos, correspondiente a cada especie.

a.- Ubicación

Tabla 2

Ubicación geográfica de los sitios de recolección de muestras

Lugar	Fecha	Ubicación Geográfica
Parroquia Flores	15/ dic/ 2001	Altitud: 3.200-3600 msnm Longitud: 8°40'00'' w Latitud: 1°48'45'' sur
Parroquia Cubijjés	23/dic/2001	Altitud: 2.400 m.s.n.m. Longitud: 79°35'00'' este Latitud: 1°32'00'' sur
Parroquia San Andrés	13/enero/2002	Altitud: 2.850 msnm Longitud: 78°40'00'' w Latitud: 1°48'45'' sur
ESPOCH Riobamba	20/ enero/02	Altitud: 2.800 msnm Longitud: 78°40' 00'' W Latitud: 01°38'00'' sur

Fuente: SIGTIERRAS-MAGAP (2013)

b.-Características ambientales

Tabla 3

Características ambientales de los lugares donde se recolecto la materia prima

Lugar	Precipitación	Humedad	Clasificación Ecológica
ESPOCH	400-500 mm	68,8%	Estepa Espinoza Montano Bajo
Cubijés	400-500 mm	1,41%-2,20%	Estepa Espinoza Montano bajo
Parroquia Flores	400-500 mm	1,41%-2,20%	Estepa Espinoza Montano bajo
San Andrés	500-1000 mm	0,70-1,88	Bosque Seco Montano Bajo

Fuente: SIGTIERRAS-MAGAP (2013)

c. Características del suelo

Tabla 4

Características físicas del suelo

Lugar	Topografía	Textura	Estructura	Materia Orgánica
ESPOCH	Plana	Franco Arenosa	Arenosa	Menor al 1%
Cubijés	Plana	Franco Arenosa	Arenosa	Menor al 1%
Parroquia Flores	Ondulada	Franco Arenosa	Compacta	Menor al 1%
San Andrés	Irregular	Franco Arenosa	Arenosa	Menor al 1%

Fuente: SIGTIERRAS-MAGAP (2013)

Descripción del bosque, bosquete, rodal

Para la ejecución del presente trabajo de investigación, se consideró como datos referenciales de recolección de muestras los siguientes puntos:

Tabla 5

Descripción del sitio de recolección





Lugar	Tipo de plantación	Extensión	Densidad	Edad (años)	Altura (m)	Diámetro (Cm)
ESPOCH/ Riobamba	Rodal Hileras	_____	_____	18-20	12-15	12-25
Cubijés /Riobamba	Rodal Hileras	_____	_____	18-22	12-20	15-18
Flores/Flores	Bosquete	9.5 Has	2.5*2,5=1600	15-18	18-25	45-60
San Andrés/ Guano	Rodal Hileras	_____	_____	10-12	3-5	4-8

Fuente: Valle (2002)

Recolección de muestras de especies forestales y arbustivas

Tabla 6

Identificación de Especies forestales y arbustivas

Especie	Nombre científico	Referencia
Eucalipto	<u><i>Eucaliptus glóbulos</i></u>	
Molle	<u><i>Schinus molle</i></u>	
Romero	<u><i>Rosmarinus officinalis</i></u>	
Cedrón	<u><i>Aloysia citrodora</i></u>	

Fuente: Valle (2002)

Previo a la recolección de muestras, se tomó en cuenta los siguientes factores:

El tiempo

El principal factor que influye en la cantidad de aceites presentes en los árboles es la estación climática, los árboles en verano no producen la misma cantidad de aceite esencial como en la época de invierno, existiendo variación tanto en la producción de hojarasca como el rendimiento del aceite. La época de recolección se realizó en los meses de noviembre- enero es decir en la época invernal.

Selección

Se tomo en cuenta el aspecto cualitativo del árbol, descartando a los que tengan defectos extremos (torcidos bifurcados, con cola de zorro, copa mal desarrollada, con incidencia de plagas o enfermedades).

Edad

Específicamente los árboles que fueron seleccionados para la obtención de materia prima (hojarasca), con una edad promedio de 12-28 años.

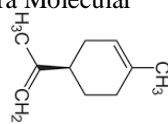
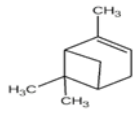
Proceso de extracción

- *Método de arrastre al vapor*

“La destilación por arrastre de vapor es un método de separación usado para la obtención de aceites esenciales en el cual el vapor pasa a través del material vegetal separando el material volátil que contiene los aceites deseados y los separa mediante condensación” (Ruiz, 2020). Se aplicó el método de extracción por arrastre al vapor, utilizando como solvente el agua destilada, se debe contar con un equipo destilador de pequeñas dimensiones, si se trata de una determinación experimental y de mayor tamaño si es una tarea a nivel industrial; los destiladores constan de las siguientes partes: una fuente de calor, un recipiente para alojar la hojarasca, un colector del aceite esencial separado y un refrigerante para los vapores. En los laboratorios frecuentemente se utilizan balones de 2 y 5 litros, mientras que los equipos industriales pueden llegar a tener una capacidad de 8000 o 10000 litros en el recipiente para colocar la hojarasca; El vapor de agua atraviesa la muestra de hojarasca que se encuentra en el balón, el solvente extrae y arrastra el aceite esencial que tiene bajo punto de volatilización y lo lleva hasta el refrigerante, donde al enfriarse se condensa y se separa el agua del aceite por la diferencia de densidad. “Los vapores de agua y aceite esencial que salen, se enfrían hasta regresar a la fase líquida, y se separan en un decantador” (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2004). Si el aceite es menos denso queda sobre el agua, y si el aceite es más denso que el agua el agua queda sobre el aceite, de esta manera es más fácil separarlo, considerando que la composición química de los aceites es muy variada, todos poseen varias propiedades físicas en común, por ejemplo: tienen un alto índice de refracción, son ópticamente activos, etc.

Figura 1

Composición química de los aceites esenciales

Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
Limoneno	presente en las cápsulas de la cáscara de los cítricos. Es una molécula apolar	C ₁₀ H ₁₆ .	
α- β-Pineno	es un monoterpene, un compuesto orgánico que se encuentra en las plantas.	C ₁₀ H ₁₆	

Fuente: Valle (2002)

“Las destilaciones por arrastre de vapor duran entre 3, 4 o más horas, según la hierba o tipo de hojarasca que se trate, obteniéndose muy poca cantidad de esencia. Esto se debe

a que el contenido de aceites en las plantas es bajo, por ello hace falta destilar abundante cantidad de hierbas para obtener un volumen que justifique el proceso de destilación” (Ruiz et al., 2015).

Proceso de decantación del aceite esencial

El proceso de recolección se lo hizo en un decantador en el que por densidad se separan el solvente (agua) del aceite, para luego recolectar el aceite y eliminar el agua progresivamente por medio de la llave de decantación, “Se le conoce como separador del aceite o vaso florentino, su función consiste en separar la mezcla de agua y aceite esencial proveniente del intercambiador de calor” (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2004).

Determinación de las características físico-químicas

Para la determinación de las características físicas de los aceites se registraron los datos referentes a:

- Descripción de la especie
- Descripción del aceite
- Análisis de laboratorio
- Usos del aceite esencial.

Para tener una mejor descripción los datos obtenidos se han dividido en dos grupos:

1.- Especies Forestales (Eucalipto, Molle) y 2.-Especies arbustivas (Romero y Cedrón)

Especies Forestales

Eucalipto

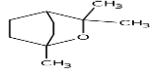
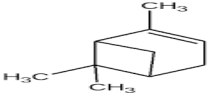
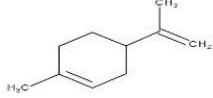
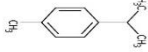
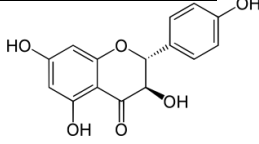
Descripción de la especie

“El eucalipto es un árbol de gran desarrollo; de corteza de color gris; que alcanza alturas de los 100 mts. sus hojas son dimorfas, con fuerte olor a cineol; Las flores son grandes, blancas y axilares generalmente solitarias. El fruto es capsular de 1.5 a 3 cms. De diámetro” (Ministerio de Agricultura Perú, 2023). Clasificación: Familia: Myrtaceae; Nombre científico: *Eucalyptus glóbulos*; Región: Sierra; Formación ecológica: Estepa espinosa Montano bajo; Tipo de suelo: suelo arenoso, franco arenoso.

Descripción del aceite

El aceite esencial que se obtiene de las hojas de *eucalyptus glóbulos* contiene 70-80% de cineol, pineno, terpinol, citronelol y otros. Es un líquido incoloro o ligeramente amarillento, de olor característico alcanforado, aromático, de sabor refrescante.

Figura 2
Componentes activos del aceite del eucalipto

Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
1-8 cineol	1,8-cineol es una monoterpeno cíclico	$C_{10}H_{18}O$	
Alfa-Pineno	Es un líquido aceitoso, incoloro transparente con un olor similar al del aguarrás	$C_{10}H_{16}$	
Limoneno	Presente en las cápsulas de la cáscara de los cítricos. Es una molécula apolar	$C_{10}H_{16}$	
p-Cymeno	Es un hidrocarburo natural obtenido de plantas aromáticas, y pertenece al grupo químico de los terpenos	$C_{10}H_{14}$	
Aromadendreno	El aromadendreno es un sesquiterpenoide, tiene un olor moderadamente terroso se encuentra en la madera de los eucaliptos	$C_{15}H_{12}O_6$	

Fuente: Cedeño et al. (2019)

“El método por arrastre de vapor resultó ser el más eficiente para la obtención de aceite respecto al sachet con solventes orgánicos, puesto que con el primero mencionado se obtiene un producto con menos impurezas” (Cedeño et al, 2019).

Propiedades y usos

Sirve como leña para la combustión, es maderable de uso comercial, tiene propiedades medicinales. es excelente. Para problemas respiratorios, eficaz para la tos, el asma, la bronquitis, el catarro, la fiebre que acompaña la gripe, para tratar la crisis y trastornos de la piel y curar heridas por corte, quemaduras y también es un estimulante del sistema nervioso.

Molle

Descripción de la especie

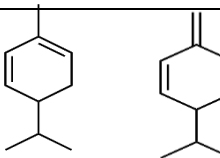
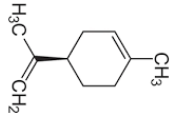
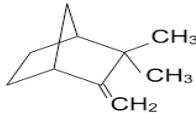
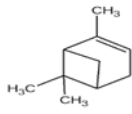
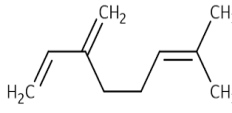
Familia: Anacardiáceae; Nombre científico *Schinus molle*; *Shinus areira L*; *Sch. Mollis (L)*; Región: Sierra; Nombres comunes: Molle, Muelle, ancar, Popper tree; Otros nombres populares: árbol de pimienta, bálsamo, curaray, mullí; Formación ecológica: Bosque seco

templado; Tipo de suelo: Suelos arcillosos, arenosos, sueltos, livianos, alcalinos y matorrales.; Usos: Esta especie forestal se utiliza en sistemas agroforestales, y silvopastoriles; en la fitoterapia se utiliza con fines medicinales

Descripción del aceite

Figura 3

Componentes activos del aceite de Molle

Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
α y β Felandreno	α -y β -felandreno son monoterpenos cíclicos de isómeros con doble enlace	C10H16,	
Limoneno	presente en las cápsulas de la cáscara de los cítricos. Es una molécula apolar	C10H16.	
Canfeno	es un compuesto perteneciente a la familia de los terpenos (monoterpeno bicíclico)	C10H16	
α - β -Pineno	es un monoterpene, un compuesto orgánico que se encuentra en las plantas.	C10H16	
β -Mirceno	β -mirceno, es un compuesto orgánico olefínico natural. Se clasifica como un hidrocarburo, más precisamente como un monoterpene.	C10H16	

Fuente: Bautista & Leiva (2019)

Según Bautista & Leiva (2019), “se recolectó frutos de molle obtenidos en el distrito de Chiclayo, estos fueron desgranados y seleccionados, se retiraron ramas y hojas sobrantes. se sometió a calentamiento en la estufa a $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, hasta mantener peso constante.” El aceite esencial del molle es de color amarillo límpido y olor agradable, contiene: α -felandreno; limoneno; β -felandreno; canfeno; α -pineno; β -mirceno; β -pineno” (Bautista & Leiva, 2019).

Usos: el molle es una especie forestal, tiene usos medicinales, sus hojas en infección se utiliza para curar inflamaciones de las articulaciones, conjuntivitis, bronquitis, cataratas, manchas de córnea, sirve también para cicatrizar las heridas; en la veterinaria la corteza

se usa en caso de infecciones, envenenamientos y desordenes del sistema sensorial de los animales.

Análisis de laboratorio de especies forestales

Tabla 7

Análisis de laboratorio aceites esenciales especies forestales

Especies Forestales	Color	Apariencia	Olor	Índice de Refracción 20°C	Gravedad Específica G/MI	Pureza	Metales Pesados
Eucalipto	Incoloro	Líquido	Aromático	1,458 A 1,470	0,905 Y 0,952	70%	No
Molle	Amarillo	Líquido	Agradable	1,476 A 1,484	0,838 Y 0,854	35-55%	No

Especies Arbustivas

Romero

Descripción de la especie

“Familia: Valerianaceae; Nombre científico: *Rosmarinus officinalis L.*; Familia: pertenece a la familia de las labiadas, suele medir de 50 a 150 cm de altura y es perenne, frondoso y muy ramificado; Nombre vulgar: Romero, valeriana; Región: Sierra; Formación ecológica: Bosque montano paramo; Tipo de suelo: Arenoso, con una capa delgada orgánica; también en suelo volcánico húmedo” (Peralta, 2010).

Descripción del aceite

Se obtiene por destilación con arrastre al vapor, de las hojas y ramas del Romero. Contiene no menos del 1.5% de esteres calculado como acetato de bonillo y no menos del 8% del bromerol total libre. Líquido incoloro o amarillo pálido, olor característico.

Usos

La esencia de romero es una planta medicinal es muy conocido por sus propiedades regeneradoras y drenantes hepáticas, se recomienda cuando el hígado está agotado o en caso de insuficiencia hepática. Se utiliza también para la bronquitis, la sinusitis. El aceite esencial es extremadamente eficaz para equilibrar el sistema nervioso.

Cedrón

Descripción de la especie

“Familia: Verbenaceae; Nombre científico: *Aloysia citrodora* Nombres Populares: Cidron, María Luisa, Cedrón; Lemon Verbena; Verbena de las Indias. Es una planta arbustiva que puede medir entre 1,50 a 2,50 m. de altura; Suelo: Prospera bien en buenos suelos de consistencia media, sueltos, permeables, profundos pH entre 6.5 y 7,2; Clima: Templado-cálido con buena iluminación” (Paláu, 2000).

Descripción del Aceite

Se obtiene por destilación de arrastre al vapor, de hojas y ramas del romero, contiene no menos del 5% de ésteres como el acetato de bornilo y no menos del 8% de borneol total libre, líquido, incoloro o amarillo pálido, olor característico. “Se determinó que el aceite esencial con mayor rendimiento fue en el horario de cosecha de medio día y que las condiciones de operación óptimas para obtener dicho aceite son: tamaño de partícula 3cm, peso de material vegetal 1.5 kg y 3000 ml de solvente” (Espinoza & Cuya, 2017).

Figura 4

Los componentes Activos del Aceite de Romero

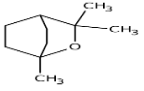
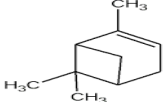
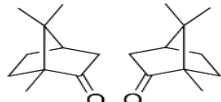
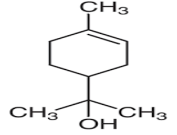
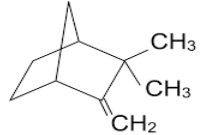
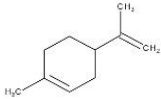
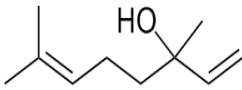
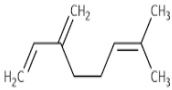
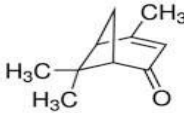
Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
1-8 cineol	1,8-cineol es una monoterpeno cíclico	$C_{10}H_{18}O$	
Alfa-Pineno	Es un líquido aceitoso, incoloro transparente con un olor similar al del aguarrás	$C_{10}H_{16}$	
Alcanfor	Es blanco, brillante, semitransparente, aromático, duro, sólido, liviano, inflamable, volátil,	$C_{10}H_{16}O$	
Alfa-terpineol	alcohol monoterpeno natural. Se usa como antioxidante, antiséptico, anti-hipernocicepción y antiinflamatorio.	$C_{10}H_{18}O$	
Canfeno	es un monoterpeno bicíclico.es bastante soluble en algunos solventes orgánicos comunes	$C_{10}H_{16}$	

Figura 4

Los componentes Activos del Aceite de Romero (continuación)

Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
Limoneno	Presente en las cápsulas de la cáscara de los cítricos. Es una molécula apolar	$C_{10}H_{16}$	
Linalol	El Linalol es un terpeno con un grupo alcohol	$C_{10}H_{18}O$	
Mirceno	β -mirceno, es un compuesto orgánico olefínico natural. Se clasifica como un monoterpene.	$C_{10}H_{16}$	
Verbenona	Es un producto natural compuesto orgánico clasificado como un terpeno, se encuentra en una variedad de plantas.	$C_{10}H_{14}O$	

Fuente: Paláu (2000)

Propiedades y usos

El cedrón es un arbusto muy popular de preferencia decorativo en la jardinería; en la fitoterapia se utilizan sus hojas para infusiones; En la farmacéutica se lo encuentra en comprimidos para dolores estomacales digestivos y como repelentes; En la cocina se utiliza en la preparación de budines, tortas, asados, ensaladas, dulces, bebidas, vinagres, etc.

Análisis de laboratorio

Tabla 8

Análisis de laboratorio de los aceites de especies arbustivas

Aceites Esenciales Especies Arbustivas							
Especies Arbustivas	Color	Apariencia	Olor	Índice de Refracción 20°C	Gravedad Especifica G/MI	Pureza	Metales Pesados
Romero	Amarillo	Líquido	Aromático	1,4745 ± 0.0002	0.892 – 0.910	100%	NO
Cedrón	Amarillo	Líquido	Agradable	1,367	0,8991 y 0,041	100%	NO

Fuente: Valle (2002)

Cromatografía fina

Este proceso sirve para separar los componentes de los aceites esenciales, los cuales se deslizan sobre una capa muy delgada, constituida por un absorbente que es la silica gel. Para la preparación de la placa se utiliza la silica gel diluida hasta el punto de que se pueda expandir sobre una capa de vidrio, luego se cubre la placa uniformemente, y se deja en secado en una estufa por un tiempo de 10-15 minutos a 45°C de temperatura y se deja enfriar para su posterior utilización. Para la aplicación de las muestras de los aceites esenciales sobre las placas de silica gel, se utiliza unos tubos capilares, a los que previo a su utilización se los alarga y se agudiza las puntas utilizando como dilatador un mechero de bunsen. Para la separación en la cámara se utilizan los siguientes solventes:

1).- tolueno

2). Acetato de etilo (93.7) en 100 ml

Relación

$$\left. \begin{array}{l} 93\text{cc} \quad 100\% \\ X \quad 20\% \\ \text{Acetato de Etilo} \end{array} \right\} R = 18,66 \text{ Tolueno} \left\{ \begin{array}{l} 7\text{cc} \quad 100\% \\ X \quad 20\% \end{array} \right\} \% \quad R = 1,4$$

Revelado

Para el Revelado de la placa se utiliza H₂SO₄ + Etanol + Vainillina en las siguientes cantidades:

1gr de Vainillina en 100 ml, H₂SO₄ al 5% 5ml en 100ml; La vainillina permite que los aceites esenciales tomen color y el H₂SO₄ Fije el color.

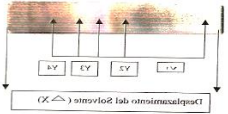
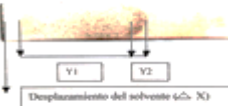
Tabla 9

Análisis cromatográfico de los aceites esenciales de: Eucalipto, Molle, Romero, Cedrón

Nombre del aceite esencial	Desplazamiento del solvente	Componente Rf=Δy / Δx	Fotografía
Eucalipto <i>Eucaliptus Glóbulos</i>	Δx = 8,50 Δy1 = 3,30 Δy2 = 4,30 Δy3 = 5,50	Rf1=0,39= Cineol Rf2=0,50= Pineno Rf3=0,65= Terpeneol	
Molle <i>Schinus molle</i>	Δx = 8,50 Δy1 = 2,00 Δy2 = 3,20 Δy3 = 4,20	Rf1=0,23= Terpeneol Rf2=0,38= Felandreno Rf3=0,50=Metil entanol	

Tabla 9

Análisis cromatográfico de los aceites esenciales de: Eucalipto, Molle, Romero, Cedrón (continuación)

Nombre del aceite esencial	Desplazamiento del solvente	Componente $R_f = \Delta y / \Delta x$	Fotografía
Romero <i>Rosmarinus Officinalis</i>	$\Delta x = 8,50$ $\Delta y_1 = 3,90$ $\Delta y_2 = 5,10$ $\Delta y_3 = 6,00$ $\Delta y_4 = 7,00$	$R_{f1} = 0,45 =$ Pineno $R_{f2} = 0,60 =$ Cineol $R_{f3} = 0,70 =$ Bromeol $R_{f4} = 0,82 =$ Alcanfor	
Cedrón <i>Aloysia citrodora</i>	$\Delta x = 8,50$ $\Delta y_1 = 4,00$ $\Delta y_2 = 4,70$	$R_{f1} = 0,48 =$ Citral $R_{f2} = 0,55 =$ Berberona	

Fuente: Valle (2002)

Rendimiento

Tabla 10

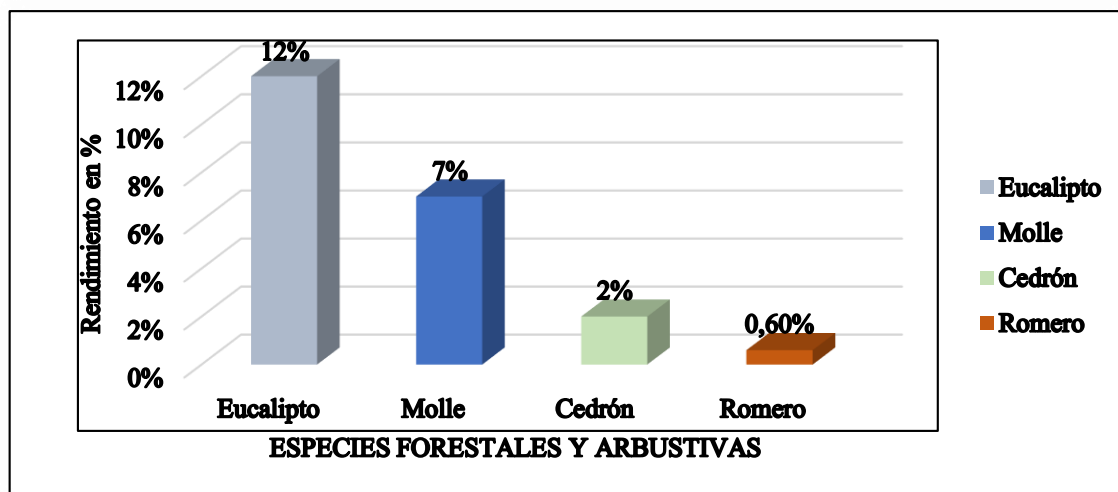
Rendimiento de los aceites esenciales

Especie	Rendimiento	Estado de la planta
Eucalipto	10-12%	Fresca
Molle	5-7%	Fresca
Cedrón	1-2%	Fresca
Romero	0,60%	Fresca

Fuente: Valle (2002)

Figura 5

Rendimiento de los aceites esenciales



Fuente: Valle (2002)

Ventajas y desventajas de los aceites esenciales en general

Ventajas

- Higiénicos, exentos de bacterias; Sabor Suficientemente fuerte; Calidad del sabor conforme con la materia prima; No colorea el producto; Exentos de enzimas y taninos; Estable si está bien almacenado; Los aceites esenciales se los puede distinguir fácilmente por sus propiedades físicas; Pueden substituir a los antibiótica
- El volumen que representa su técnica de extracción es recompensado por su valor comercial ya que tiene cotizaciones muy altas, es decir sumamente caros y podrían competir una industria de aceites esenciales con una industria de explotación maderera (Véliz-Jaime et al., 2019)

Desventajas

- Sabor bueno pero incompleto y mal distribuido; Se oxidan fácilmente; No contienen Antioxidante Natural; Se alteran Fácilmente; Muy concentrados, por lo tanto, son muy difíciles de dosificar; No se dispersan fácilmente, sobre todo en productos secos; La producción en gramos del aceite esencial, en relación con el peso de la muestra es mínimo; Si el Aceite esencial no se extrae a una temperatura controlada el aceite se emulsiona con el agua.; Los aceites esenciales no se encuentran puros en su totalidad, sino que están combinados con otros aceites, esteroides, alcoholes; El efecto producido por los aceites esenciales es tardío cuando se trata de reaccionar a un estímulo.

Sistematización de la información sobre propiedades y uso de los aceites esenciales

La mayoría de los aceites esenciales que son extraídos de flores, frutos y resinas tienen propiedades que oscilan entre un mayor y menor grado de acuerdo con la especie de origen, siendo antibióticos, antisépticos, antiinflamatorios y antivíricas. Los aceites esenciales en la actualidad se utilizan en diferentes prácticas: a si tenemos: medicinal, terapéutico, antihemorrágico, antiinflamatorio, laxante, antiespasmódico, además sirve para purificar la sangre, etc.

Conclusiones

- El estudio de la extracción de aceites esenciales nos ha permitido identificar las especies forestales y arbustivas que poseen aceites esenciales, para ello se procedió a utilizar la técnica de arrastre al vapor. Las especies forestales que tienen un alto contenido de aceites o esencias se presentan de acuerdo con los resultados en el siguiente orden: Eucalipto con 12%; 2. Molle 7%; De las especies

arbusciva la que más contenido de aceite esencial tiene es el Cedrón con 2% seguido por el Romero con el 0,60%.

- Los aceites esenciales son compuestos fenólicos y aromáticos volátiles que no tienen estabilidad ni fijeza, ya que se evaporan muy fácilmente, los aceites poseen un peso específico menor que el del agua, razón por la cual son más densos e insolubles, presentando así solubilidad con solventes orgánicos como el alcohol, acetona, tolueno y acetato de etilo. Muchos de los aceites no están puros, siempre se encuentran combinados con ésteres, gomas, taninos y resinas. Normalmente poseen una gama diferente de colores y aromas, esto depende de la especie de la cual provenga o el compuesto que se hallen en mayor concentración, están constituidos por moléculas orgánicas que pueden ser aldehídos, ácidos, fenoles, ésteres, acetonas y terpenos; cada uno de estos tiene diferente estructura y disposición espacial (fórmula molecular).

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses con el artículo

Referencias Bibliografía

- Bautista Toro, A. M., & Leiva Piedra, J. L. (2019). Obtención de aceite esencial de molle (*Schinus molle*L.) Y su evaluación antifúngica sobre *Colletotrichum*spp. IN VITRO. *ZHOECOEN*, 11(4), 101–109.
<https://doi.org/10.26495/tzh.v11i4.1239>
- Cedeño, A., Moreira, C., Muñoz, J., Muñoz, A., Pillasaguay, S., & Riera, M. A. (11 de 01 de 2019). Comparación de métodos de destilación para la obtención de aceite esencial de eucalipto. *Revista Colón Ciencias, Tecnología Y Negocios*, 6(1), 1–13. https://revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/472
- Espinoza, C., & Cuya, C. (Septiembre de 2017). Obtención y caracterización del aceite esencial de Romero (*Rosmarinus Officinalis*), procedente de Lima. 140. (F. D. QUÍMICA, Ed.) Callao, Perú: Universidad Nacional de Callao. Obtenido de http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3596/Espinoza%20Rojas%20y%20Cuya%20Arias_titulo%20quimica_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- González Villa, Á. (mayo de 2004). *Obtención de aceites esenciales y extractos etanólicos de plantas del Amazonas*. (U. N. Química., Productor) Repositorio institucional UNAL: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2800>

- López Luegón, M. (julio de 2004). Aplicaciones farmacológicas, cosméticas y alimentarias. *Elsevier*, 23(7), 88-91. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-los-aceites-esenciales-13064296?referer=buscador>
- Ministerio de Agricultura Perú. (2023). *midagri.gob.pe*. Obtenido de Eucalipto Nombre CIENTIFICO:
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasde cultivoemergentes/EUCALIPTO.pdf>
- Paláu, A. (1 de 11 de 2000). *Aloysia Citriodora*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Aloysia_citrodora
- Peralta, J. (2010). *Mapa de Vegetación Potencial de Navarra 1:25.000*. (D. d. Navarra, Editor).
https://www.navarra.es/mapacultivos/htm/sp_rosmarinus_officinalis.htm
- Ruiz Benitez, M. (08 de 2020). *Universidad Simon Bolivar*. Obtenido de Métodos físicos de separación obtención de extractos e hidrodestilación:
<https://hdl.handle.net/20.500.12442/7991>
- Ruiz, Candy, Díaz, Camilo, & Rojas, Rosario. (2015). Composición química de aceites esenciales de 10 plantas aromáticas peruanas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 81(2), 81-94.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2015000200002&lng=es&tlng=es.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2004). *Sistema de Bibliotecas Repositorio Institucional*. Obtenido de ntroducción a la industria de los aceites esenciales extraídos de plantas medicinales y aromáticas:
https://repositorio.sena.edu.co/sitios/introduccion_industria_aceites_esenciales_plantas_medicinales_aromaticas/
- SIGTIERRAS-MAGAP. (2013). *Mapas ordenes de suelos ecuador*.
<http://www.sigtierras.gob.ec/mapa-de-ordenes-de-suelos/>
- Valle Logroño, K. (2002). *Obtención de Aceites Esenciales de cinco Especies Forestales y determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Forestal Facultad de Recursos Naturales. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-authoritiesdetail.pl?authid=129192>
- Véliz-Jaime, Marlys Y., González-Díaz, Yudith, & Martínez-Despaigne, Yunier. (2019). Evaluación técnica y económica del proyecto de obtención de aceites

esenciales y su impacto en el medio ambiente. *Tecnología Química*, 39(1), 207-220. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852019000100207&lng=es&tlng=es.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.





Indexaciones



Tratamientos aplicados en pacientes por infección de covid-19 con diabetes mellitus tipo 2

Treatments applied in patients with covid-19 infection with type 2 diabetes mellitus

- ¹ Gissela de los Ángeles Sánchez Jácome  <https://orcid.org/0009-0005-3693-1127>
Estudiante de la Carrera de Medicina, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
gissanchez4@gmail.com
- ² Jessica Mariana Freire Montesdeoca  <https://orcid.org/0009-0002-9471-5850>
Docente de la Carrera de Medicina, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
jm.freirem@uta.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/07/2023

Revisado: 26/08/2023

Aceptado: 20/09/2023

Publicado: 19/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.414>

Cítese:

Sánchez Jácome, G. de los Ángeles, & Freire Montesdeoca, J. M. (2023). Tratamientos aplicados en pacientes por infección de covid-19 con diabetes mellitus tipo 2. AlfaPublicaciones, 5(4), 86–97. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.414>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Diabetes,
Coronavirus,
tratamiento,
riesgo, clínica

Keywords:

Diabetes,
Coronavirus,
treatment, risk,
clinical,

Resumen

Introducción. Los coronavirus son virus de ARN que causan diferentes tipos de enfermedades respiratorias. A finales de 2019, se identificó un nuevo coronavirus y el 11 de marzo de 2020 la declaró pandemia. Existe el desarrollo de diabetes en pacientes con SARS-CoV-2, por lo que es posible que pudiera ocasionar alteraciones en el metabolismo de la glucosa que conlleva la aparición de diabetes mellitus. **Objetivo.** Realizar una revisión bibliográfica sobre los tratamientos aplicados en pacientes infectados con Covid-19 y que tengan como patología de base diabetes mellitus tipo 2. **Metodología.** Se utilizaron bases de datos como PubMed, Scopus, Springer, Elsevier y se incluyeron artículos en idioma español e inglés publicados dentro del período del año 2019 al año 2023. **Resultados.** Todos los artículos analizados describen como pilar fundamental del tratamiento el uso de metformina, insulina y corticoides, acompañada de la educación del paciente y la comunicación entre el personal de salud y el paciente. **Conclusión.** El tratamiento se basa en la medicación habitual del paciente, pero con leves ajustes dependiendo al control de la glucosa, también se han descritos diferentes tratamientos como incretinas, inhibidores ECA, cloroquina e hidroxiclороquina e inhibidores SGLT2 entre otros que han actuado de diferentes formas para el control de dicha patología. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Medicina Interna.

Abstract

Introduction. Coronaviruses are RNA viruses that cause diverse types of respiratory illnesses. At the end of 2019, a new coronavirus was identified and declared a pandemic on March 11, 2020. There is the development of diabetes in patients with SARS-CoV-2, so it is possible that it could cause alterations in glucose metabolism leading to the development of diabetes mellitus. **Objective.** To conduct a bibliographic review of the treatments applied in patients infected with Covid-19 and who have type 2 diabetes mellitus as their underlying pathology. **Methodology.** Databases such as PubMed, Scopus, Springer, Elsevier were used and included articles in Spanish and English published within the period from 2019 to 2023. **Results.** All the articles analyzed describe the use of metformin, insulin, and corticosteroids as the

mainstay of treatment, accompanied by patient education and communication between health personnel and the patient.

Conclusion. Treatment is based on the patient's usual medication, but with slight adjustments depending on glucose control. Different treatments have also been described such as incretins, ACE inhibitors, chloroquine, and hydroxychloroquine and SGLT2 inhibitors among others that have acted in diverse ways to control this pathology.

Introducción

Los coronavirus son virus de ARN que causan diferentes tipos de enfermedades respiratorias. A finales de 2019, se identificó un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2), como causante de múltiples casos de neumonía en Wuhan- China. En febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud, denominó a la enfermedad como COVID-19 y el 11 de marzo de 2020 la declaró pandemia. En reportes de China y otros países, se demostró que los pacientes más afectados corresponden a edades comprendidas entre los 46 -57 años y los hombres representan más de la mitad de los casos. Las manifestaciones clínicas varían desde portadores asintomáticos, enfermedad respiratoria alta leve y neumonía grave, también se han descrito síntomas gastrointestinales, los casos graves desarrollan síndrome de dificultad respiratoria aguda que conduce a hipoxia severa, insuficiencia respiratoria, insuficiencia multiorgánica, shock y muerte (Acosta et al., 2020).

Las personas con diabetes tienen mayor riesgo de desarrollar complicaciones cuando presentan COVID-19 como son la hiperglucemia grave, la cetoacidosis diabética, las infecciones de la piel y los tejidos blandos y las úlceras en los pies. Por otra parte, se ha descrito el desarrollo de diabetes en pacientes con SARS-CoV-2, por lo que es posible que pudiera ocasionar alteraciones en el metabolismo de la glucosa que conlleva la aparición de diabetes mellitus (Lima et al., 2020). Además, los primeros datos del epicentro mostraron que la diabetes es una de las comorbilidades más comunes, solo superada por la hipertensión, se asoció con la morbilidad y la mortalidad en pacientes (Pranata et al., 2021). El Consenso Interino Multidisciplinario Informado en la Evidencia sobre el Tratamiento de COVID-19 del Ministerio De Salud Pública del Ecuador ha publicado que el tratamiento se basa con el uso de corticoesteroides, insulina a grandes dosis y metformina como pilar del tratamiento en estos pacientes (Chen et al., 2020).

Metodología

Se realizó una investigación bibliográfica que abarca un tipo de estudio de enfoque cualitativo, de tipo narrativo y de diseño no experimental. Las palabras claves establecidas para esta revisión son diabetes, coronavirus, tratamiento, riesgo y clínica. Se emplearon bases de datos como PubMed, Scopus, Springer, Elsevier. Para la selección de artículos se utilizó operadores de búsqueda booleana, conformados de la siguiente manera: “Tratamiento para pacientes con diabetes que tienen Covid-19”, “Tratamiento de diabetes en pandemia” “Relación del COVID y Diabetes mellitus tipo 2”. Se incluyeron artículos en idioma español e inglés publicados dentro del período del año 2019 al año 2023. Se excluyó información de libros y artículos publicados en un período inferior a los años descritos.

Resultados

Coronavirus o SARS-CoV-2

El coronavirus es un virus ARN con forma de corona, debido a la presencia de glucoproteínas puntiagudas sobre su envoltura, este virus es común en humanos y en animales (camellos, vacas, gatos y murciélagos). El coronavirus de los animales puede llegar a infectar a los humanos y se transmiten de humano a humano. El coronavirus que afecta a los humanos se ha dividido en baja o alta patogenicidad. Los primeros infectan las vías respiratorias superiores y causan un cuadro respiratorio leve o moderado; los de alta patogenicidad afectan las vías respiratorias inferiores como el MERS-CoV o SARS-CoV, incluido el tipo 2 que es el causante de la pandemia (Torres et al., 2020).

El COVID-19 se informó por primera vez en diciembre de 2019 en China y ha afectado de manera desproporcionada a ciertos grupos, incluidos hombres, personas mayores, poblaciones de minorías étnicas y personas con ciertas afecciones crónicas, incluidas diabetes, enfermedades cardiovasculares, enfermedades renales y ciertas enfermedades respiratorias. Actualmente se ha reconocido que es una enfermedad multisistémica que produce resistencia a la insulina, disfunción endotelial, trastornos hematológicos y respuestas hiperinmunes (American Diabetes Association, 2023).

Su transmisión se da a través de las secreciones del tracto respiratorio durante estornudos, tos o el habla debido a que las gotículas de un paciente positivo entran en contacto con las mucosas del sujeto sano. El contacto con una superficie contaminada favorece el contagio cuando se tocan ojos, nariz o boca. Los pacientes son contagiosos cuando están sintomáticos, algunos transmiten la enfermedad antes de presentar los síntomas. El contacto con otros fluidos corporales como la orina y las heces de pacientes infectados es otra forma de transmisión, pero con menos probabilidad (Manzane & Atencio, 2021).

Diabetes mellitus como factor de riesgo para COVID-19

Los pacientes diabéticos infectados con este virus tienen altas tasas de mortalidad y de ser hospitalizados porque presentan mayor riesgo de infección, por un defecto de la inmunidad innata que afecta a la fagocitosis, quimiotaxis de neutrófilos e inmunidad celular que los hace vulnerables (Pérez et al., 2020). El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) causa la muerte y es producida por la respuesta inflamatoria que provoca la liberación de citocinas proinflamatorias como interleucinas (IL) y factor de necrosis tumoral alfa. Los receptores tipo Toll actúan como sensores y ayudan al sistema inmunitario a diferenciar entre elementos propios y extraños. El SARS-CoV-2 interactúa con estos receptores en la membrana y aumentan la expresión del gen de respuesta de diferenciación mieloide 88, que activa el factor nuclear kappa B, promoviendo una cascada inflamatoria que incrementa el daño pulmonar (Gonzales et al., 2020).

Fisiopatología

El virus ingresa en las células usando la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) como receptor funcional. La ECA2 se expresa en las células epiteliales alveolares de tipo 1 y 2, corazón, riñones, intestinos, neuronas cerebrales, endotelio de arterias y venas, células inmunitarias y páncreas. Este virus en su envoltura tiene una proteína S que permite unirse al receptor funcional provocando la fusión de la membrana de la célula y el virus por endocitosis. La unión provoca una pérdida de la ECA2 en la superficie y evita la degradación de la angiotensina (Ang) II en Ang I que favorece al daño pulmonar y la fibrosis. El angiotensinógeno producido en el hígado es dividido por acción de la renina en Ang I y es convertido por la ECA en un Ang II que al actuar sobre el receptor tipo 1 de Ang (AT1-R), ejerce efectos vasoconstrictores y oxidativos que induce a la contracción del músculo liso bronquial, proliferación de fibroblastos, apoptosis de células epiteliales alveolares y aumento de la permeabilidad vascular. El ECA2 en el páncreas (células de los islotes) es mayor que en los pulmones, por lo que el SARS-CoV-2 se une a este receptor e ingresa a las células del páncreas produciendo disfunción celular con hiperglucemia (Awadhesh et al., 2020).

La hiperglucemia aguda regula la expresión del receptor de ECA2 facilitando que el virus penetre la célula, mientras que la hiperglucemia crónica favorece que las células pierdan su mecanismo protector y sean vulnerables al efecto proinflamatorio. La citotoxicidad causada por el virus produce un déficit de insulina, lo que produce cetoacidosis diabética. La relación del COVID-19 y la DM2 involucra a la enzima dipeptidil peptidasa 4 (DPP4), que degrada las hormonas incretínicas GLP 1 y GIP y es un receptor funcional para el virus (Jeong et al., 2020).

En la diabetes se produce un desequilibrio entre la coagulación y la fibrinólisis, con niveles aumentados de factores de coagulación e inhibición del sistema fibrinolítico

(inmuntrombosis). Al mismo tiempo, la resistencia a la insulina está asociado con la disfunción endotelial y aumento en la agregación y activación de las plaquetas, lo que favorece el desarrollo del estado protrombótico y de hipercoagulación. La diabetes sola o en combinación con la edad avanzada, hipertensión y/o enfermedades cardiovasculares contribuyen a la replicación del SARS-CoV-2 y a una respuesta proinflamatoria prolongada, que conduciría a una presentación más severa y letal (Peric & Stuning, 2020).

Curso clínico Diabetes y COVID-19

Un informe de China mostró que los pacientes diabéticos tenían mayor prevalencia de enfermedades cardiovasculares (32,4 % frente a 14,6 %) y menos fiebre (59,5 % frente a 83,2 %). Los pacientes con diabetes presentaron marcadores séricos inflamatorios más altos, incluidos lactato deshidrogenasa (LDH), proteína creativa (CRP), ferritina, dímero D, recuentos de linfocitos más bajos y en la tomografía computarizada mayor gravedad pulmonar. Los niveles de dímero D están relacionados con mayor mortalidad lo que indica una disposición a un estado de hipercoagulabilidad. En conclusión, la diabetes no aumenta el riesgo de infección por SARS-CoV-2 sino que aumenta la gravedad y la mortalidad (Bouhanick et al., 2020).

Los factores pronósticos asociados con la mortalidad dentro de los 28 días incluyen, complicaciones microvasculares, disnea al ingreso, terapia anticoagulante de rutina, niveles más altos de CRP y recuento de glóbulos blancos. La terapia con estatinas e insulina se asoció con mayor número de muertes dentro de los 28 días (Diaz et al., 2020).

Tratamiento

El tratamiento de la diabetes cumple con los objetivos de optimizar la calidad de vida y prevenir o retrasar las complicaciones. El tratamiento debe ser individualizado, pero se debe tener en cuenta la edad, horario, condiciones escolares/laborales, patrones de alimentación, actividad física, situación social, preocupaciones financieras, factores culturales, alfabetización, antecedentes de diabetes (duración, complicaciones, uso actual de medicamentos), comorbilidades, discapacidades y otras afecciones médicas. La comunicación entre los profesionales de la salud y las personas con diabetes es establecer una relación de colaboración, evaluar y abordar las barreras del autocuidado (ADA, 2023).

El tratamiento de los pacientes diabéticos infectados con SARS-CoV-2 es igual al usual, pero es importante hacer ciertas consideraciones como si la persona es asintomática y mantiene un buen control glucémico, no debe existir cambios en la medicación, en cambio un diabético con COVID-19 desarrolla un cuadro infeccioso leve, sin complicaciones, un simple ajuste de la medicación, monitorización glucémica, podría ser suficiente y en

pacientes con evolución severa, con dificultad respiratoria o que ameriten hospitalización, se debe reevaluar el tratamiento (Bouhanick et al., 2020).

Los tratamientos actuales consisten en un manejo que incluye soporte respiratorio sintomático. La infección por SARS-CoV-2 desencadena condiciones de estrés y mayor secreción de hormonas hiperglucémicas, como glucocorticoides y catecolaminas, que provocan niveles elevados de glucosa en sangre, variabilidad anormal de la glucosa y complicaciones diabéticas. El seguimiento a largo plazo es importante para reducir las complicaciones y la mortalidad relacionadas con la diabetes (Chen et al., 2020). Joshua Millers refiere que los pacientes con diabetes e infección por SARS-CoV-2 desarrollan deficiencia insulínica y requieren infusiones de insulina altas como 30-40 unidades/hora (Awadhesh et al., 2020).

Los casos graves deben ser tratados con insulina, existen controversias en la meta de control glucémico por lo que esta debe ser individualizada. La meta en pacientes no hospitalizados cursando un cuadro leve a moderado de SARS-CoV-2 es 72-144 mg/dl y en pacientes hospitalizados de 72-180 mg/dl (Acosta et al., 2020).

Los pacientes diabéticos son propensos a desarrollar trombosis y en el contexto de la infección por SARS-CoV2 tienen un mayor riesgo de eventos tromboembólicos, lo que justifica el tratamiento con anticoagulantes por lo que se sugiere el uso de dosis profilácticas de heparina de bajo peso molecular con ajuste de dosis para los pacientes con elevación de dímero D y aquellos que presentan criterios de gravedad. Se debe de utilizar enoxaparina 40-60 mg/día durante al menos 7 días. La heparina de bajo peso molecular se ha evidenciado que posee la propiedad antiinflamatoria, disminuye la aparición de un evento trombótico venosos y reduce la trombina (Diaz et al., 2020).

El tratamiento farmacológico será el mismo que en pacientes con diabetes que requieren hospitalización (Gonzales et al., 2020). Algunas consideraciones:

- Metformina: está contraindicada en sepsis concomitante o deterioro grave de la función hepática y renal. diabetes y covid perspectiva). La Guía de Práctica Clínica de Manejo del Paciente con DM2 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador nos indica que todos los pacientes deben recibir metformina a dosis terapéutica (1500 – 2550 mg por día dividido en 3 tomas), y cuando no es posible lograr los objetivos de control glucémico se debe agregar sulfonilureas (de preferencia gliclazida por su menor riesgo de hipoglucemias y mortalidad). (Jeong et al., 2020)
- Incretinas. Los análogos del péptido similar al glucagón tipo mejoran el metabolismo de la glucosa sin riesgo de interacciones farmacológicas con el uso de fármacos disponibles contra la infección por SARS-CoV-2 (Lima et al., 2020).
- Inhibidores de la ECA: son los más utilizados (Manzane & Atencio, 2021).

- Cloroquina e hidroxiclороquina: la cloroquina tiene un antiviral que bloquea la infección y la replicación viral, además de tener un efecto inmunomodulador y antiinflamatorio. La hidroxiclороquina se ha evidenciado que posee mejor control glucémico en pacientes con diabetes descompensada (reduce la degradación de insulina intracelular) (Pérez et al., 2020).
- Corticosteroide: suprimen la inflamación pulmonar, inhiben la inmunidad y la eliminación de patógenos. La OMS nos recomienda limitar su uso por el efecto hiperglucémico y el impacto en la respuesta inmunitaria. Por otro lado, la Surviving Sepsis Campaign recomienda su uso en pacientes graves con ventilación mecánica (Peric & Stuning, 2020).
- Dapagliflozina, un inhibidor de SGLT2, reduce los niveles de lactato con la activación del simportador de lactato y la inhibición del intercambiador de sodio/hidrógeno. Se sugirió que previene el curso grave de la infección por COVID-19 al reducir el pH citosólico y la carga viral (Pranata et al., 2021).
- Inhibidores de SGLT2: deben suspenderse en pacientes inestables con infección grave por SARS-CoV-2 que están deshidratados (Torres et al., 2020). Además, inducen a la glucosuria, incrementan la natriuresis, causando disminución del volumen plasmático, ambos mecanismos aumentan la actividad del sistema renina angiotensina aldosterona; lo que induciría mayor expresión de los receptores de angiotensina 2. Además, existe riesgo conocido de cetoacidosis normoglucémica que podría incrementar en caso de infecciones como COVID-19 (Acosta et al., 2020).
- Agonistas del receptor de GLP-1: se suspenden en pacientes con insuficiencia renal (ADA, 2023).
- Tiazolidinedionas: reducen la producción de citocinas proinflamatorias (IL-6), lo que mejora el pronóstico, está contraindicado en personas con insuficiencia cardíaca grave (Awadhesh et al., 2020).
- Análogos de nucleósidos (remdesivir, favipiravir, geldesivir y ribavirina) limitan la replicación del virus (Torres et al., 2020).
- Inhibidores de la proteasa (lopinavir, ritonavir): disminuye las cargas virales después del tratamiento con lopinavir/ritonavir (Jeong et al., 2020).

Para pacientes que tienen terapia doble, en quienes no se consigue la meta de control glucémico, se debe iniciar insulino terapia basal (Chen et al., 2020). La vacunación se debe priorizar en estos pacientes ya que la cinética y la durabilidad de los anticuerpos anti-SARS-CoV-2 no se vieron afectadas por el estado de diabetes/hiperglucemia, y confirió un efecto protector, independientemente del estado de la diabetes. Por lo tanto, la vacunación contra la COVID-19 debe priorizarse de manera temprana para los pacientes con DM independientemente de la edad o el tipo de diabetes (Lima et al., 2020).

Las visitas de seguimiento se deben realizarse al menos cada 3 a 6 meses, de forma individualizada y luego al menos una vez al año (Organización Panamericana de la Salud, 2020). El control del estilo de vida y la atención psicosocial son las piedras angulares del control de la diabetes. Las personas con diabetes deben ser remitidas para recibir educación y apoyo para el autocontrol, terapia nutricional y evaluación de problemas de salud psicosocial/emocional (Manzane & Atencio, 2021).

Discusión

Los hallazgos encontrados en los diferentes estudios realizados indican que el estilo de vida, el control glucémico, el autoconocimiento, confirman la importancia en el control de esta enfermedad en tiempos de confinamiento. Además, que en aquellos pacientes que se encuentran estables no hay necesidad de aumentar fármacos, sino de mantenerse con la medicación habitual, pero si hay ciertos ajustes dependiendo su evolución clínica, en cambio en aquellos pacientes críticos se utiliza aparte de la medicación habitual insulina, pero a dosis altas. En un estudio realizado en Ecuador nos menciona que existe menor tasa de mortalidad en aquellos pacientes que utilizan insulinas de las que no, pero hay controversia ya que en otros artículos mencionaba que aumentaba la tasa de mortalidad, así como en el estudio que se realizó en China. Además, en los artículos revisados nos menciona diferentes tratamientos para estos pacientes como las incretinas, inhibidores de la ECA, cloroquina e hidroxicloroquina, corticosteroide: dapagliflozina, inhibidores de SGLT2, agonistas del receptor de GLP-1, tiazolidinedionasa, análogos de nucleósidos, inhibidores de la proteasa y la vacunación. La vacunación es importante y se lo debe de realizar de forma temprana en estos pacientes para evitar complicaciones.

Conclusiones

- La diabetes es un factor de riesgo para desarrollar la forma grave de COVID-19 que determina la necesidad de manejo en terapia intensiva y aumenta la probabilidad de muerte. Hasta la actualidad se desconoce los datos exactos sobre el impacto de la pandemia en las complicaciones asociadas a la diabetes, pero es importante optimizar el manejo metabólico con el fin de disminuir la carga en los sistemas de salud y mejorar el pronóstico. Se ha demostrado que el control glucémico disminuye la mortalidad tanto en paciente con diabetes previa, como en aquellos que desarrollan hiperglucemia durante la hospitalización por COVID-19. La insulino terapia es el medicamento de elección para pacientes con COVID-19 moderada o severa que requiere hospitalización, por lo que se debe impulsar su uso responsable.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el artículo Tratamientos aplicados en pacientes por infección de covid-19 con diabetes mellitus tipo 2.

Referencias Bibliografías

- Acosta, W., Salazar, J., Leal, G., Jimbo, R., & Guevara, G. (2020). Consideraciones en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 durante la pandemia por covid-19. *Revista Médica Vozandes*. 31(2). https://revistamedicavozandes.com/wp-content/uploads/2020/10/09_RL_01.pdf
- American Diabetes Association [ADA]. (2023, junio 1). *Standards of Care in Diabetes-2023*. <https://doi.org/10.2337/dc23-Srev>
- Awadhesh, K., Ritesh, G., Ghosh, A., & Misra, A. (2020). Diabetes in Covid-19: Prevalence, pathophysiology, prognosis, and practical considerations. *PubMed*. 14(4), 303-310. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32298981/>
- Bouhanick, B., Cracowski, J., & Faillie, J. (2020). Diabetes and Covid-19. *PubMed*. 75(4), 327-333. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32425249/>
- Chen, Y., Yang, D., Cheng, B., Chen, J., Peng, A., Yang, C., & Huang, K. (2020). Clinical characteristics and outcomes of patients with diabetes and covid-19 in association with glucose-lowering medication. *PubMed*. 43(7), 1399-1407. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32409498/>
- Diaz, V., Rivera, J., Toledo, P., Pozo, G., Ortega, A., Rendon, J., & Mayorga, S. (2020). Aspectos clínicos del covid-19 en pacientes diabéticos. *Revdiabetes*. 12(1). https://www.revdiabetes.com/images/revistas/2020/revdia1_2020/3_aspectos_clinicos_covid19.pdf
- Gonzales, A., Rodríguez, L., Builes, C., Castro, D., Builes, C., Arango, C., Gómez, J. (2020). Diabetes mellitus y Covid-19: fisiopatología y propuesta de tratamiento para el control glucémico en el tiempo de la pandemia. *BVS*. 34(2), 161-171. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1250067>
- Jeong, I., Yoon, K., & Lee, M. (2020). Diabetes and Covid-19: Global and regional perspectives. *National Library of Medicine*. 166(108303). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7332438/>

- Lima, M., Carrera, C., Madera, M., Marin, W., & Contreras, M. (2020). Covid-19 y diabetes mellitus: una relación bidireccional. *National Library of Medicine*. 33(3). 151-157. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7598432/>
- Manzane, J., & Atencio, A. (2021). Control de la diabetes en tiempos de pandemia por covid-19 un reto ante medidas de confinamiento. *Saluta*. (5). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/327/3273192003/html/>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2020). *Manejo de las personas con diabetes durante la pandemia de Covid-19*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52382/OPSNMHNVCVID-19200021_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pérez, P., Carrasco, F., Carretero, J., & Gómez, R. (2020). Resolviendo una de las piezas del puzle: covid-19 y diabetes tipo 2. *National Library of Medicine*. 220(8). 507-510. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7231728/>
- Peric, S., & Stuining, T. (2020). Diabetes and Covid-19. *Springer Link*. 132, 356-361. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00508-020-01672-3>
- Pranata, R., Henrina, J., Matthew, W., Lawrensia, S., & Huang, I. (2021). Diabetes and Covid-19: The past, the present, and the future. *PubMed*. 121, 154-814. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34119537/>
- Torres, M., Caracas, N., Peña, B., Juárez, J., Medina, A., & Martínez, M. (2020). Infección por coronavirus en pacientes con diabetes. *Cardiovascular and Metabolic Science*. 90(3), 235-246. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cardiovascular/cms-2020/cmss203n.pdf>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones

