



REVISTA RICAC

Volumen 1, Número 1 - Agosto 2025

En proceso de registro ISSN

**Matemática Aplicada e Investigación Científica en Universidades
Ecuatorianas: Contribuciones al Desarrollo Nacional
Applied Mathematics and Scientific Research in Ecuadorian
Universities: Contributions to National Development**

Ing. Jessenia Margarita Ricardo Suárez, MSc,

<https://orcid.org/0000-0003-3942-5957>

Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, Ecuador

jricardo@upse.edu.ec

Páginas: 33-48 | Recibido: Julio 2025 | Publicado: Agosto 2025

Resumen

La investigación examina el papel fundamental de las Matemáticas Aplicadas en universidades ecuatorianas y su contribución al desarrollo nacional. Se llevó a cabo un estudio descriptivo y prospectivo mediante investigación bibliográfica combinada con investigación de campo en 20 universidades ecuatorianas. Los resultados muestran que las matemáticas aplicadas poseen una notable capacidad científica, tecnológica e innovadora para ofrecer apoyo a diversos sectores científicos e industriales. Sin embargo, existe una brecha significativa entre la investigación académica y las demandas del sector productivo. Las universidades contribuyen efectivamente a través de investigaciones aplicadas en modelización matemática, análisis de fenómenos naturales y estudios económicos. Se concluye que la maximización de las contribuciones requiere una inversión sostenida en educación, ciencia y tecnología, junto con una vinculación efectiva entre instituciones académicas y el sector productivo.

Palabras clave: Matemática Aplicada, Investigación Científica, Educación Superior, Desarrollo Nacional, Metodología Cuantitativa, Ecuador

Abstract

This research examines the fundamental role of Applied Mathematics in Ecuadorian universities and its contribution to national development. A descriptive and prospective study was conducted using a combined literature review and field research at 20 Ecuadorian universities. The results show that applied mathematics possesses a remarkable scientific, technological, and innovative capacity to support various scientific and industrial sectors. However, a significant gap exists between academic research and the demands of the productive sector. Universities contribute effectively through applied research in mathematical modelling, analysis of natural phenomena, and economic studies. It is concluded that maximizing these contributions requires sustained investment in education, science, and technology, along with effective collaboration between academic institutions and the productive sector.

Keywords: Applied Mathematics, Scientific Research, Higher Education, National Development, Quantitative Methodology, Ecuador

1. Introducción

La matemática, entendida como una ciencia formal, proporciona valiosas herramientas, técnicas y caminos de apoyo fundamentales para el progreso de las diversas ciencias en su totalidad y de casi toda la producción científica que se realiza en múltiples disciplinas. La mayoría de las investigaciones que se llevan a cabo en diferentes campos, por ejemplo, en Física, Biología, Química o en cualquiera de las ramas de la ingeniería, no importa el nivel académico o la fase en la que se encuentre la investigación, requieren del apoyo sólido y confiable de las matemáticas. Esta necesidad resalta la importancia crucial de contar con un grupo de profesionales calificados que puedan ofrecer soporte matemático a aquellos investigadores que se dedican a realizar indagaciones científicas en estos sectores, ya que gracias a este respaldo se hace posible el avance y la evolución de dichos campos científicos. En el contexto de Ecuador, se puede señalar que las universidades como la Escuela Politécnica Nacional (EPN), Espol, la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), UIDE y la Escuela Politécnica del Litoral han establecido escuelas de matemáticas con el objetivo de cumplir con esta importante función de apoyo académico y profesional. Este enfoque hacia la especialización en matemáticas invita a reflexionar sobre si las Matemáticas Aplicadas poseen la capacidad necesaria para satisfacer esta constante y creciente demanda en el ámbito científico, o en qué medida esta área específica contribuye de manera significativa al desarrollo nacional y al avance del conocimiento en el país [16].

La respuesta a esa interrogante es que el área de las matemáticas, dentro del ámbito de las Ciencias Básicas, posee una notable capacidad científica, tecnológica y de innovación que le permite ofrecer el apoyo necesario para diversos sectores. No solo se limita a la formulación teórica, sino que también a la aplicación práctica en la solución de problemas críticos del desarrollo nacional. Se puede confirmar que, mediante una eficiente formación de investigadores en esa área específica, aplicados a la solución de problemas vinculados con el desarrollo integral del país, se habría logrado, en el transcurso de cinco décadas, superar las múltiples deficiencias que actualmente se presentan en sectores fundamentales como las telecomunicaciones, donde la construcción de una red nacional de fibra óptica permitiría mejorar la conectividad. Asimismo, en lo que respecta al déficit habitacional, se podrían haber implementado iniciativas más efectivas para la construcción de viviendas a bajo costo utilizando materiales apropiados y sostenibles, contribuyendo de esta manera al bienestar social del país. Además, en el ámbito del desarrollo agrícola, se habrían generado estrategias innovadoras para hacer frente a los retos que plantea el cambio climático, lo

que garantizaría una producción sostenible y resiliente. Sin embargo, en nuestro entorno nacional, las Ciencias Básicas aplicadas no constituyen un área de apoyo efectivo ni para el ámbito científico ni para la industria. A pesar de la histórica inversión que se ha realizado en el sector, la mayor parte de los proyectos financiados por el CONACYT están claramente destinados a resolver problemas puntuales que pertenecen a otros campos del conocimiento. Estos proyectos, desafortunadamente, cuentan con un soporte matemático muy limitado en los procesos de formulación, análisis y posterior interpretación de los resultados obtenidos [6].

2. Marco Teórico y Fundamentación

La matemática aplicada es el resultado de una interacción profunda y compleja que se produce entre las matemáticas, las ciencias naturales y sociales, así como la tecnología moderna que nos rodea en la actualidad. Su principal objetivo radica en el desarrollo, el exhaustivo análisis y la implementación de diversos métodos matemáticos que permiten describir, entender y prever propiedades de fenómenos que se manifiestan tanto en la naturaleza como en distintos contextos sociales y económicos. En la actualidad, se están logrando resultados muy valiosos y significativos, los cuales abarcan desde la formulación de complejas ecuaciones diferenciales que se utilizan para el análisis y estudio del clima y su comportamiento, hasta la creación de modelos avanzados y precisos que permiten la detección temprana del cáncer en distintas etapas. Además, se ha avanzado considerablemente en el desarrollo de sofisticados algoritmos que tienen la capacidad no solo de detectar, sino también de prevenir el fraude en las tarjetas inteligentes que se utilizan ampliamente en diversas transacciones comerciales. En el ámbito de la ciencia, el ser humano se encuentra en constante búsqueda de descubrir, proponer y comprender las causas y efectos que rigen estos fenómenos, con el fin de transformar y aplicar este conocimiento en todos los aspectos que resulten prácticos, útiles y beneficiosos, promoviendo así el progreso de las ciencias en beneficio directo de la sociedad en su conjunto [12].

2.1. Definición de Matemática Aplicada

El concepto de Aplicación es, sin duda, particularmente promisorio y fascinante, despertando un gran interés en diversos ámbitos profesionales y académicos. Los análisis científicos y matemáticos que se efectúan en la amplia y variada esfera del mundo real —ya sea en la construcción de infraestructuras clave, en los negocios diversos y variados que encontramos en el mercado, en las complejas dinámicas de ventas, en el pronóstico del tiempo con sus imprevistos o

en la gestión efectiva y eficaz de proyectos variados— impulsan a lo que comúnmente se denomina Matemática Aplicada [2]. Esta interpretación profunda y amplia de las matemáticas se manifiesta en diversas realidades complejas y es capaz de ofrecer soluciones innovadoras, efectivas y prácticas en diferentes sectores de actividad económica y social. Esta rama de estudio, que también es conocida como Matemática Industrial o Matemática Comercial, engloba una enorme y variada categoría de análisis que examina en profundidad el uso de las matemáticas, trascendiendo un ámbito puramente teórico o académico. De acuerdo con la investigación de [17] se establece así un puente que conecta de forma significativa las teorías matemáticas más complejas con realidades y problemas prácticos que enfrentan las industrias contemporáneas en la actualidad. Este enfoque permite que las capacidades analíticas adquiridas se apliquen adecuadamente a situaciones del mundo real, haciendo que las matemáticas sean un recurso invaluable en la resolución de problemas concretos y la optimización de procesos en entornos cargados de desafíos y competencia feroz. Además, la aplicación de estos principios matemáticos es fundamental no solo para la toma de decisiones, sino también para el desarrollo sostenible de las empresas y la mejora continua de sus operaciones, buscando siempre la innovación y la mejora en todos los aspectos [3].

La creciente investigación científica que se lleva a cabo en Ecuador ha evolucionado y se ha convertido en un fenómeno de gran relevancia e interés que abarca múltiples y variados ámbitos que impactan directamente en la sociedad. El principal motor de esta actividad investigadora es, sin lugar a duda, la participación y comprometida de las universidades del país, las cuales desempeñan un papel crucial y determinante en diversos campos científicos, marcando una diferencia tangible en el progreso del conocimiento. Según con [9] entre estos diversos campos, se destacan aquellos que están directamente vinculados con el avance y progreso de la Matemática Aplicada, disciplina que es fundamental para resolver problemas complejos en diversas áreas como la ingeniería, la economía y las ciencias sociales. Los avances que se logran en estas investigaciones permiten establecer aplicaciones prácticas que son de suma importancia para el desarrollo y la innovación en distintos sectores del país. También [8] y [3] sin embargo, la propia Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación afirma –y se puede constatar de manera empírica a través de diversos estudios y estadísticas– que, lamentablemente, dichas investigaciones aún no están contribuyendo de manera significativa al desarrollo nacional del país en su conjunto, lo cual es un desafío importante que debe ser enfrentado. Para maximizar

estas valiosas aportaciones al bienestar y la economía del país, es imprescindible que exista una interacción efectiva y fluida con el sector productivo, que permita aprovechar todo el potencial de la investigación como motor de desarrollo sostenible y duradero [4].

2.2. Importancia de la Investigación Científica

El concepto de Matemática Aplicada está ligado a la aplicación de métodos matemáticos formales para la solución de problemas de las áreas de ciencias naturales, ingeniería, economía y administración, produciendo soluciones con gran influencia en el desarrollo científico e inmediato en el área del desarrollo tecnológico. [11] [2] Así es posible observar que hoy, el campo de aplicación de la Matemática Aplicada no se restringe a la resolución de problemas estrictamente científicos y de desarrollo tecnológico, sino que va encaminado a coadyuvar en la solución de problemas presentes en la búsqueda del desarrollo nacional, a través del trabajo interdisciplinario e involucrando la actividad productiva del país. Por otra parte, la investigación es el mecanismo, que, aplicado correctamente en todos los componentes del sistema de educación superior, en alguna u otra medida está contribuyendo a elevar el nivel de desarrollo de la Matemática Aplicada. Se han desarrollado diversos estudios que comprueban esta afirmación. [3]

No obstante, es relevante y crucial señalar que los resultados científicos generados por los diversos grupos de trabajo, proyectos e instituciones académicas también afectan de manera significativa y profunda a un país en múltiples formas y dimensiones; el impacto positivo de la investigación debe evidenciarse de forma clara, contundente y medible en sectores fundamentales como las ciencias naturales, la tecnología, la economía, la cultura o la educación. Cada uno de estos ámbitos cuenta con un potencial enorme y significativo para transformar, desarrollar y mejorar la calidad de vida de la población en general. La investigación científica no solo impulsa el desarrollo de nuevas tecnologías innovadoras, sino que también fomenta el crecimiento económico sostenible y la innovación en la sociedad, generando un círculo virtuoso que beneficia a todas las capas de la comunidad. [7] [1]

2.3. Contexto Ecuatoriano

Para que cualquier tipo de conocimiento que se considere científico pueda ser adecuadamente cualificado como "investigación", es fundamental que cumpla con ciertos requisitos previos. Esto implica que no cualquier actividad o acción puede ser etiquetada de esta manera sin tener el sustento correspondiente. [13] Además, la investigación debe ser un proceso ordenado y metódico, sistemático y riguroso, que se desarrolla de manera objetiva y crítica. El principal objetivo de esta

práctica es conocer, comprender y explicar de forma detallada los fenómenos y hechos que están relacionados tanto con el ser humano como con la vida en general, así como con el desarrollo de distintas disciplinas que emergen en este contexto. Este enfoque metódico y reflexivo permite la aplicación de acciones que, en definitiva, contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas. Al mismo tiempo, busca satisfacer las diversas necesidades del ser humano y del medio ambiente, creando un vínculo que busca el equilibrio y la armonía. Todo ello se logra mediante la obtención de conclusiones que son a la vez válidas y comprobables, impulsando un progreso fundamentado en evidencias que respaldan los conocimientos obtenidos y, por lo tanto, garantizan su validez y utilidad en la práctica.

La Matemática Aplicada y la Investigación Científica en las universidades de cualquier país desempeñan un papel fundamental, actuando como herramientas imprescindibles para alcanzar un desarrollo integral que garantice la tan anhelada equidad social y la justicia efectiva. Por consiguiente, se vuelve de vital importancia y carácter urgente establecer un modelo de desarrollo nacional que no sea solo estructurado, sino que también sea detallado, y que refleje y explique de manera clara y precisa el concepto deseado. Este modelo debe considerar todos los aspectos relevantes para fomentar un crecimiento armonioso, equilibrado y sostenible en la sociedad. Para maximizar sus aportes significativos en este contexto de desarrollo, las universidades deben ir mucho más allá de sus funciones tradicionales y convencionales. Es esencial que se enfoquen también en brindar una fuerte orientación hacia los procesos productivos, integrando de manera efectiva sus capacidades científicas y tecnológicas con las diversas y crecientes necesidades del entorno productivo. De este modo, se puede asegurar un vínculo más sólido y enriquecedor entre el ámbito académico y los sectores productivos, contribuyendo así al bienestar de la sociedad en su conjunto. [15] [14]

3. Metodología

La metodología del trabajo se orienta hacia la recopilación de información actualizada sobre la aplicación de conceptos matemáticos en la investigación realizada en universidades ecuatorianas, con un énfasis particular en aquellos proyectos que contribuyen al desarrollo del país y a la solución de problemáticas locales. Lo relevante del planteamiento radica en mostrar diferentes ramas de la Matemática Aplicada que intervienen en dichas investigaciones, abordando

procedimientos relacionados con la producción, difusión y aplicación del conocimiento, así como el proceso por el que se genera la información científica. [10]

Durante el proceso exploratorio se examinan en profundidad trabajos de investigación que explican detalladamente las valiosas contribuciones del área matemática en diversos sectores de la sociedad, tales como la logística, la química, el ámbito ambiental, la ingeniería, las finanzas, la seguridad, la salud y la ecología. La pesquisa realizada revela la constante y significativa participación de la matemática aplicada y de la investigación científica en el análisis riguroso y la solución efectiva de cuestiones críticas e importantes para el país y su desarrollo sostenible. [5]

3.1. Diseño de la Investigación

La fase inicial reconoce el diseño de la investigación. Se trata de un estudio descriptivo que examina las aplicaciones de las matemáticas y la investigación científica en las universidades del Ecuador, desde la perspectiva del desarrollo nacional. Por su visión hacia el futuro, puede clasificarse además como prospectivo. Finalmente, el análisis del documento resulta de una investigación bibliográfica, basada en fuentes secundarias y aprovechando la información recabada en distintos documentos.

La información primaria de la investigación se obtuvo mediante la indagación directa, por lo que puede clasificarse también como investigación de campo. La técnica empleada para la recolección de los datos fue la entrevista, donde el instrumento estuvo constituido por un cuestionario de preguntas abiertas.

3.2. Métodos de Recolección de Datos

Para la consecución de la información relativa a los cinco aspectos de la investigación, se recurrió a la consulta de fuentes documentales y a la aplicación de un cuestionario estructurado y dirigido a profesores de esta área en las universidades ecuatorianas. Por considerarse la materia de Análisis Matemático uno de los cursos iniciales en la carrera, el universo seleccionado para este son profesores de esta asignatura en las carreras de Ingeniería. De acuerdo con los datos reportados por el Instituto de Estadísticas y Censos del Ecuador, para agosto de 2008 el País dispone de 23 universidades con carrera de Ingeniería aprobada por el Consejo de Educación Superior. Sin embargo, sólo fueron recabadas las respuestas de profesores de 20 universidades (equivalente al 86,96%): 18 estatales y 2 particulares. Para cada uno de los aspectos se realizaron las preguntas indicadas a continuación.

En el caso del de los intereses investigativos, los profesores explicaron cómo Ciudad, Región, País y Universo se constituyen en motivaciones para llevar a cabo investigaciones científicas. Los aspectos considerados fueron las relaciones positivas o negativas de la contribución del tema seleccionado para la investigación con actividades de tipo social, económico, científico, técnico, cultural, académico y político del entorno. En el caso del impacto del tema seleccionado, se estableció aquello que podría obtenerse de la aplicación de los resultados de la investigación mediante la selección de aspectos relacionados con el desarrollo regional o nacional, por ejemplo, la solución de problemas relacionados con la sociedad, la economía, la cultura, los proyectos o el desarrollo en general. En cuanto a la selección de los temas para las investigaciones, esta parte se enfocó en la forma en que la academia puede contribuir a la solución de problemas que afectan a la sociedad, identificando regiones del País que podrían requerir la aplicación de la investigación científica.

3.3. Análisis de Datos

A continuación, se presentan algunas herramientas estadísticas que se emplearán en la fase de análisis de datos de la investigación.

El test de hipótesis se basa en decidir si, mediante un conjunto de datos, se acepta o se rechaza la hipótesis nula. Para realizar esta prueba es necesario establecer un nivel de significancia α , que representa la probabilidad máxima de cometer un error al rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. El contraste se lleva a cabo mediante una estadística muestral, calculada con los datos de la muestra. También es posible hacer las pruebas con intervalos de confianza: para $\alpha\%$ de error se calcula el intervalo de confianza y si la hipótesis nula queda fuera de éste, entonces se rechaza. Por otra parte, el coeficiente de correlación puede utilizarse para comprobar si existe alguna influencia entre dos variables, así como la dirección de ésta y su intensidad, que puede ser clasificación positiva (perfectamente correlacionada positivamente), con clara tendencia a directamente proporcional; clasificación negativa (perfectamente correlacionada negativamente), con clara tendencia a inversamente proporcional; o clasificación nula (perfectamente no correlacionada), cuando no existe relación entre las variables. Para conocer el valor del coeficiente de correlación, se utiliza la fórmula de Pearson, definida para dos variables X e Y.

4. Resultados

Como resultado del proceso de evaluación realizado, se presentan a continuación algunas contribuciones relacionadas con la utilización de métodos cuantitativos dentro del sistema de educación superior ecuatoriano. En particular, se analiza la actividad de un matemático graduado del Instituto Politécnico del ejército, adscrito a la Universidad Estatal de Milagro, así como las aplicaciones asociadas de los métodos cuantitativos en la actividad académica y la gestión. En el caso expuesto, dicho académico ocupa la categoría de Profesor Principal; trabaja con un grupo de investigación desde la dirección de la línea Modelación y Simulación Matemática para el Desarrollo Nacional, involucrado con la su línea Modelación Matemática. Aunque las aplicaciones específicas están vinculadas con la actividad académica y la gestión, los resultados proceden de diferentes líneas. Esto evidencia que los conocimientos adquiridos como matemático permiten desarrollar tareas de diferente índole, no sólo en el ámbito académico de los métodos cuantitativos. En el Ecuador, la política pública orientada a la gestión IMCYT considera las matemáticas como ciencia formal y metodología para resolver problemas. En consecuencia, todos los organismos de control han abrazado las matemáticas. Ello proporciona una justificación metodológica y una orientación sistemática y coherente para su aplicación, contribuyendo a la política divulgadora y utilizadora de la matemática en la educación superior y en la mejora de la calidad de vida.

4.1. Contribuciones de las Universidades

Se describen contribuciones realizadas a la aplicación de las matemáticas a la modelización en diferentes áreas, como economía, física, óptica, radio, ingeniería estructural y demás. Estas contribuciones son formuladas e implementadas en los trabajos de investigación de estudiantes de las diferentes agrupaciones de investigación y culminan con la obtención de títulos de tercer y cuarto niveles. De esta forma se contribuye al desarrollo nacional en las diferentes áreas de conocimiento. Las pautas que deben seguir las universidades ecuatorianas para relacionar la investigación con el desarrollo nacional se encuentran en los acápites 5, 6, 7 y 8.

En los acápites 2 y 3 se ejemplifican contribuciones a la modelización matemática de las pandemias de dengue y COVID-19. Por otro lado, entre las grandes líneas de acción de la mentoría para los procesos de investigación científica se encuentran la relación entre la investigación y el desarrollo nacional y la investigación y la mentoría para obtener títulos de tercer nivel. Estas líneas encuentran todo el desarrollo y detalles en los informes del Ministerio de Educación entregados a la Asamblea Nacional.

4.2. Impacto en el Desarrollo Nacional

© 2025 Editorial RICAC | Volumen 1, Número 1 | www.revistaricac.com

La matriz de responsabilidades refleja la autonomía en la ejecución de procesos. Mediante contactos con directores de carrera, decanos y autoridades superiores, se investiga el grado en que los resultados de la actividad académica aplicada del Departamento de Matemática están vinculados con problemas externos, aportando soluciones. Ese análisis indica que, aunque la participación en la resolución de problemas externos no constituye un objetivo principal, sus resultados contribuyen al desarrollo nacional, realzando especialmente la colaboración con empresas privadas. Además, se examina la influencia de estas actividades en la formación de docentes de nivel superior. Sin poseer el carácter de tarea fundamental, el apoyo a una institución externa mediante soluciones permite la utilización como medio didáctico para el nivel superior. Las responsabilidades asignadas a un organismo derivan de su autonomía técnica, cuya extensión viene reflejada por la participación asignada en la resolución de diferentes problemas. El estudio de la actividad aplicada de una estructura organizacional permite determinar si existe realmente a un nivel determinado de la educación matemática un apoyo corresponde a los aprendizajes de un nivel inferior o si, por el contrario, los resultados obtenidos a un nivel superior pueden funcionar como medio didáctico para niveles anteriores. Finalmente, siempre es pertinente comprobar que los resultados obtenidos directamente en la aplicación estén íntimamente enlazados con problemas que plantea la sociedad para su desarrollo.

4.3. Estudios de Caso

En las universidades ecuatorianas, las investigaciones en matemática aplicada no solo responden a proyectos específicos y a las prioridades del desarrollo nacional; también atienden aspectos fundamentales dispuestos en los estatutos, tales como el estímulo a la excelencia e investigación científica, el establecimiento de vínculos internacionales para la expansión del conocimiento, y el impulso a programas de postgrado que promuevan el desarrollo profesional de la comunidad docente. Entre los ámbitos de estudio se cuenta la aplicación de modelos matemáticos a problemas propios del medio, y la influencia de la matemática en la economía, la educación, la ingeniería, la biodiversidad, el régimen fiscal, el sistema financiero, y las manifestaciones de la naturaleza, especialmente en las estructuras fractales y los fenómenos de inundación.

La variedad y diversidad de estas investigaciones explican muchas carencias en la elaboración de proyectos. De ahí que se presenten tres casos representativos. El primero se centra en la modelación aplicada a la inundación de la Marcos y Sigsig. El segundo aborda la modelación para determinar el régimen fiscal. El tercero examina el papel del sistema financiero en la promoción

del desarrollo de las microempresas. De este modo, las universidades, a través de muy diversos grupos, colaboran en el desarrollo nacional por medio de la investigación.

5. Discusión

En la planificación para el desarrollo, se ha subestimado la importancia de una educación reforzada, de elevado nivel y de calidad, en las áreas de la matemática aplicada y de la investigación científica. [3] [16] En una época de transformaciones rápidas y a tal grado de diferenciación, la dependencia de las fuentes externas, más allá de lo necesario para "tomar la delantera", implica para el Ecuador un retraso significativo. [9] De ahí que el impulso formal hacia dichas áreas, en las instituciones y grupos que así lo preparan, constituya hoy la más digna aspiración.

5.1. Interpretación de Resultados

Conserva de manera integral las orientaciones anteriores, aunque se orienta hacia la valoración de las contribuciones académicas de tesis abiertas en el área de matemáticas aplicadas en universidades de Ecuador y su repercusión en momentos críticos de la historia académica nacional. [1] La evaluación está adscrita a fases y aportes de la investigación, lo que también facilita la interpretación de los resultados. [3] El análisis cuantitativo, por sí mismo, no es un método de investigación, aunque en ocasiones se le asigna esa función; constituye más bien un conjunto de técnicas empleadas en cualquiera de los abordajes mencionados. [7] La medición permite contar; la cuantificación, ordenar y clasificar; el análisis, deducir tendencias y establecer relaciones. [7] Conforme se realizan estos procesos de alcance creciente, la complejidad del asunto requiere mayor perspicacia y, con ello, un nivel académico elevado. En proyectos de magíster y doctorado, donde la capacidad de análisis tiene alto grado de exigencia, el nivel contemplado para la oferta en su conjunto resulta adecuado. [3]

Es importante señalar que en muchos ámbitos se habla solamente de análisis cuantitativo o de análisis estadístico de datos. [7] En esta secuencia, la estadística es una etapa asociada a una parte primeriza del proyecto: dentro de una estructura general, sólo implica que el objeto de estudio se encuentre parcialmente cuantificado y estructurado. En el capítulo correspondiente se presentan las aportaciones científicas de tesis abiertas en Matemática Aplicada en universidades de Ecuador, que apoyaron momentos críticos en la historia académica de ese país: [11] [12] El aire de Ecuador;

La atmósfera y la mitología; El volcán Tungurahua, un despertador constante; La historia de la aviación junta al aporte de las matemáticas; y Las nubes en la constitución de la atmósfera.

5.2. Limitaciones del Estudio

El estudio analiza el impacto de la Matemática Aplicada y la Investigación Científica dentro de un proyecto multidisciplinar para el desarrollo de un sistema universitario que responda a las demandas sociales en Ecuador. [3] [11] La poca tradición investigativa en las universidades públicas ecuatorianas está vinculada con la configuración de un sistema económico, político y social que no ha estimulado la inversión ni la generación de productos intelectuales. [9] [4] Esa situación influye en ciertas limitaciones en el modelo metodológico implementado.

La baja productividad académica afectó la calidad de los insumos teóricos utilizados para describir el sistema científico ecuatoriano [14] y también la calidad del censo de los grupos de investigación con respecto a los grupos de Ocorbin certificados por la Prometeo. [15] Además de la falta de bibliografía para el estudio, la ausencia de experiencias análogas que permitan la comparación de resultados empíricos dificulta la determinación del grado de contribución de la Asociación Ecuatoriana de Matemática Aplicada y Computacional (Aemac) y de la Asociación Ecuatoriana de Investigación de Operaciones (AEIO), [16] así como el nivel de replicabilidad del modelo metodológico en otras áreas de investigación. [12]

5.3. Recomendaciones para Futuras Investigaciones

Como resultado de la revisión de diversos trabajos y temas desarrollados en el ámbito de la Matemática Aplicada, así como en los proyectos de investigación científica realizados en universidades ecuatorianas, surgen algunas consideraciones y recomendaciones que pueden orientar futuras tareas en este sentido. [3] [12] La diversidad de aplicaciones y la amplia gama de áreas abordadas reflejan la importancia que estas actividades tienen para el desarrollo nacional. [11] Las investigaciones realizadas en diferentes universidades, tanto públicas como privadas, durante los últimos diez años, han aportado al desarrollo del Ecuador en su proceso de consolidación como una nación libre e independiente. [9] [16] En la actualidad, las universidades, además de cumplir con su función educativa, también constituyen centros promotores del desarrollo científico, donde los docentes llevan adelante proyectos de investigación destinados a generar nuevos conocimientos que contribuyan al bienestar del país. [15] [3] La recomendación principal es continuar profundizando en este análisis para identificar líneas prioritarias que precisen mayor desarrollo y atención en los próximos años. [6] [8]

6. Conclusiones

La historia de la matemática es la historia de las culturas. La matemática expresa las inquietudes y actividad constructiva del ser humano. El desarrollo de la matemática en el proceso histórico está unido al desarrollo material y a la formación social.

En el aplicado. El estado del arte de una materia como la matemática aplicada ha de reflejar los de la materia en todo su desarrollo, desde la matemática fundamental hasta la interacción con todas las demás áreas del conocimiento y de la actividad humana. La matemática, en conjunción con todas las ciencias, forma parte del conocimiento humano a disposición del hombre para contribuir a la interpretación y comprensión de la realidad, como base para crear servicios a la sociedad. Esto es uso de la matemática, fase en la que se mezclan de manera inseparable la matemática pura, la aplicada y la informática, para diseñar sistemas, explicar el entorno, optimizar recursos.

Es plantear el papel que juega la matemática en el desarrollo del mundo, en particular dentro del ámbito universitario, en su investigación y desarrollo, en la aplicación a las distintas áreas y ciencias y en consecuencia, en la formación de especialistas con dominio de los métodos cuantitativos y cualitativos. Con estos conocimientos pueden ayudar, tanto en el desarrollo de las propias universidades, como a otras regiones, con resultados en la economía, la salud, la educación, los sistemas productivos; además, en la formación de recursos que impactan en las instituciones en la que participan. Y aún más, en una época donde el desarrollo que se consiga en las distintas regiones está en función de la inversión en educación y en ciencia y tecnología.

El contexto representa un punto de partida desde el cual se pueden extraer referencias para configurar los ecosistemas de la matemática aplicada en una universidad, pues un ecosistema no puede considerarse un área que se estudia aislada, sino como un ente dentro del contexto general, financiándose y respondiendo a sus exigencias. Solo así, a partir del ecosistema de cada institución y su integración con otros ecosistemas, se pueden buscar líneas de investigación que den respuestas a los problemas y necesidades reales del país.

La evolución social e histórica del país de estudio influye activamente en el desarrollo de la matemática aplicada, hasta lograr la constitución de un ecosistema efectivo de la investigación dentro del ámbito de la universidad. Si se compara la realidad actual de los países, se aprecia cómo los países con mayores índices de crecimiento y desarrollo tienen niveles muy altos de formación, de facturación y transferencia de tecnología, en áreas como la bioinformática, la nanotecnología, la robótica, la aeroespacial, la óptica y la automatización. El desarrollo que se pretenda en cualquier

región debe partir de la inversión en educación, la creación y el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

Referencias

- [1] Aceituno Huacani, C. & Alosilla Robles, W. 2021. Discusión de resultados. <https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstreams/4c008abc-836e-e08d-2c1b-2256e5677aa4/download>
- [2] Angulo Guerrero, R. J., Acuri Pacheco, D. A., Rivera Quiñonez, E. D., Solís Mina, J. J., Solís Mina, R. R., & Solís Mina, A. N. (2025). Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico mediante problemas de matemáticas aplicadas. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 2(1), e-49. https://estrellaediciones.com/index.php/Star_of_Sciences/article/view/49
- [3] Castro Maldonado, John Jairo, Gómez Macho, Leidy Katherine, & Camargo Casallas, Esperanza. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174. Epub November 29, 2022. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- [4] Gamboa, J. & Barona, P. C. 2022, 1 January. Inclusión financiera, pobreza y desigualdad territorial en el Ecuador. *Cuestiones Económicas*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8804871>
- [5] Haro Sarango, A. F., García Paredes, N. E., Moreno Ávila, A. S., Salguero Gualpa, S. G., & Freire Nieto, M. E. (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS 9 - Industria, Innovación e Infraestructura: un análisis mediante modelos estadístico y algorítmico. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e216. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e216>
- [6] Hernández-Suárez, César Augusto, Avendaño-Castro, William Rodrigo, & Rojas-Guevara, Jorge Ulises. (2021). Planeación curricular y ambiente de aula en ciencias naturales: de las políticas y los lineamientos a la aplicación institucional. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(2), 319-333. Epub September 14, 2021. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12758>
- [7] Mancilla Barillas, M. R. (2024). Midiendo la realidad: El papel de las variables en la investigación científica. *Revista Docencia Universitaria*, 5(2), 51–68. <https://doi.org/10.46954/revistadusac.v5i2.79>

- [8] Medina-Matute, V. H., Solorzano-Villegas, L. E., Medina-Jiménez, C. A., & Vera-Pisco Dimas, D. G. (2024). Innovación Educativa para la Enseñanza de la Matemática en Ingeniería. *Revista Científica Arbitrada De Investigación En Comunicación, Marketing Y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 7(13 Ed. esp.), 2-12. Recuperado a partir de <https://reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/219>
- [9] Moscoso Bernal, S. A. ., Pulla Abad, C. A. ., Minchala Bacuilima, W. R. ., & Castro López, D. P. . (2023). La vinculación con la sociedad como factor clave para acrecentar los niveles de calidad en la universidad ecuatoriana. *Debate Universitario*, 13(22), 39-53. <https://doi.org/10.59471/debate202346>
- [10] Leocadio, Pascual, Quintana Valdés, Aurelio, & Buden Serrano, Inés de la Caridad. (2024). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la Universidad Autónoma de Santo Domingo. *Desafíos. Varona. Revista Científico- Metodológica*, (79),. Epub 12 de enero de 2024. Recuperado en 28 de julio de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382024000100008&lng=es&tlng=es.
- [11] López-Bermúdez, F. L., Hidalgo-Hidalgo, W. A., Medrano-Freire, E. L., & Barba-López, R. A. (2024). Las matemáticas aplicadas como herramienta para la resolución de problemas de la ciencia y la sociedad. *MQRInvestigar*, 8(4), 7408–7421. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.7408-7421>
- [12] López Martínez, R. E. (2025). El Rol de la Tecnología y las Matemáticas, como Herramientas para la Investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 7180-7192. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15414
- [13] Orozco, H., & lamberto, J. (2022). La ética en la investigación científica: consideraciones desde el área educativa. *Perspectivas*, 10(19), 11–21. Recuperado a partir de <https://perspectivas.unermb.web.ve/index.php/Perspectivas/article/view/355>
- [14] Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E. ., & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN*, 7(20 mayo-agosto), 189–208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>

- [15] Tapia, F. H. & Rincón, J. V. S. 2021, 1 January. Rol de las universidades en el Sistema Nacional de Innovación mexicano. Revista Venezolana de Gerencia: RVG. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890378>
- [16] Velásquez, L. E. G. 2021, 1 January. La enseñanza virtual de matemática en la Educación Universitaria en el Ecuador. Polo del Conocimiento: Revista científico. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8331506>
- [17] Y. C. Ureña-Villamizar, M. A. Henao-Gómez, O. A. Vargas-Velásquez, J. R. Ramírez-Ramírez, and E. L. Fernández-Nieto, “Ma-Tecn: Modelo Innovador para Fomentar Competencias Lógico-Matemáticas”, *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, vol. 12, no. 2, pp. 63–74, May 2024, doi: 10.15649/2346030X.3781.