



Método neutrosófico para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador

Neutrosophic method to determine the need for a legal framework for the development of cycling in Ecuador

David Alexander Arcos Pazmiño¹, Carmen Marina Méndez Cabrita², Karen Nicole Flores Cano³, and Marcelo Raúl Dávila Castillo⁴

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador; dt.davidaap95@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador; ut.carmenmmc56@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador; karenfc32@uniandes.edu.ec

⁴ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador; ut.marcelodavila@uniandes.edu.ec

Resumen. El ciclismo en Ecuador enfrenta una serie de desafíos significativos relacionados con la infraestructura y el apoyo institucional, problemas que son comunes en muchos países en desarrollo. La falta de carriles exclusivos y caminos seguros limita la práctica del ciclismo, exponiendo a los ciclistas a riesgos de accidentes debido al tráfico vehicular. Además, la escasez de espacios adecuados para la formación y competición disminuye el potencial del ciclismo como actividad recreativa y profesional. Institucionalmente, la carencia de políticas públicas eficaces y de sistemas de apoyo que fomenten el ciclismo agrava la situación. La inexistencia de regulaciones claras y de programas de promoción del uso de la bicicleta tanto para el transporte como para el deporte impide un avance coherente en el desarrollo de esta actividad en el país. En este contexto, surge la necesidad de establecer un marco legal que regule y promueva el ciclismo en Ecuador. Un enfoque neutrosófico permite abordar las complejidades y multifacéticas que rodean el ciclismo, facilitando la identificación de áreas clave para la intervención estatal. Este método ayuda a ponderar aspectos como la seguridad vial, el desarrollo de infraestructura y el apoyo institucional necesario, promoviendo así un ambiente más propicio para la práctica del ciclismo.

Palabras Claves: método neutrosófico, justicia deportiva, Richard Carapaz, vulneración derechos del ciclismo.

Abstract. Cycling in Ecuador faces a number of significant challenges related to infrastructure and institutional support, problems that are common in many developing countries. The lack of dedicated lanes and safe roads limits the practice of cycling, exposing cyclists to the risk of accidents due to vehicular traffic. In addition, the scarcity of adequate spaces for training and competition diminishes the potential of cycling as a recreational and professional activity. Institutionally, the lack of effective public policies and support systems that encourage cycling aggravates the situation. The absence of clear regulations and programs to promote the use of bicycles for both transportation and sport impedes coherent progress in the development of this activity in the country. In this context, the need arises to establish a legal framework that regulates and promotes cycling in Ecuador. A neutrosophic approach allows addressing the complexities and multifaceted nature of cycling, facilitating the identification of key areas for state intervention. This method helps to weigh aspects such as road safety, infrastructure development and the necessary institutional support, thus promoting a more favorable environment for cycling.

Keywords: neutrosophic method, sports justice, Richard Carapaz, violation of cycling rights.

1 Introducción

El ciclismo en América Latina ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, convirtiéndose en un deporte que emociona e inspira a millones de aficionados y que también ha producido figuras de talla mundial. Varios ciclistas comenzaron a destacar en grandes competencias a nivel nacional e incluso a nivel europeo, abriendo el camino para futuras generaciones de talentos latinoamericanos. Esta evolución no solo ha impactado

en el ámbito deportivo, sino que también ha influido en aspectos sociales y económicos de varios lugares donde este deporte ha sido un exponente, promoviendo el turismo deportivo, mejorando la infraestructura vial y fomentando estilos de vida más saludables entre la población.

En Ecuador, el ciclismo ha experimentado una transformación radical en los últimos años. Aunque el país siempre ha contado con una gran tradición ciclista, especialmente en regiones montañosas como la provincia del Carchi, no fue hasta principios del siglo XXI que el deporte comenzó a ganar verdadera relevancia a nivel nacional e internacional. La Vuelta a Ecuador por ejemplo es una competencia que remonta décadas atrás y ha sido fundamental en el desarrollo del ciclismo en el país, sirviendo como base para que jóvenes que han destacado en esta disciplina se den a conocer. Sin embargo, el verdadero punto donde el ciclismo ecuatoriano tuvo más auge llegó con la aparición de una nueva generación de ciclistas, encabezada por Richard Carapaz [1, 43].

La ubicación geográfica de Ecuador juega un papel crucial en su tradición ciclista. El país, atravesado por la cordillera de los Andes, ofrece un terreno desafiante y variado que ha sido clave en la formación de ciclistas de élite. Las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha, en particular, han sido semilleros de talento gracias a su topografía montañosa y su altitud. Estas condiciones naturales no solo han moldeado a los ciclistas físicamente, sino que también han forjado una mentalidad de resistencia y determinación que caracteriza a los deportistas ecuatorianos [1, 37].

La historia de Richard Carapaz es, en muchos sentidos, un reflejo de la evolución del ciclismo en Ecuador. Nacido en 1993 en la pequeña parroquia de El Carmelo, cerca de Tulcán, Carapaz comenzó a pedalear desde muy joven, utilizando inicialmente la bicicleta como medio de transporte para ir a la escuela. Su talento natural y determinación lo llevaron a participar en competencias locales y regionales, donde rápidamente comenzó a destacar. En 2013, a los 20 años, Carapaz dio el salto al ciclismo profesional, uniéndose al equipo colombiano Colombia-Coldeportes. Este fue el primer paso en una carrera que lo llevaría a conquistar algunas de las competencias más prestigiosas del mundo. [44, 45]

El ascenso de Carapaz no fue un fenómeno aislado, sino el resultado de años de desarrollo gradual del ciclismo en Ecuador. Antes de su irrupción en la escena internacional, ciclistas como Juan Carlos Rosero, quien participó en el Tour de Francia en 1986, y Giovanni Rosero, ganador de la Vuelta a Colombia en 2000, habían comenzado a poner a Ecuador en el mapa del ciclismo latinoamericano. Estos pioneros sentaron las bases para el éxito futuro, demostrando que los ciclistas ecuatorianos podían competir al más alto nivel. [46, 47]

El impacto de Richard Carapaz en la cultura carchense y ecuatoriana ha sido profundo y multifacético. Su victoria en el Giro de Italia de 2019 no solo fue un hito deportivo, sino también un momento de orgullo nacional que trascendió el mundo del ciclismo. Por primera vez, Ecuador se vio representado en lo más alto del podio de una de las tres grandes vueltas del ciclismo mundial. Este logro tuvo un efecto catalizador en el país, despertando un interés sin precedentes por el ciclismo y el deporte en general [2, 36].

En Tulcán y la provincia del Carchi, el efecto Carapaz ha sido aún más pronunciado. La región, ya conocida por su tradición ciclista, experimentó un elevado crecimiento tras el éxito de su figura más destacada. Se organizaron nuevos eventos ciclistas, se mejoraron las rutas de entrenamiento y se crearon programas de desarrollo para jóvenes ciclistas. La figura de Carapaz se convirtió en un símbolo de superación y éxito, inspirando a una nueva generación de deportistas a perseguir sus sueños, a pesar de las adversidades [2].

Sin embargo, el éxito de Carapaz también puso de manifiesto los desafíos persistentes en el desarrollo deportivo de Ecuador, especialmente en regiones como Tulcán. La falta de infraestructura adecuada, programas de entrenamiento sistemáticos y apoyo financiero continúa siendo un obstáculo para muchos jóvenes talentos. La historia de Carapaz, quien tuvo que buscar oportunidades fuera de Ecuador para desarrollar su potencial, subraya la necesidad de una mayor inversión y atención al desarrollo deportivo a nivel local y nacional.

El problema de la falta de apoyo a los deportistas en Ecuador, y particularmente en Tulcán, es complejo y multifacético. A pesar del éxito de figuras como Carapaz, el país aún carece de un sistema integral de desarrollo deportivo que pueda identificar, nutrir y apoyar consistentemente el talento emergente. Los recursos limitados, la falta de entrenadores especializados y la ausencia de una planificación a largo plazo han sido obstáculos significativos para el progreso sostenido del deporte en el país.

En Tulcán, estos desafíos se amplifican debido a su ubicación geográfica y su limitada base económica. A pesar de ser la cuna de uno de los ciclistas más exitosos del mundo, la ciudad ha luchado por proporcionar la infraestructura y el respaldo necesarios para desarrollar y retener el talento deportivo local. La falta de velódromos, pistas de entrenamiento especializadas y centros de alto rendimiento ha obligado a muchos ciclistas prometedores a buscar oportunidades en otras partes del país o en el extranjero.

El contraste entre el éxito internacional de Carapaz y las dificultades que enfrentan los deportistas locales ha generado un debate nacional sobre la necesidad de reformar y mejorar las políticas deportivas del país. Se han planteado propuestas para aumentar la inversión en infraestructura deportiva, mejorar los programas de detección y desarrollo de talentos, y proporcionar mayor apoyo financiero y logístico a los atletas emergentes. Sin embargo, la implementación de estas iniciativas ha sido lenta y desigual, lo que subraya la necesidad de un compromiso más firme y sostenido por parte de las autoridades locales y nacionales.

A pesar de estos desafíos, el legado de Carapaz ha tenido un impacto positivo en la economía local de Tulcán y la región del Carchi. El turismo deportivo ha experimentado un auge, con ciclistas aficionados y profesionales de todo el mundo visitando la región para entrenar en las mismas rutas que forjaron al campeón olímpico. Esto ha llevado a la creación de nuevas oportunidades de negocio, desde tiendas especializadas en ciclismo hasta servicios de guía y alojamiento para cicloturistas. Además, la atención mediática generada por el éxito de Carapaz ha puesto a Tulcán en el mapa internacional, atrayendo inversiones y oportunidades de desarrollo que de otro modo podrían no haber llegado a la región[1].

El impacto cultural de Carapaz en el Carchi va más allá del ámbito deportivo. Su éxito ha generado un renovado sentido de orgullo e identidad regional. Las historias de su humilde origen y su ascenso a la cima del ciclismo mundial se han convertido en parte del folklore local, inspirando no solo a los aspirantes a ciclistas, sino a toda una generación de jóvenes carchenses a perseguir sus sueños con determinación y trabajo duro. Este cambio en la mentalidad colectiva podría tener implicaciones duraderas para el desarrollo social y económico de la región [2, 43].

En el contexto más amplio de Ecuador, el éxito de Carapaz ha tenido un efecto dominó en otros deportes. Su triunfo ha demostrado que, con el apoyo y las oportunidades adecuadas, los atletas ecuatorianos pueden competir y ganar en el escenario mundial. Esto ha llevado a un aumento en la inversión y el interés en una variedad de disciplinas deportivas, desde el atletismo hasta los deportes de combate. El gobierno ecuatoriano, reconociendo el potencial del deporte como herramienta de desarrollo social y proyección internacional, ha comenzado a implementar políticas más proactivas para el fomento del deporte de alto rendimiento. [38, 39]

Sin embargo, el camino hacia un sistema deportivo verdaderamente sostenible en Ecuador sigue siendo largo. El éxito de Carapaz, aunque inspirador, no puede ocultar las deficiencias estructurales que persisten en el deporte ecuatoriano. La falta de continuidad en las políticas deportivas, la limitada inversión en ciencia y tecnología aplicada al deporte, y la ausencia de un plan integral de desarrollo deportivo a largo plazo siguen siendo obstáculos significativos.

A nivel latinoamericano, la historia de Carapaz y el ciclismo ecuatoriano se inserta en un contexto más amplio de crecimiento y evolución del deporte en la región. Países como Colombia, que ha producido una serie de ciclistas de élite en las últimas décadas, han demostrado el potencial de América Latina para competir al más alto nivel en este deporte. El éxito de estos atletas ha llevado a un aumento en la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los países de la región, beneficiando a todo el ecosistema ciclístico latinoamericano.

Mirando hacia el futuro, el desafío para Ecuador y, en particular, para regiones como Tulcán, será capitalizar el momento generado por el éxito de Carapaz para construir un sistema deportivo más sólido y sostenible. Esto requerirá no solo una mayor inversión en infraestructura y programas de desarrollo, sino también un cambio en la mentalidad y la cultura deportiva del país. La creación de una base sólida de entrenadores, médicos deportivos y personal de apoyo será crucial para nutrir la próxima generación de talentos [3, 36, 44].

A medida que Ecuador continúa ganando reconocimiento en el escenario internacional del ciclismo, se hace evidente la necesidad de una estrategia más coherente y sostenible para nutrir y desarrollar el talento deportivo local. El legado de Carapaz no solo se mide en victorias y medallas, sino también en su capacidad para inspirar cambios positivos en la cultura deportiva de Ecuador y, específicamente, en su amada región del Carchi. Su éxito ha abierto una ventana de oportunidad para el país, una oportunidad para reimaginar y reconstruir su enfoque hacia el deporte y el desarrollo atlético.

El futuro del ciclismo ecuatoriano, y del deporte en general en el país, dependerá de cómo se aproveche esta oportunidad. Con una inversión adecuada, políticas bien diseñadas y un compromiso sostenido con el desarrollo deportivo, Ecuador tiene el potencial de convertirse en una potencia ciclística y deportiva en América Latina. El camino por recorrer es largo, pero el ejemplo de Richard Carapaz demuestra que, con determinación y apoyo, los sueños más ambiciosos pueden hacerse realidad. La próxima generación de ciclistas ecuatorianos ya está en camino, inspirada por el legado de Carapaz y lista para escribir el próximo capítulo en la emocionante historia del ciclismo en Ecuador [3, 40].

La historia del ciclismo en Ecuador, y particularmente el fenómeno Richard Carapaz, representa una narrativa de transformación y desafío. Desde sus humildes comienzos en las montañas del Carchi hasta los podios de las competencias más prestigiosas del mundo, el ciclismo ecuatoriano ha recorrido un largo camino. Sin embargo, este viaje también ha puesto de manifiesto las disparidades y desafíos que persisten en el desarrollo deportivo del país. La falta de apoyo sistemático a los atletas, especialmente en regiones como Tulcán, sigue siendo un obstáculo significativo para el surgimiento de nuevos talentos.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador.

2 Preliminares

La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos de alternativas, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos [4, 45]. Con respecto al concepto “toma de decisiones”, Schein, plantea [5]: es el proceso de identificación de un problema u oportunidad y la selección de una alternativa de acción entre varias existentes, es una actividad diligente clave en todo tipo de organización [6, 35].

Un proceso de toma de decisiones donde varían los objetos o decisiones, es considerado como un problema de toma de decisiones multicriterio [7, 46]. La evaluación multicriterio constituye una optimización con varias funciones objetivo simultaneas y un agente decisor. La ecuación 1 formaliza el problema planteado.

$$\text{Max} = F(x), x \in X \quad (1)$$

Donde:

x: es un vector $[x_1, \dots, x_n]$ de las variables de decisión.

X: es la denominada región factible. Representa el dominio de valores posible que puede tomar la variable.

F(x): es un vector $[F_1x, \dots, F_nx]$ de las P funciones objetivos que recogen los criterios.

Max: representa la función a maximizar, esta no es restrictiva.

Específicamente los problemas multicriterio discretos constan básicamente de dos tipos de datos que constituyen el punto de partida para diferentes problemas de toma de decisiones multicriterio discreto (DMD).

2.1 Tomas de decisiones

Cada problema de toma de decisiones puede ser diferente, sin embargo a partir de la versatilidad de su naturaleza se puede definir un procedimiento para la resolución de problemas. La Figura 1 muestra un esquema para la resolución de problemas de toma de decisiones.



Figura 1: Procedimiento para la resolución de problema de toma de decisiones.

Para la resolución de problemas de toma de decisiones, diversos han sido los métodos multicriterios propuestos [8-10]. Cuando se desea emitir una ponderación para una determinada alternativa, los métodos de ordenamiento y agregación representan una forma viable para su aplicación[11], [12, 35]. Dentro de los métodos multicriterio clásicos se encuentra la ponderación lineal. El método consiste en calcular una puntuación global r_i para cada alternativa A_i tal como expresa la ecuación 2 [13-16],

$$R_i = \sum_j W_j r_{ij} \quad (2)$$

La ponderación lineal representa un método compensatorio, se aplica posterior a una normalización previa. El método es aplicado en casos donde se posee un conjunto m de alternativas y n criterios [17-19]. Para cada criterio j el decisor estima cada alternativa i. Se obtiene la evaluación a_{ij} de la matriz de decisión que posee una ponderación cardinal ratio. Se asigna un peso $W_j(j = 1, n)$ también del tipo cardinal ratio para cada uno de los criterios C_j .

En el contexto de los métodos multicriterio, se introducen los números neutrosóficos con el objetivo de representar la neutralidad [20], [21], [22]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [23], [24, 35]. Un número neutrosófico (N) se representa de la siguiente forma [25], [26], [36, 41]:

Sean $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}^n$, una valuación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N, esto es que por cada sentencia p se tiene [27-29]:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (3)$$

Donde:

T: representa la dimensión del espacio que representa la verdad,

I: representa la falsedad,
 F: representa la indeterminación.

Matemáticamente se puede definir un método de Ponderación Lineal Neutrosófico como una 3-tupla (R, W, r) tal como representa la ecuación 4.

$$R_{i(T,I,F)} = \sum_j W_{j(T,I,F)} r_{ij(T,I,F)} \quad (4)$$

Donde:

$R_{i(T,I,F)}$: representa la función resultante que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) .

$W_{j(T,I,F)}$: representa el peso del criterio j , asociados a los criterios que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) .

r_{ij} : representa la evaluación de la alternativa i respecto al criterio j que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) .

3 Diseño del método para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador

El método propuesto está diseñado para soportar el proceso método Neutrosófico para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador. Basa su funcionamiento a partir de técnicas multicriterio, multiexperto donde se modela la del cumplimiento de los indicadores para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador. Utiliza en su inferencia el método multicriterio Ponderación Lineal Neutrosófica.

El método está diseñado mediante una estructura de tres etapas que en su conjunto determina la evaluación de competencias.

Etapla 1: Identificación de los criterios evaluativos.

Representa el conjunto de criterios que se valoran para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador. Constituye un enfoque multicriterio formalizado como:

$C = \{c_1, \dots, c_n\}$, $n \geq 2$, criterios para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador.

Etapla 2: Determinación de los pesos.

Para la determinación de los pesos asociados a las competencias se utiliza un enfoque multiexperto de modo que:

$E = \{e_1, \dots, e_m\}$, $m \geq 2$, donde E, representa los expertos que intervienen en el proceso.

Etapla 3: evaluación neutrosófica de la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador.

La etapa de evaluación representa el procesamiento del método para emitir el resultado de la inferencia propuesta. Se procesan los datos empleando el método de la ponderación lineal mediante la ecuación 4. Como resultado determina la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador.

4 Resultados y discusión

Para la implementación del método propuesto se realizó un estudio de caso donde se analizó el comportamiento de los indicadores evaluativos en un caso de estudio. La elección de Richard Carapaz como figura central de esta investigación se justifica por su impacto trascendental en el ciclismo ecuatoriano y latinoamericano. Carapaz, nacido en El Carmelo, cerca de Tulcán, no solo se ha convertido en el ciclista más exitoso de Ecuador, sino que también ha inspirado a una nueva generación de deportistas. Su victoria en el Giro de Italia en 2019 y su medalla de oro en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 marcan hitos sin precedentes en la historia deportiva del país. Sin embargo, entendemos que la historia de Carapaz no existe en el vacío, sino que es parte de una tradición ciclística más amplia en la región. [42, 47]

Por esta razón, esta investigación también se enfocará en otros ciclistas importantes de Ecuador, Carchi y Tulcán. Incluiremos figuras como Jonathan Caicedo, otro carchense que ha dejado su marca en el ciclismo internacional, ganando una etapa en el Giro de Italia 2020. También exploraremos la carrera de Jhonatan Narváez, oriundo de la provincia vecina de Imbabura, quien ha conseguido victorias de etapa en el Giro de Italia y se ha

destacado en el ciclismo europeo. Estos ciclistas, junto con otros como Jefferson Cepeda y Alexander Cepeda, forman parte de una nueva ola de talento ecuatoriano que está cambiando la percepción del ciclismo en el país y la región.

Retrocediendo en el tiempo, nuestra narrativa también incluirá a pioneros del ciclismo ecuatoriano como Juan Carlos Rosero, quien en 1986 se convirtió en el primer ecuatoriano en participar en el Tour de Francia. La inclusión de estas figuras históricas nos permitirá trazar una línea de desarrollo desde los primeros días del ciclismo competitivo en Ecuador hasta los éxitos actuales, proporcionando un contexto crucial para entender el fenómeno Carapaz.

Para recopilar esta información, realizaremos una investigación de profundidad con ciclistas actuales, entrenadores, dirigentes deportivos y aficionados de larga data. Estas entrevistas serán importantes, permitiendo a los participantes compartir sus experiencias y percepciones de manera abierta y detallada. Complementaremos estas narrativas personales con un análisis exhaustivo de archivos periodísticos, registros de competencias y documentos históricos relacionados con el ciclismo en Ecuador. Reconocemos la importancia de la reflexividad en la investigación narrativa y, por lo tanto, mantendremos un diario reflexivo a lo largo del proceso de investigación para documentar nuestras propias perspectivas y cómo estas pueden influir en la interpretación de las narrativas.

Esta metodología nos permitirá construir una narrativa rica y muy importante del ciclismo ecuatoriano, que no solo celebre los logros de figuras como Richard Carapaz, sino que también explore las raíces profundas del deporte en la región y su impacto en la cultura e identidad locales. Al hacerlo, se espera contribuir a una comprensión más profunda del papel del ciclismo en el desarrollo deportivo y social de Ecuador, particularmente en la región del Carchi y Tulcán.

Etapa 1: Identificación de los criterios evaluativos.

Para el análisis y funcionamiento del método propuesto se utilizaron 6 criterios que hacen referencia a dimensiones para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador, tal como se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Criterios para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador.

No	Criterios	Descripción
1	Infraestructura y seguridad vial	Evaluar si las vías y la infraestructura existente son adecuadas y seguras para los ciclistas. La falta de carriles bici, señalización adecuada, y medidas de seguridad podría indicar la necesidad de un marco legal que promueva la construcción y mantenimiento de infraestructura
2	Promoción de la movilidad sostenible	Analizar si existen políticas públicas suficientes para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. Si el ciclismo no está adecuadamente incentivado o protegido por la legislación actual, se requeriría un marco legal para impulsar su desarrollo.
3	Protección del medio ambiente	Considerar el impacto ambiental de los medios de transporte tradicionales y si el ciclismo puede ser una herramienta efectiva para reducir la huella de carbono. Un marco legal podría apoyar los objetivos ambientales del país, promoviendo el ciclismo como una alternativa ecológica.
4	Salud pública y bienestar	Evaluar la contribución del ciclismo a la salud física y mental de la población. La falta de políticas que incentiven el ciclismo como actividad física puede señalar la necesidad de un marco legal que promueva este deporte como medio para mejorar la salud pública.
5	Regulación del uso de bicicletas y seguridad	Determinar si existen normas claras sobre el uso de bicicletas en áreas urbanas y rurales, y si son suficientes para garantizar la seguridad tanto de ciclistas como de peatones. Un marco legal puede establecer requisitos sobre el uso de cascos, reglas de tránsito para ciclistas, y sanciones en caso de infracciones.
6	Fomento del turismo deportivo	Evaluar si el ciclismo podría ser un motor para el desarrollo del turismo deportivo en el país. Si se identifica un potencial de crecimiento en este sector, un marco legal podría facilitar la organización de eventos, competencias y rutas ciclistas que atraigan tanto a locales como a turistas internacionales.

Etapa 2: Determinación de los pesos.

Para la etapa de determinación de los pesos atribuidos a las competencias, se realizó la consulta a 5 expertos que expresaron sus valoraciones sobre las competencias. Se obtuvieron las tablas valorativas las cuales fueron agregadas en una tabla resultante. La tabla 2 muestra el resultado de la valoración de los criterios una vez realizado el proceso de agregación.

Tabla 2: Peso atribuido a los criterios a partir de la consulta a expertos.

Criterios	Valoración del criterio $W_{(T,I,F)}$
C ₁	[1,0.15,0.10]
C ₂	[1,0.15,0.10]
C ₃	[0.90,0.15,0.25]
C ₄	[0.80,0.25,0.25]
C ₅	[1,0.15,0.10]
C ₆	[0.75,0.25,0.25]

Etapa 3: evaluación neutrosófica de la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador.

A partir del comportamiento de los pesos atribuidos a las alternativas y el desarrollo de los criterios definidos por el personal de enfermería, se determina mediante un proceso de agregación el grado de pertenencia de cada competencia. La Tabla 3 muestra el resultado del cálculo realizado.

Tabla 3: Procesamiento del sistema de toma de decisiones.

Competencias	Pesos $W_{(T,I,F)}$	Preferencias	$R_{I(T,I,F)}$
C ₁	[1,0.15,0.10]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]
C ₂	[1,0.15,0.10]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]
C ₃	[0.90,0.15,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.95,0.025,0.015]
C ₄	[0.80,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.905,0.025,0.015]
C ₅	[1,0.15,0.10]	[0.75,0.10,0.15]	[0.87,0.25,0.25]
C ₆	[0.75,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.87,0.25,0.25]
Índice			[0.93,0.15,0.25]

Para el caso de análisis se evidencia un índice de 0.93 lo que representa un muy alto índice de necesidad de la creación de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador.

5 Discusión

La historia de vida de Richard Carapaz es un testimonio de perseverancia y talento que ha transformado el panorama del ciclismo ecuatoriano. Nacido el 29 de mayo de 1993 en El Carmelo, una pequeña parroquia rural cerca de Tulcán, Carapaz creció en un entorno humilde donde la bicicleta era inicialmente un medio de transporte necesario. Su inicio en el ciclismo competitivo fue modesto, participando en carreras locales y regionales donde comenzó a destacar por su habilidad natural en las subidas [30, 35].

A pesar de su talento evidente, Carapaz enfrentó numerosas barreras y dificultades en su camino hacia el éxito. La falta de infraestructura adecuada para el entrenamiento en Tulcán, la escasez de recursos económicos para adquirir equipamiento de calidad y la limitada exposición a competencias de alto nivel fueron obstáculos significativos en sus primeros años. Además, la falta de un programa estructurado de desarrollo para ciclistas jóvenes en Ecuador significó que Carapaz tuvo que buscar oportunidades fuera del país para avanzar en su carrera.

El apoyo institucional a Carapaz en sus inicios fue limitado. Si bien recibió cierto respaldo de la Federación Ecuatoriana de Ciclismo, este fue insuficiente para cubrir las necesidades de un ciclista aspirante a profesional. Fue gracias al apoyo de su familia, especialmente de su padre, y de algunos patrocinadores locales que Carapaz pudo continuar su carrera. Esta falta de apoyo sistemático es un reflejo de los desafíos más amplios que enfrentan los deportistas en Ecuador, particularmente aquellos de regiones menos desarrolladas como el Carchi.

A pesar de estos obstáculos, Carapaz logró abrirse camino en el ciclismo profesional. Su gran salto llegó en 2016 cuando firmó con el equipo Movistar, lo que le permitió competir en las grandes vueltas europeas. Los logros de Carapaz comenzaron a acumularse rápidamente: ganó una etapa en el Giro de Italia de 2018, seguido por su victoria general en el Giro de 2019, convirtiéndose en el primer ecuatoriano en ganar una gran vuelta. Su éxito continuó con un tercer lugar en el Tour de Francia de 2021 y, lo más destacado, la medalla de oro en la prueba de ruta de los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 [31].

Estos logros no solo han elevado el perfil de Carapaz a nivel internacional, sino que también han tenido un impacto significativo en Ecuador. Han inspirado a una nueva generación de ciclistas y han puesto de relieve la necesidad de un mayor apoyo al deporte en el país.

Propuesta legal para el apoyo al ciclismo:

Basándonos en la experiencia de Carapaz y las dificultades que enfrentan los ciclistas en el Carchi, proponemos la "Ley de Fomento y Desarrollo del Ciclismo en la Provincia del Carchi". Esta propuesta legal busca crear un marco normativo que facilite el desarrollo del ciclismo en la región. A continuación, se presentan los principales componentes de esta propuesta:

Fondo de Desarrollo del Ciclismo: Establecimiento de un fondo específico para el desarrollo del ciclismo en el Carchi, financiado por una combinación de recursos provinciales y nacionales. Este fondo se destinaría a la mejora de infraestructura, adquisición de equipamiento y apoyo directo a ciclistas prometedores.

Programa de Becas para Ciclistas: Creación de un programa de becas que permita a los ciclistas jóvenes del Carchi acceder a entrenamiento de alto nivel, participar en competencias nacionales e internacionales, y continuar su educación.

Barreras potenciales para la implementación de esta propuesta incluyen limitaciones presupuestarias a nivel provincial y nacional, posible resistencia de otros sectores que compiten por recursos, y desafíos en la coordinación entre diferentes niveles de gobierno. El alcance de la ley se limitaría inicialmente a la provincia del Carchi, pero podría servir como modelo para iniciativas similares en otras regiones del país.

Esta propuesta legal busca abordar las deficiencias sistémicas que Carapaz y otros ciclistas han enfrentado, creando un entorno más propicio para el desarrollo del talento ciclístico en el Carchi. Al proporcionar apoyo estructural y financiero, se espera fomentar el surgimiento de más figuras como Carapaz, contribuyendo así al desarrollo deportivo y económico de la región.

La trayectoria de Richard Carapaz y su impacto en el ciclismo ecuatoriano representa un fenómeno complejo que hacia el ámbito meramente deportivo. El éxito que ha tenido Carapaz, culminando con su victoria en el Giro de Italia 2019 y la medalla de oro olímpica en Tokio 2020, ha incrementado al ciclismo ecuatoriano a la vista internacional, marcando un antes y un después en la historia deportiva del país. Este logro debe incluirse dentro de la evolución del ciclismo latinoamericano, donde países como Colombia han dominado tradicionalmente. El gran desempeño de Carapaz sugiere un cambio en la dinámica regional, posicionando a Ecuador como una nueva potencia en el ciclismo de montaña.

Ciclistas destacados del Ecuador:

Richard Carapaz:

- 2019: Ganador del Giro de Italia
- 2020: 2º lugar en la Vuelta a España
- 2021: Medalla de oro en los Juegos Olímpicos de Tokio (ruta)
- 2021: 3er lugar en el Tour de Francia

Jonathan Caicedo:

- 2015: Campeón nacional de ruta de Ecuador
- 2020: Ganador de una etapa en el Giro de Italia

Jhonatan Narváez:

- 2019: Campeón nacional de contrarreloj de Ecuador
- 2020: Ganador de una etapa en el Giro de Italia

Jefferson Cepeda:

- 2019: Campeón nacional de ruta de Ecuador
- 2020: 2º lugar en la clasificación de jóvenes del Giro de Italia

Alexander Cepeda:

- 2019: Campeón panamericano sub-23 de contrarreloj
- 2021: Participación en el Giro de Italia

Byron Guamá:

- Múltiple campeón nacional de Ecuador (ruta y contrarreloj)
- 2008: Ganador de la Vuelta a Ecuador

Segundo Navarrete:

- 2010: Campeón de la Vuelta a Ecuador
- Múltiples victorias de etapa en vueltas nacionales

Cristian Toro:

- 2017: Campeón nacional de ruta de Ecuador
- Victorias de etapa en vueltas nacionales e internacionales

Jorge Montenegro:

- 2016: Campeón nacional de ruta de Ecuador
- Victorias de etapa en la Vuelta a Ecuador y otras competencias regionales

Juan Carlos Rosero:

- 1986: Primer ecuatoriano en participar en el Tour de Francia
- Múltiple campeón nacional y ganador de la Vuelta a Ecuador

Según [32] el impacto de Carapaz en su natal Carchi y en todo Ecuador ha sido profundo e importante. Se ha observado un aumento significativo en el interés por el ciclismo entre los jóvenes, así como una mayor inversión en infraestructura ciclista en el territorio. Sin embargo, este caso también cuestiona las persistentes barreras para el desarrollo deportivo en Ecuador, incluyendo la falta de apoyo económico, limitaciones en infraestructura y escasez de programas de desarrollo. La experiencia de Carapaz contrasta con la de otros ciclistas ecuatorianos que no han logrado el mismo nivel de éxito, lo que plantea preguntas sobre si se puede volver a tener un exponente con su misma trayectoria y la necesidad de un enfoque más estructurado en el desarrollo de talentos.

Las implicaciones políticas y sociales del éxito de Carapaz son significativas. Su triunfo ha generado un debate nacional sobre la necesidad de reformular las políticas deportivas, especialmente en regiones pequeñas como el Carchi. Esto se relaciona con temas más amplios de desarrollo y la búsqueda de nuevas alternativas para el progreso económico y social en áreas tradicionalmente marginadas. Mirando hacia el futuro, el desafío para Ecuador será enfocarse en los efectos de Carapaz para crear una sociedad sostenible que pueda producir consistentemente ciclistas de élite y mejorar las condiciones generales para la práctica del ciclismo para todas las personas [33, 36].

Para [34] es importante reconocer las limitaciones de este estudio, que se centra principalmente en el caso individual de Carapaz y puede no capturar completamente los puntos al rededor del ciclismo en Ecuador. Se necesita más investigación para comprender cómo los factores socioeconómicos, geográficos y culturales intervienen en el desarrollo de talentos deportivos en diferentes regiones del país. Desde una perspectiva teórica, el caso de Carapaz contribuye al debate sobre el papel de los deportistas destacados en el desarrollo social, al mismo tiempo que desafía las nociones que anteriormente se tenía sobre el ciclismo mundial.

Mientras celebramos los logros de Carapaz y lo que ha generado a nivel social y económico a nivel del país y nivel de su ciudad natal, es crucial mantener una visión crítica y reflexiva. Su éxito, aunque inspirador, también revela las deficiencias estructurales en el sistema deportivo ecuatoriano y nos expone que el verdadero legado de Carapaz se reflejará no solo por sus victorias personales, sino por su capacidad para realizar cambios duraderos en el apoyo y desarrollo del ciclismo y otros deportes en Ecuador. Este caso nos invita a reconsiderar cómo las naciones en desarrollo pueden aprovechar el éxito deportivo individual para impulsar un cambio social y económico más amplio.

6 Conclusión

A partir del desarrollo del método neutrosófico para determinar la necesidad de un marco legal para el desarrollo del ciclismo en Ecuador. La historia de Richard Carapaz y su impacto en el ciclismo ecuatoriano representa un hecho transformador en el panorama deportivo del país. Su trayectoria, desde las empinadas carreteras del Carchi hasta los podios internacionales, no solo ha definido las posibilidades para los ciclistas ecuatorianos, sino que también ha puesto de manifiesto tanto el potencial como las deficiencias en el sistema deportivo nacional y es que el éxito de Carapaz ha generado un efecto que ha inspirado a una nueva generación de ciclistas y despertando un interés sin precedentes en el deporte, sin embargo, este logro individual también ha expuesto las brechas significativas en el apoyo institucional, la infraestructura y las políticas de desarrollo deportivo en Ecuador, especialmente en regiones como el Carchi.

La narrativa de Carapaz trasciende el ámbito deportivo, convirtiéndose en un símbolo de superación y orgullo nacional, y planteando importantes cuestiones sobre el papel del deporte en el desarrollo social y económico del país, ya que, su éxito ha demostrado que, con talento, determinación y las oportunidades adecuadas, los atletas ecuatorianos pueden competir y triunfar en el más alto nivel internacional. No obstante, también subraya la urgente necesidad de un enfoque más sistemático y sostenible para el desarrollo del talento deportivo en Ecuador.

Referencias

- [1] J. A. Gómez, J. Mantilla, M. Posso, and X. Maldonado, "Ciclismo de montaña como motor del desarrollo sostenible del turismo local en Ecuador," *Información tecnológica*, vol. 29, no. 5, pp. 279-288, 2018.
- [2] D. S. Yandun Duarte, "La imagen de Richard Carapaz y su influencia en el desarrollo del turismo Local, en la parroquia El Carmelo."
- [3] K. N. Uyaguari Morocho, "Propuesta de plan de marca personal deportiva para José Andrés Sarmiento JAS," Universidad del Azuay, 2024.
- [4] S. Herbert, "The new science of management decision," *New York*, 1960.
- [5] E. B. F. Fincowsky, "Toma de decisiones empresariales," *Contabilidad y Negocios* vol. Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896, 2011.
- [6] E. SCHEIN, "Process consultation," 1988.
- [7] O. Mar, I. Santana, YunweiChen, and G. Jorge, "Model for decision-making on access control to remote laboratory practices based on fuzzy cognitive maps," *Revista Investigación Operacional*, vol. 45, no. 3, pp. 369-380, 2024.
- [8] M. Saqlain, M. Saeed, M. R. Ahmad, and F. Smarandache, *Generalization of TOPSIS for Neutrosophic Hypersoft set using Accuracy Function and its Application: Infinite Study*, 2019.

- [9] N. Valcá, and M. Leyva-VÃ, "Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 23, pp. 45-51, 2018.
- [10] C. M. Villamar, J. Suarez, L. D. L. Coloma, C. Vera, and M. Leyva, *Analysis of technological innovation contribution to gross domestic product based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers*: Infinite Study, 2019.
- [11] L. A. P. Florez, and Y. L. Rodríguez-Rojas, "Procedimiento de Evaluación y Selección de Proveedores Basado en el Proceso de Análisis Jerárquico y en un Modelo de Programación Lineal Entera Mixta," *Ingeniería*, vol. 23, no. 3, pp. 230-251, 2018.
- [12] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [13] S. Broumi, and F. Smarandache, "Cosine similarity measure of interval valued neutrosophic sets," *Infinite Study*, 2014.
- [14] I. Deli, S. Broumi, and F. Smarandache, "On neutrosophic refined sets and their applications in medical diagnosis," *Journal of new theory*, no. 6, pp. 88-98, 2015.
- [15] M. R. Hashmi, M. Riaz, and F. Smarandache, "m-Polar neutrosophic topology with applications to multi-criteria decision-making in medical diagnosis and clustering analysis," *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 22, pp. 273-292, 2020.
- [16] J. F. Ramírez Pérez, M. Leyva Vázquez, M. Morejón Valdes, and D. Olivera Fajardo, "Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 4, pp. 28-42, 2016.
- [17] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado*, vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
- [18] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
- [19] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado*, vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
- [20] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [21] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
- [22] O. Mar Cornelio, Y. Zulueta Véliz, and M. Leyva Vázquez, "Sistema de apoyo a la toma de decisiones para la evaluación del desempeño en la Universidad de las Ciencias Informáticas," 2014.
- [23] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy*: Infinite Study, 2018.
- [24] F. Morey Cortés, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2019.
- [25] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosófia: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
- [26] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.
- [27] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
- [28] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad*, vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
- [29] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
- [30] M. Murga, "El oro olímpico de Carapaz, un llamado de atención para el país," 2021.
- [31] A. M. Rodríguez Ayala, "Propuesta de una Política Pública para impulsar el desarrollo del Deporte de Alto Rendimiento en la provincia del Carchi."
- [32] G. A. Jaramillo Gaona, "Situación actual del apoyo y seguimiento a los deportistas élite en Ecuador," Quito: Universidad de las Américas, 2018, 2018.
- [33] J. I. León Campuzano, "Preparación de los deportistas de alto rendimiento en el Ecuador," Quito: Universidad de las Américas, 2019, 2019.
- [34] J. P. Rodríguez Chuquimarca, "Análisis de las políticas públicas y el marco organizacional vinculado al deporte de alto rendimiento de Ecuador," Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, 2020.
- [35] Estupiñán Ricardo, J., Leyva Vázquez, M., & Romero Fernández, A. "Evaluación del aprendizaje basado en proyectos". *Investigación Operacional*, vol. 43 núm. 3, pp 409-419, 2022.
- [36] Velázquez-Soto, O. E., Muñoz, E. E. C., Vázquez, M. Y. L., Chieng, L. Y. D., & Ricardo, J. E. "Analysis of Scientific Production on Neutrosophy: A Latin American Perspective". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 67, pp 285-306, 2024.
- [37] Vázquez, Á. B. M., Carpio, D. M. R., Faytong, F. A. B., & Lara, A. R. "Evaluación de la satisfacción de los estudiantes en los entornos virtuales de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes". *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2024.

- [38] Lanchimba Ponce, M. V. “La inobservancia del principio de contradicción en el procedimiento expedito para el juzgamiento en contravenciones de violencia intrafamiliar y su incidencia en el debido proceso en el cantón Ibarra año 2020.” (Master's thesis), 2022.
- [39] Yépez Revelo, M. F. “La imprescriptibilidad de la acción penal en delitos sexuales en contra de niñas, niños y adolescentes, cuando el imputado es adolescente en la ciudad de Ibarra en el año 2020.” (Master's thesis), 2022.
- [40] Castro Villamarín, M. P. “La Garantía Constitucional de motivación frente al despido de los servidores públicos contratados bajo la modalidad de nombramientos provisionales, en el cantón Babahoyo en el año 2020.” (Master's thesis), 2022.
- [41] Domínguez Oñate, M. E. “Inaplicación del artículo 25 de la Ley Orgánica de Apoyo Humanitario, transgrede derechos fundamentales, durante el primer semestre del año 2021 en la provincia de Imbabura” (Master's thesis), 2022.
- [42] Coque Coque, K. P. “La justicia restaurativa, garantías constitucionales, conciliación, en cuanto al monto en los delitos de la propiedad, en el cantón Salcedo en el año 2021” (Master's thesis), 2022.
- [43] Goyes García, J. F., Romero Fernández, A. J., Alfonso González, I., & Latorre Tapia, L. F. “Desgaste emocional de docentes universitarios en entornos virtuales de formación en período de contingencia sanitaria”. *Conrado*, vol. 17 núm. 81, pp 379-386, 2021.
- [44] Torres, G. A. F., Torres, D. A. F., & Fernández, A. R. “Propuesta de instrumento para evaluar la calidad de los servicios y satisfacción de los usuarios en el proceso de inscripción de una institución de educación superior”. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2019.
- [45] Fernández, A., González, C., Moncada, J., Pearson, G., Picado, M., & Salas, R. “Normas nacionales. Componentes de salud física: Estudiantes costarricenses entre 8 y 17 años”. Baula, 2001.
- [46] Fernández, A. R., Carballido, R. M., & Herrera, A. A. “Números neutrosóficos de valor único y proceso analítico jerárquico para la discriminación de proyectos”. *Investigación Operacional*, vol. 751, pp 151-191, 2020.
- [47] Romero Fernández, A. J., & Álvarez Gómez, G. “Pertinencia de la maestría en Gerencia de Salud de la Universidad Regional Autónoma de los Andes”. *Educación Médica Superior*, vol. 32 núm. 1, pp 18-33, 2018.

Recibido: 22 de octubre de 2024. Aceptada: 15 de diciembre de 2024