

## Economía circular: un reto para las instituciones deportivas latinoamericanas

### Circular economy: a challenge for latin american sports institutions

\*Yahilina Silveira Pérez; \*\*José Ramón Sanabria Navarro; \*\*\*Lisbet Guillen Pereira; \*\*\*\*Héctor Ramiro Mediavilla Ruiz; \*\*\*\*\*Cristian Patricio Mediavilla Ruiz, \*\*\*\*\*Nelly Paola Armas Castañeda  
\*Universidad de Sucre (Colombia); \*\*Corporación Universitaria del Caribe (Colombia); \*\*\*Universidad Central del Ecuador (Ecuador), Instituto Superior Tecnológico Compu Sur; \*\*\*\*Universidad Central del Ecuador (Ecuador);  
\*\*\*\*\*Universidad Metropolitana del Ecuador (Ecuador)

**Resumen:** La literatura existente aún no proporciona una orientación suficiente con respecto a la asignación de ciertos recursos al final de su vida útil entre los puntos de reciclaje para maximizar la economía circular y los resultados de sostenibilidad en organizaciones deportivas. Tampoco se evidencian cuáles son los elementos de la economía circular para las organizaciones deportivas latinoamericanas. En tal sentido, el objetivo de esta investigación es concebir un modelo de economía circular para las organizaciones deportivas latinoamericanas. La investigación parte de un análisis teórico y metodológico el cual permite la generación y validación de 21 indicadores, agrupados en seis variables, que se utilizan en el diagnóstico, diseño del modelo y la validación de los resultados. El diagnóstico realizado en cinco países: Cuba, Venezuela, Colombia, Ecuador y Argentina. Entre los principales resultados se obtuvo que el Sistema de gestión en el deporte, no constituye un factor analizado desde la perspectiva de la economía circular en el deporte. La selección de proveedores deportivo no es coherente con el medioambiente y se refleja en el consumo de materiales deportivos, indicador con menor carga factorial. El clúster jerárquico permitió agrupar las variables en dos grupos al que se les denominó Potenciadores y Determinantes de la economía circular, respectivamente.

**Palabras claves:** Economía Circular en el Deporte, Medioambiente, Sistema de gestión en el deporte, Materiales Deportivos, Reutilización de materiales deportivos, Reducción de materias primas.

**Summary:** The existing literature does not yet provide sufficient guidance regarding the allocation of certain end-of-life resources between recycling points to maximize circular economy and sustainability outcomes in sports organizations. Nor is it evident what the elements of the circular economy are for Latin American sports organizations. In this sense, the objective of this research is to conceive a circular economy model for Latin American sports organizations. The research starts from a theoretical and methodological analysis which allows the generation and validation of 21 indicators, grouped into six variables, which are used in the diagnosis, design of the model and the validation of the results. The diagnosis made in five countries: Cuba, Venezuela, Colombia, Ecuador and Argentina. Among the main results, it was obtained that the Management System in sport does not constitute a factor analyzed from the perspective of the circular economy in sport. The selection of sports suppliers is not consistent with the environment and is reflected in the consumption of sports materials, an indicator with a lower factor load. The hierarchical cluster allowed the variables to be grouped into two groups called Enhancers and Determinants of the circular economy, respectively.

**Keywords:** Circular Economy in Sports, Environment, Sports management system, Sports Materials, Reuse of sports materials, Reduction of raw materials.

### Introducción

Los desafíos actuales y futuros del desarrollo sostenible requieren una transformación masiva de hábitos y comportamientos en toda la sociedad. Esto exige un cambio de perspectivas, prioridades y prácticas que solo puede resultar del desarrollo de comunidades e individuos más conscientes, informados e instruidos (Bonviu, 2014; Scurati, Bertoni, Graziosi & Ferrise, 2021). Las

estrategias subyacentes para mejorar la sostenibilidad organizacional, potencian la elección estratégica y el modelo de atribución, que revela que las prácticas de gestión de recursos humanos verdes juegan un papel crucial en la gestión ambiental y sostenibilidad organizacional (Betancourt-Morales, & Zartha Sossa, 2020; Amjad, Abbas, Zia-UR-Rehman, Baig, Hashim, Khan & Rehman, 2021; Beltrame, Rose-Vineer, Walker, Morgan, Vickerman, & Wagener, 2021). La simulación del diagrama de flujo se combina con la evaluación del ciclo de vida para investigar los impactos ambientales en los procesos de reciclaje (Rinne, Elomaa, Porvali & Lundström, 2021; Wu, 2021).

En tal sentido, a pesar de un número creciente de estrategias, informes, métodos y herramientas sobre economía circular, los investigadores han proporcionado poca evidencia empírica sobre las prácticas corporativas en pequeñas y medianas empresas (PYMES) que son cruciales para incidir en la transición hacia una economía circular (Holzer, Rauter, Fleiß, & Stern, 2021; Nañez, -Alonso, Reier-Forradellas, Pi-Morell, Jorge-Vazquez, 2021). El concepto de circular economía es de gran interés para las empresas manufactureras ya que proporciona un marco que les permite alinear los objetivos organizacionales con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Xavier, & Xavier, (2018; Diaz, Schöggel, Reyes, & Baumgartner, 2021).

Por su parte, la economía del deporte también ha adquirido relevancia entre los académicos y como campo de acción, debido a la relevancia del deporte como sector económico (Molina, Muñoz & Mesa, 2010). El papel de los servicios de consultoría en la transición hacia una economía circular puede jugar un papel fundamental en las empresas (Pereira & Vence, 2021), principalmente en empresas deportivas las cuales suelen ser grandes generadoras de desechos y energía no renovables. Por ende, la economía circular en las organizaciones deportivas implica la adopción de varias opciones de retención de valor a lo largo de las operaciones de las empresas, que tienen como objetivo crear, preservar y recuperar el valor de los activos y productos que se relacionan con el deporte.

El COVID-19 ha impactado enormemente los pilares económicos, sociales y ambientales de la sostenibilidad (Duclos-Bastías, Vallejo-Reyes, Giakoni-Ramírez, & Parra-Camacho, 2021; Füzéki, Schröder, Groneberg, & Banzer, 2021). El creciente interés de los académicos en dar respuestas al llamado urgente a la acción contra la pandemia, ha traído consigo que las investigaciones en sostenibilidad estén muy fragmentadas (Ranjbari, Shams Esfandabadi, Zanetti, Scagnelli, Siebers, Aghbashlo, Tabatabaei, 2021). Por lo tanto, aún falta una revisión integral de las implicaciones de COVID-19 para las prácticas de sustentabilidad en las organizaciones deportivas. Los techos verdes son soluciones arquitectónicas respetuosas con el medio ambiente que contribuyen a la mejora de la calidad del aire donde el espacio es escaso y caro (Banirazi-Motlagh, Pons, & Hosseini, 2021) En la actualidad, existen diferentes tipos de cubiertas verdes disponibles, siendo las intensivas, semi-intensivas y extensivas las más factibles para las instalaciones deportivas.

En este sentido los conceptos de deportes y turismo

potencian el desarrollo de un modelo de negocio generador de riqueza que contribuye a promover un turismo sostenible, respetuoso con el medio ambiente y desestacionalizado (Forradellas, Alonso, Vázquez, Fernández, & Miró, 2021; Kudinova, Loginova & Zhukova, 2021). Si bien los principios de sostenibilidad pueden ser buenos para las empresas y la economía, las empresas han tardado en reemplazar los productos no sostenibles por productos sostenibles (Kahupi, Eirikur, Okorie, & Millette, 2021).

Un ejemplo de esto es la industria deportiva que cada vez genera más consumismo de acuerdo con organizaciones deportivas y sus cambios constantes de reglamentos en los deportes. Estos argumentamos refieren que las empresas deportivas tienen más dificultades para ver cómo construir una ventaja competitiva más fuerte con productos sostenibles que con los productos que ya ofrecen. La implementación de prácticas de producción más limpia, la calidad del servicio y la responsabilidad social empresarial, se estudian a menudo a nivel organizacional (Farooq & Salam, 2021). Varios estudios hablan sobre el trío que han formado, de su impacto significativo en el rendimiento y la rentabilidad organizativos generales en todo el mundo. Sin embargo, no se estudia mucho sobre la microinfluencia a nivel individual de estos constructos en el compromiso de los empleados, el orgullo organizacional, la identificación organizacional y el deseo de tener un impacto significativo a través del trabajo en las organizaciones deportivas.

La creciente preocupación por la sostenibilidad y el anhelo por la transición a la economía circular han fomentado un inmenso interés en reconfigurar las redes de suministro al final de su vida útil (Lee, Hu & Lim, 2021). Se requieren diseños con materiales adecuados (Ghişescu, Scutaru, Ghişescu, Borza & Marin, 2021), capaces de ser conscientes y amigables con el medioambiente. Un ejemplo, en la Fórmula E, la protección del medioambiente y la eco-movilidad representan el principal desafío, al ofrecer vehículos eléctricos diseñados para combinar tecnología, innovación y sostenibilidad, así como para permitir la transición hacia ciudades inteligentes bajas en carbono (Cruz-Rodríguez, Luque-Sendra, de las Heras, & Zamora-Polo, 2020; Del Pero, Berzi, Dattilo, & Delogu, 2021).

Estos resultados proporcionan indicaciones útiles para mejorar el desarrollo de productos bajo la perspectiva del diseño ecológico como para garantizar la transferencia de tecnología de los coches de carreras de alto rendimiento a los vehículos comerciales. La

implementación y evaluación de iniciativas sostenibles en deportes y eventos tiene una gran importancia para los investigadores y profesionales para mejorar los efectos en el territorio de acogida. Se deben considerar los tres pilares de la sostenibilidad (ambiental, económico y social). En la realización de eventos deportivos como maratones, uno de los principales problemas es el impacto medioambiental de la gran cantidad de residuos, y en particular de los residuos plásticos (Bianchini & Rossi, 2021). Una tendencia reciente es cambiar a un modelo sin plástico. Sin embargo, algunos productos plásticos de un solo uso tienen propiedades incomparables y su reemplazo por otros materiales puede no ser la solución más sostenible, al menos en el corto plazo.

El desarrollo sostenible, la evaluación de las prácticas de fabricación sostenible y la priorización de las barreras, los impulsores y los indicadores en el deporte se han vuelto complejos debido a la participación de los puntos de referencia existentes, como los sociales, económicos, técnicos y ambientales (Jamwal, Agrawal, Sharma, & Kumar, 2021). Otros estudios potencian las cuerdas para escalar como puntos críticos ambientales en cuanto a su ciclo de vida y posibilidades de optimización (Bradford, Rupf & Stucki, 2021). Las prácticas de cuatro mercados de deportes de tabla: surf, kitesurf, windsurf y paddle surf, generaron variaciones de prácticas de consumo, imponiendo orden y coherencia a los marcos intermedios y canalizando el consumo creativo hacia la formación de mercados (Diaz-Ruiz & Makkar, 2021).

El reciclaje de productos al final de su vida útil determina la política de recaudación más razonable para aumentar las ganancias (Reyes, Man, Jaska, Visich, & Gravier, 2021). El control de la aptitud física es una herramienta importante para la prevención de enfermedades y tratamiento tempranos. Los protocolos de enrutamiento de agrupaciones tradicionales proponen un nuevo algoritmo de agrupación de Internet de las cosas que rediseña la función de aptitud (Qiu, Zhu & Lu, 2021). Un análisis de las preferencias de los estudiantes en términos de movilidad a sus centros de estudio, determina el impacto ambiental de dicha movilidad en términos de kg de CO<sup>2</sup> por alumno (Cruz, Luque, de las Heras & Zamora, 2020), lo que potencia la actividad física como alternativa de movilidad.

Dentro del deporte el estudio de conocer cómo cinco zapatos de amortiguación diferentes puede interferir en tiempos de contacto con el suelo de cada fase de la marcha al caminar y correr (Roca et al., 2018), propone una nueva etapa dentro de la industria del calzado

deportivo. La rápida utilización de compuestos reforzados con fibra de carbono y de vidrio en los implementos deportivos de varios deportes, ha ganado mucha atención debido a su alta resistencia, peso ligero e impresionantes propiedades mecánicas (Naqvi, Prabhakara, Bramer, Dierkes, Akkerman & Brem, 2018), pero actualmente, la creciente cantidad y manipulación de desechos compuestos al final de su vida útil tiene un impacto negativo en la conservación de los recursos y el medio ambiente.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente planteado se establece la siguiente interrogante de investigación ¿Cuáles son los elementos de la economía circular para las organizaciones deportivas latinoamericanas? El objetivo es concebir un modelo de economía circular para las organizaciones deportivas latinoamericanas, cuyas hipótesis de la investigación sean: H1. La economía circular impacta positivamente en las organizaciones deportivas latinoamericanas:

- H1a: La economía circular deportiva se relaciona positivamente con la reutilización de los materiales deportivos.
- H1b: La reutilización de los materiales deportivos se relaciona positivamente con la reducción de materias primas.
- H1c: La reducción de materia prima se relaciona positivamente con los materiales deportivos.
- H1d: Los materiales deportivos se relacionan positivamente con el medioambiente.
- H1e: El medioambiente se relaciona positivamente con la economía circular deportiva.
- H1f: El medioambiente se relaciona positivamente con el Sistema de gestión en el deporte
- H1g: El Sistema de gestión en el deporte se relaciona positivamente con la economía circular deportiva.

En la tabla 1 se presentan las categorías conceptuales que se tuvieron en cuenta en la investigación. Estas son analizadas en una escala Likert de 1- Pésimo, 2- Muy Malo, 3-Malo, 4-Regular, 5- Bueno, 6-Muy Bueno y 7-Excelente (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Teniendo en cuenta estos referentes teóricos que se potencian dentro de la Economía Circular en el Deporte en Latinoamérica, emerge el modelo teórico de la investigación

## Metodología

El modelo de economía circular para las organizaciones deportivas latinoamericanas que se propone, se

Tabla 1

Categorías conceptuales					
Item	Variables	Referencias	Ítem	Indicadores	Referencias
V1	Sistema de gestión en el deporte	Es un proceso estructurado y totalmente organizado gestionado por personas (Luo, 2021).	V1a	Reducción de costos de implementación deportiva	Brecha en la comprensión de los costos de la implementación deportiva para influir en la actividad física (Kellstedt et al., 2021).
			V1b	Beneficios de la economía circular	Mejora el pensamiento estratégico, apoyando modelos de negocios alternativos y variados con propuestas de valor razonables Pieroni, McAlone, Borgianni, Maccioni & Pigozzo, 2021).
			V1c	Selección de proveedores deportivos	Desarrollo de procedimientos de extensión para mejorar el sistema de proveedores electrónico basado en la web con el servicio móvil (Majaliwa & Simba, 2019).
V2	Economía Circular en el Deporte	Circulación de productos deportivos desde lo ambiental, económico y social (Bianchini & Rossi, 2021).	V2a	Recuperación ambiental	Evolución climática y biótica (Su, Spicer, Wu, Farnsworth, Huang, Del Rio & Zhou, 2021).
			V2b	Permanencia de la organización deportiva en el tiempo	Relación entre las estructuras de gestión corporativa y el desempeño financiero (Malagila, Zalata, Ntím & Elamer, 2021).
			V2c	Compromiso con la economía circular en el deporte	Sistema de deporte público para promover un modelo de recursos disponibles (Liu, 2021).
			V2d	Recursos financieros adecuados para la actividad deportiva	Sistema de finanzas públicas deportivas para estabilizar y superar el desarrollo regional desigual de la economía circular (Nadiia, Alina, Inna & Mykhailo, 2021).
			V2e	Incentivo financiero deportivo	Incentivos financieros para potenciar cambios más significativos en la actividad física (Yamashita, Sato, Akase, Doi, Tsuzuku, Yokoi & Harada, 2021).
V3	Medio Ambiente	Importancia en el desarrollo sustentable y el cambio climático han cobrado relevancia entre los miembros de la sociedad civil (Abud (Russell, 2017).	V3a	Residuos plásticos	Análisis del ciclo de vida de posibles escenarios de gestión de residuos plásticos (Richard, Hilonga, Machunda, & Njau, 2021).
			V3b	Reciclaje en la organización deportiva	Examinar las iniciativas de participación de los fanáticos ambientales a través de valores y normas con fanáticos del deporte (Casper, McCullough & Pfahl, 2020).
			V3c	Certificación ambiental	Presiones para aumentar la sostenibilidad en las prácticas a través del desarrollo (Ali, Barakat & Sharif, 2021).
V4	Materiales Deportivos	Nuevo tipo de ingeniería material. Los plásticos de bioingeniería avanzada se han aplicado gradualmente en deportes de equipos por sus propiedades, comunes materiales y plásticos de bioingeniería avanzada (Lei, 2021).	V4a	Compra de implementación deportiva	Los objetivos estratégicos del deporte que luego se comparan con su actual implementación deportiva (Kobierecki, 2021).
			V4b	Reciclaje de implementación deportiva	Influencias de deportes sobre las prácticas de consumo medioambiental de los ciudadanos y la adaptación de nuevas infraestructuras y tecnologías verdes (Ermolaeva, 2016).
			V4c	Tecnología para la formación deportiva	Combina detección inalámbrica y tecnología en el esquema de diseño e implementa un funcionamiento de capacitación auxiliar tecnología (Ma, 2021).
			V4d	Reparación de materiales deportivos	Cumpliendo con los requisitos de seguridad y normas de buenas prácticas (Maciá, Gallardo, Sánchez & García, 2020).
V5	Reutilización de materiales deportivos	El estudio de las 3R: reutilización, reparación y rediseño (Paras, Hedegård, Curteza, Pal, Chen, & Wang, 2019).	V5a	Reparación de materiales deportivos	Cumpliendo con los requisitos de seguridad y normas de buenas prácticas (Maciá, Gallardo, Sánchez & García, 2020).
			V5b	Implementación deportiva adecuada	Actividad de inmensa tradición, oferta actual y prospectiva (Daries, Cristobal, & Ferrer, 2021).
			V5c	Alquila o comparte espacios deportivos	Sistema integrado de monitoreo inteligente para un entorno urbano saludable en ciudades inteligentes (Laurino, Lomonaco, Bellagambi, Ghimenti, Messeri, Morabito & Trivella, 2021).
V6	Reducción de materias primas	Toma de decisiones de producción, considerando el uso secuencial de materiales en un solo proceso de producción (Hsieh, Lai, & Masrurou, 2021).	V6a	Alquila o comparte implementos deportivos	Los avances en la correspondencia y el cálculo de datos se están cumpliendo en el acceso remoto del alquiler de materiales deportivos, lo que ha sido fructífero en la organización deportiva (Zhang & Xu, 2021).
			V6b	Servicios de alquiler de materiales deportivos	Las plataformas están ampliando las opciones y la conveniencia, lo que permite a los clientes alquilar de una amplia gama de proveedores (Kapoor & Vij, 2021).
			V6c	Materiales deportivos biodegradables	La superficie hidrófoba de las fibras híbridas está diseñada para parecerse a fibras sintéticas como poliéster o poliamida (Wright, Mahmud-Ali & Bechtold, 2020).
			V6d	Consumo de materiales deportivos	Teoría de la generalización para examinar los antecedentes del apoyo percibido por el entrenador (Coussens, Rees & Freeman, 2015).

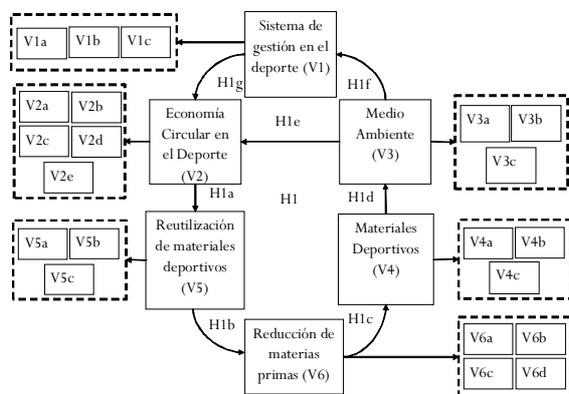


Figura 1. Modelo teórico de la investigación.

cas diferentes (Dancey & Reidy, 2006), dadas las características de la muestra. La segunda etapa potencia el diagnóstico de la economía circular en organizaciones deportivas de 5 países Argentina, Centro de Alto Rendimiento de la Plata; Cuba, Centro de Alto Rendimiento Cerro Pelado (ESFAAR); Venezuela, Centro de Alto Rendimiento de Bolívar (IDEBOL); Colombia, Centro de Alto Rendimiento de Cartagena de Indias y Ecuador, Centro de Alto Rendimiento de Cárpuela, donde se trabajó con directivos, entrenadores y deportistas (tabla 2).

Tabla 2. Caracterización de la muestra.

Países	Sexo					
	Directivos		Entrenadores		Deportistas	
	F	M	F	M	F	M
Cuba	6	4	5	15	100	100
Venezuela	2	8	9	11	100	100
Colombia	4	4	7	13	70	130
Ecuador	8	4	10	10	50	150
Argentina	4	6	10	10	100	100
Total	24	26	41	59	420	580

basa en la teoría de Valle-Lima (2007). Cabe destacar que se asumen estos supuestos ya que el aparato teórico del modelo hace referencia a los metamodelos de la investigación a través de la acción participativa, elementos que posibilitan la creación de un modelo previo a las deficiencias detectadas y se valida su operacionalización y estructura de funcionamiento, la cual se adapta a las organizaciones deportivas latinoamericanas. El diseño teórico-metodológico refleja la interacción de las variables como componentes del modelo que posibilitan la resolución de las deficiencias encontradas en las realidades investigadas.

Las variables pueden asumir valores y característi-

De una población de 100 directivos, 200 entrenadores y 2000 deportistas de 17 deportes se trabajó con una muestra de 50 directivos, 100 entrenadores y 1000 deportistas (Tabla 2), 1150 individuos en total. El tamaño de la muestra se obtuvo de una población infinita para un 99% de nivel de confianza y un 4% de margen

de error. El análisis de los resultados se basa en inicialmente en la estadística descriptiva, luego un análisis factorial para determinar la unidimensionalidad de las variables y la obtención de un único factor en cada caso. Para el contraste de hipótesis se aplica el análisis de Ecuaciones estructurales como parte del análisis factorial confirmatorio.

## Resultados

La estadística descriptiva, parte del análisis de la fiabilidad con el Alfa de Cronbach de 0,880 para un total de 21 elementos, indicando que la escala es confiable. Los valores medios, se encuentran entre malo y bueno (tabla 3), según la escala Likert de siete criterios, siendo la selección de proveedores deportivos, el ítem peor evaluado.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos

Ítems	Media	Explicación cualitativa	Desviación estándar	Ítems	Media	Explicación cualitativa	Desviación estándar
V1a	4,07	Regular	2,138	V4a	4,18	Regular	2,409
V1b	4,09	Regular	1,267	V4b	4,12	Regular	2,456
V1c	2,59	Malo	,977	V4c	4,12	Regular	2,504
V2a	5,09	Bueno	2,042	V5a	5,34	Bueno	2,094
V2b	5,07	Bueno	2,091	V5b	5,32	Bueno	2,008
V2c	5,10	Bueno	2,044	V5c	5,28	Bueno	2,066
V2d	5,07	Bueno	2,037	V6a	5,48	Bueno	1,742
V2e	5,11	Bueno	2,059	V6b	5,25	Bueno	2,056
V3a	4,41	Regular	2,400	V6c	5,32	Bueno	1,708
V3b	4,18	Regular	2,457	V6d	4,20	Regular	1,789
V3c	4,13	Regular	2,426				

Fuente. Procesado en SPSS 25.0

### Análisis Factorial

Una vez determinado la confiabilidad es necesario analizar la composición factorial de las variables agrupadas en V1-V6. Los valores de KMO, Prueba de esfericidad de Bartlett y Varianza total explicada muestran que es factible el análisis factorial, con excepción de la variable V1 (Sistema de gestión en el deporte), la cual no cumple con los requisitos establecidos, por lo que será eliminada de los análisis posteriores, esto implica que también se eliminen las sub-hipótesis H1f y H1g. Las cargas factoriales de los componentes princi-

Tabla 4

Resumen de los análisis factoriales

Estadística		V1	V2	V3	V4	V5	V6				
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo (KMO)		0,511	0,924	0,763	0,780	0,780	0,732				
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi- <sup>2</sup>	40,692	7843,540	3913,657	4401,136	4009,404	1876,426				
	gl	3	10	3	3	3	6				
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
Varianza total explicada		39,09%	89,75%	92,21%	94,04%	92,99%	61,03%				
Ítems		V2		V3		V4		V5		V6	
Cargas factoriales	Ítems factoriales	Cargas factoriales	Ítems factoriales	Cargas factoriales	Ítems factoriales	Cargas factoriales	Ítems factoriales	Cargas factoriales	Ítems factoriales	Cargas factoriales	Ítems factoriales
V2a	,931	V3a	,945	V4a	,975	V5a	,967	V6a	,911		
V2b	,965	V3b	,968	V4b	,968	V5b	,966	V6b	,900		
V2c	,949	V3c	,968	V4c	,967	V5c	,960	V6c	,862		
V2d	,941							V6d	,242		
V2e	,951										

Fuente. Procesado en SPSS 25.0

pales son superiores al 80% con excepción de V6d (Consumo de materiales deportivos), ítem que es excluido (tabla 4).

A raíz de este análisis se les asignan nuevas nomenclaturas a las variables finales representadas en los factores, una vez comprobada su unidimensionalidad: V2=ECD, V3=MA, V4=MD, V5=RMD y V6=RMP.

### Análisis de Correlación

En el análisis de correlación de Pearson (Tabla 5), de las variables latentes ECD, MA, MD, RMD y RMP, calculadas de las medias de los ítems que las componen, se identificó una alta correlación entre todas con excepción de la relación entre ECD (Economía Circular en el Deporte) y MA (Medioambiente).

Tabla 5

Matriz de Correlaciones de Pearson

		ECD	MA	MD	RMD	RMP
ECD	Correlación de Pearson	--				
MA	Correlación de Pearson	0,037	--			
MD	Correlación de Pearson	0,081**	0,958**	--		
RMD	Correlación de Pearson	0,327**	0,433**	0,483**	--	
RMP	Correlación de Pearson	0,141**	0,102**	0,180**	0,213**	--

ECD: Economía Circular en el Deporte; MA: Medio Ambiente; MD: Materiales Deportivos; RMD: Reutilización de materiales deportivos; RMP: Reducción de materias primas

Fuente. Procesado en SPSS 25.0

Esto podría significar que, en el deporte, según el estudio realizado no se está relacionando directamente al medioambiente como un elemento a ser cuidado y atendido desde una percepción de la economía circular, que sugiere una relación más allá del reciclaje y la reutilización de implementos deportivos. Es por esto que quizás, la correlación más fuerte se encuentra entre Materiales deportivos y Medioambiente, lo que podría estar indicando una necesidad de que cada vez los materiales deportivos que se construyan y utilicen en la industria, tengan en cuenta el cuidado del medioambiente.

### Clúster Jerárquico

En el análisis jerárquico de las variables (gráfico 1), aplicando el clúster jerárquico, basado en el Dendograma, se determina que existen dos grupos donde en el grupo 1 denominado Potenciadores de la economía circular están: Economía circular del deporte, Reutilización de los materiales deportivos y Reducción de materias primas. Potenciar, significa que este grupo

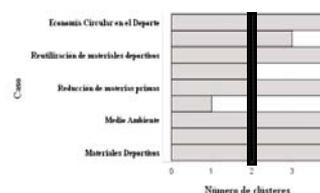


Gráfico 1. Clúster Jerárquico

Fuente. Procesado en SPSS 25.0

de variables, son las encargadas de emitir fuerza tanto teórica como práctica e incrementar la aplicación circular en el deporte.

Mientras que en el grupo (2) nombrado Determinantes de la economía circular se compone de Medioambiente y Materiales deportivos, explicando que según el entorno ambiental donde se desarrolle la actividad deportiva y los materiales que se empleen será la característica del proceso circular.

Analizando la relación de resultados por países (Gráfico 2) la economía circular en el deporte es mejor percibida por Argentina y Ecuador. Mientras tanto, en la variable Medioambiente en Argentina, Colombia y Cuba, tienen mejores resultados; sin embargo, en el resto de las variables todos los países muestran valores entre malo y regular.

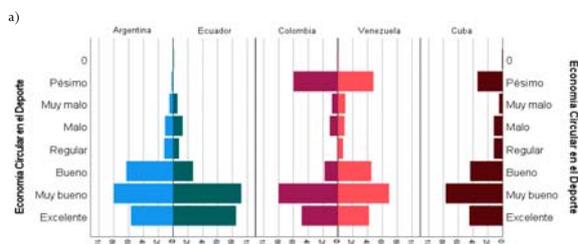


Gráfico 2. Recuento de resultados por países

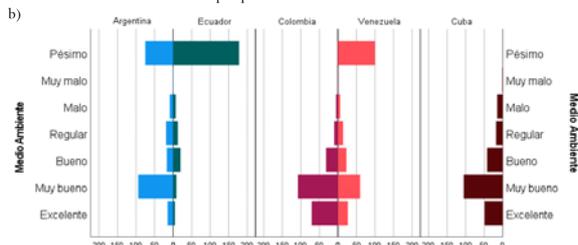


Gráfico 3. Recuento de resultados por países

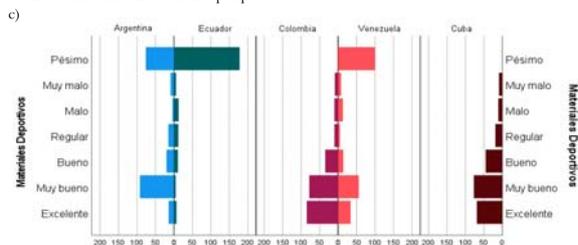


Gráfico 4. Recuento de resultados por países

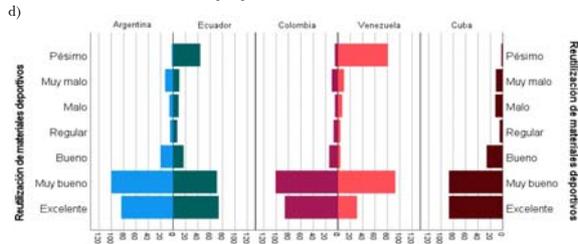


Gráfico 5. Recuento de resultados por países

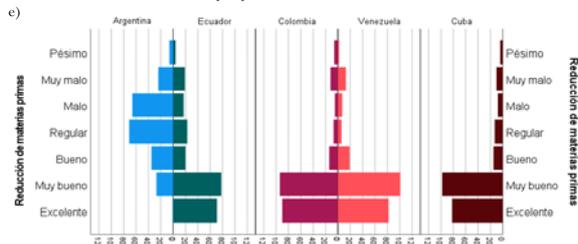


Gráfico 6. Recuento de resultados por países

### Comprobación del modelo mediante análisis de ecuaciones estructurales

Mediante el método de análisis factorial confirmatorio (ecuaciones estructurales), es posible generar el modelo estimado con valores significativos (figura 2) y aceptados tal como se muestra en la tabla 6.

En relación a la hipótesis H1, esta fue posible probarla dado que todos los valores obtenidos son positivos, por lo que evidentemente, la economía circular deportiva tiene una incidencia positiva en las organizaciones deportivas latinoamericanas estudiadas.

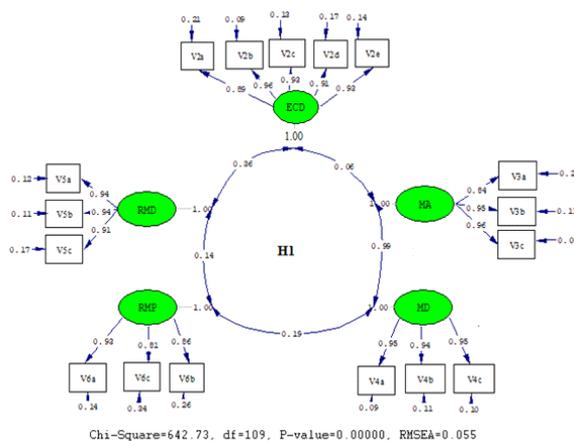


Figura 2. Modelo de la investigación establecido en ecuaciones estructurales. Fuente: Software Lisrel 10.0

Tabla 6

Principales Medidas de ajuste del Modelo			
Principales Medidas de ajuste del Modelo	Valores	Medidas aceptables	Valoración
Medidas de Ajuste absoluto			
Parámetro de no centralidad (NCP)	533.728		
Índice de Bondad de Ajuste (GFI)	0.964	≥0.90	Aceptable
Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA)	0.0496	≤0.08	Aceptable
Índice de validación cruzada esperada (ECVI)	0.635	Entre más cerca de 1	Aceptable
Chi-cuadrado (253 df)	41563.341		Aceptable
Medidas de ajuste incremental			
Índice normado de ajuste (NFI)	0.973	>0.90	Aceptable
Índice no normalizado de ajuste (NNFI)	0.972	≥0.90	Aceptable
Índice Ajustado de bondad de ajuste (AGFI)	0.917	≥0.90	Aceptable

Fuente: Software Lisrel 10.0

### Discusión de los resultados

Otwong, Jongmeewasin & Phenrat (2021) resaltan que la economía circular se ha convertido en una de las posibles soluciones para abordar simultáneamente la enorme cantidad de residuos generados y el agotamiento acelerado de los recursos vírgenes, ambos obstáculos clave para el desarrollo sostenible. Siguiendo este precepto, el modelo estructural obtenido en esta investigación, el cual combina la regresión lineal, el análisis factorial y sus relaciones de dependencia, por la matriz de covarianza, ha permitido estimar y evaluar la relación entre los diferentes ítems observados y los no observables (ECD, MA, MD, RMD y RMP), denominados por la literatura como variables latentes. La hipótesis relacional de mayor incidencia es H1d, reforzando la

relación entre las variables que en el clúster jerárquico se identificaron como determinantes de la economía circular.

Dentro de la economía circular en el deporte, la Recuperación ambiental es el indicador de menor incidencia, por lo que se le debería prestar mayor atención a qué puede hacer el deporte en función de mejorar los recursos naturales. Esto coincide con otros estudios en los que uno de los principios de la economía circular es reciclar materiales usados o no usados para reutilizarlos en la creación de nuevos objetos o la restauración de antiguos (Albu, Caciara, Berdenov, Ilies, Sturzu, Sopota & Ghergheles, 2021). Este resultado también se corresponde con lo obtenido de que en la variable Reducción de materias primas, sean los Materiales deportivos biodegradables, son los que menos la industria tiene en cuenta con respecto a los otros ítems.

Por ello, resulta válido el postulado de Blasi, Crisafulli & Sedita, (2021) en que promover la circularidad de las prácticas comerciales y las ofertas de productos, es un proceso fundamental para aumentar el valor de circular de los productos, con un efecto aún subestimado en la respuesta del mercado y, por lo tanto, en el desempeño de la empresa. En este caso la industria deportiva deberá plantearse la reutilización de los productos o su incorporación a otras categorías deportivas inferiores en las cuales se podría continuar alargando su vida útil elementos con los que coincide Rocchi, Paolotti, Cortina, Fagioli, & Boggia (2021).

Para poder lograr la aplicación integral y generalizada de la economía circular en el deporte, es necesario establecer procesos coherentes con dicho objetivo. Chen, & Chang, (2022) lo establecen de manera explícita al plantear que la calidad y el rendimiento del proceso son siempre determinantes cruciales de la competitividad de una empresa; por lo tanto, el seguimiento y la evaluación de la calidad de los procesos son aspectos vitales de su desarrollo sostenible.

La investigación condujo a que además de estos procesos, el medioambiente y los materiales deportivos son determinantes. Estudios como los de Grillotti Di Giacomo, De Felice, Ivona, & Spagnoli (2021), muestran ese conflicto que, desde la sostenibilidad, influenciado por factores económicos, puede tener el deporte con otros sectores como la agricultura, y la utilización de áreas agrícolas para el desarrollo de deportes, lucrativos como el Golf, desde una visión local, hasta esferas internacionales. Esto sucede también en los eventos deportivos participativos (Hugaerts, Scheerder, Helsen, Corthouts, Thibaut, & Könecke, 2021), los cuales pue-

de llegar a no ser sustentables.

El mundo siempre está en constante evolución, ni siquiera durante esta época de pandemia que pareciera que todo estuvo detenido, no dejó de evolucionar. Un ejemplo clave es la cuarta revolución industrial, conocida como Industria 4.0 y la transformación digital subyacente de la que Ghobakhloo, Fathi, Iranmanesh, Maroufkhani, & Morales (2021), coinciden en que es un tema de investigación de vanguardia en varias disciplinas. El deporte no es ajeno a este evolucionar. Por lo que, planteando nuevas líneas de investigación, sería oportuno analizar la economía circular del deporte en la era de la Industria 4.0.

## Conclusiones

Los referentes teóricos demuestran que el deporte es generador de empleos, crean bienes deportivos y tiene una alta incidencia en el desarrollo económico.

El diagnóstico realizado en cinco países: Cuba, Venezuela, Colombia, Ecuador y Argentina devela que, en el deporte, no se relaciona directamente con el medioambiente descuidándose y desatendiéndose desde la percepción de la economía circular.

Se propone un modelo de economía circular para organizaciones deportivas latinoamericanas basado en los metamodelos de la investigación acción participativa. Como aporte científico se fundamenta y encausa bajo los referentes del Sistema de gestión deportiva, cuyo basamento teórico se soporta en la Economía Circular para el Deporte con la intención de justificar la Reutilización de materiales deportivos, la Reducción de materias primas, la potenciación de los implementos deportivos visto a través de la Compra, Reciclaje e implementación de la Tecnología para la formación deportiva además de la preservación del Medio ambiente. Se comprueba la hipótesis de investigación la cual permite plantear que la economía circular deportiva tiene una incidencia positiva en las organizaciones deportivas latinoamericanas estudiadas.

## Referencias

- Abud-Russell, H. A. (2017). Marisela connely (coord.), 0RW1S34RfeSDcfkexd09rT2seguridad humana, medio ambiente y protestas populares en asia y áfrica del norte,1RW1S34RfeSDcfkexd09rT2 el colegio de méxico, méxico, 2016, 278 pp. Estudios De Asia y Africa, 52(1), 203-207. doi:<http://ezproxycor.unicordoba.edu.co:2095/10.24201/ea.v52i1.2230>.

- Albu, A. V., Caciora, T., Berdenov, Z., Ilies, D. C., Sturzu, B., Sopota, D., . . . Gherghel, C. G. (2021). Digitalization of garment in the context of circular economy. [Digitalizarea articolelor de îmbracaminte în contextul economiei circulare] *Industria Textila*, 72(1), 102-107. doi:10.35530/IT.072.01.1824.
- Ali, H. H., Barakat, D. K., & Sharif, A. A. (2021). Establishing a green building certification scheme and standards for multifamily residential buildings: Case of Jordan. *Journal of Architectural Engineering*, 27(2) doi:10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000468.
- Amjad, F., Abbas, W., Zia-UR-Rehman, M., Baig, S. A., Hashim, M., Khan, A., & Rehman, H. (2021). Effect of green human resource management practices on organizational sustainability: The mediating role of environmental and employee performance. *Environmental Science and Pollution Research*, doi:10.1007/s11356-020-11307-9.
- Banirazi-Motlagh, S. H., Pons, O., & Hosseini, S. M. A. (2021). Sustainability model to assess the suitability of green roof alternatives for urban air pollution reduction applied in tehran. *Building and Environment*, 194 doi:10.1016/j.buildenv.2021.107683.
- Beltrame, L., Rose Vineer, H., Walker, J. G., Morgan, E. R., Vickerman, P., & Wagener, T. (2021). Discovering environmental management opportunities for infectious disease control. *Scientific Reports*, 11(1) doi:10.1038/s41598-021-85250-1.
- Betancourt-Morales, C. M., & Zartha Sossa, J. W. (2020). Circular economy in Latin America: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 29(6), 2479-2497.
- Bianchini, A., & Rossi, J. (2021). Design, implementation and assessment of a more sustainable model to manage plastic waste at sport events. *Journal of Cleaner Production*, 281 doi:10.1016/j.jclepro.2020.125345
- Bonviu, F. (2014). The European economy: From a linear to a circular economy. *Romanian J. Eur. Aff.*, 14, 78.
- Blasi, S., Crisafulli, B., & Sedita, S. R. (2021). Selling circularity: Understanding the relationship between circularity promotion and the performance of manufacturing SMEs in Italy. *Journal of Cleaner Production*, 303 doi:10.1016/j.jclepro.2021.127035.
- Bradford, S., Rupf, R., & Stucki, M. (2021). Climbing ropes—environmental hotspots in their life cycle and potentials for optimization. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1-18. doi:10.3390/su13020707.
- Casper, J. M., McCullough, B. P., & Pfahl, M. E. (2020). Examining environmental fan engagement initiatives through values and norms with intercollegiate sport fans. *Sport Management Review*, 23(2), 348-360. doi:10.1016/j.smr.2019.03.005.
- Chen, K., & Chang, T. -. (2022). A modified approach for six sigma quality assessment of product with multiple characteristics in intelligent manufacturing environments. *Journal of Testing and Evaluation*, 50(1) doi:10.1520/JTE20200371
- Coussens, A. H., Rees, T., & Freeman, P. (2015). Applying generalizability theory to examine the antecedents of perceived coach support. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 37(1), 51-62. doi:10.1123/jsep.2014-0087.
- Cruz-Rodríguez, J., Luque-Sendra, A., de las Heras, A., & Zamora-Polo, F. (2020). Analysis of interurban mobility in university students: Motivation and ecological impact. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 1-26. doi:10.3390/ijerph17249348.
- Dancey, C. P., Reidy, J. (2006). *Estística sem matemática para Psicologia*. Porto Alegre: Artemed.
- Daries, N., Cristobal-Fransi, E., & Ferrer-Rosell, B. (2021). Implementation of website marketing strategies in sports tourism: Analysis of the online presence and E-commerce of golf courses. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(3), 542-561. doi:10.3390/jtaer16030033.
- Del Pero, F., Berzi, L., Antonia Dattilo, C., & Delogu, M. (2021). Environmental sustainability analysis of formula-E electric motor. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering*, 235(2-3), 303-332. doi:10.1177/0954407020971246.
- Diaz-Ruiz, C., & Makkar, M. (2021). Market bifurcations in board sports: How consumers shape markets through boundary work. *Journal of Business Research*, 122, 38-50. doi:10.1016/j.jbusres.2020.08.039.
- Diaz, A., Schögl, J. -, Reyes, T., & Baumgartner, R. J. (2021). Sustainable product development in a circular economy: Implications for products, actors, decision-making support and lifecycle information management. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 1031-1045. doi:10.1016/j.spc.2020.12.044.
- Duclos-Bastías, D., Vallejo-Reyes, F., Giakoni-Ramírez, F., & Parra-Camacho, D. (2021). Impact of COVID-19 on Sustainable University Sports: Analysis of Physical Activity and Positive and Negative Affects in Athletes. *Sustainability*, 13(11), 6095. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su13116095>
- Ermolaeva, P. O. (2016). «Green? cool. yours»: The effect of sports mega-events in post-soviet Russia on citizens' environmental consumption practices (cases of 2013 Universiade in Kazan and 2014 Sochi Olympics). *Journal of Organizational Culture, Communications and Conflict*, 20(Special Issue), 165-174. Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
- Farooq, M. S., & Salam, M. (2021). Cleaner production practices at company level enhance the desire of employees to have a significant positive impact on society through work. *Journal of Cleaner Production*, 283 doi:10.1016/j.jclepro.2020.124605.
- Forradellas, R. R., Alonso, S. N., Vázquez, J. J., Fernández, M. Á. E., & Miró, N. V. (2021). Entrepreneurship, sport, sustainability and integration: A business model in the low season tourism sector. *Social Sciences*, 10(4) doi:10.3390/socsci10040117.
- Füzéki, E., Schröder, J., Groneberg, D. A., & Banzer, W. (2021). Physical Activity and Its Related Factors during the First COVID-19 Lockdown in Germany. *Sustainability*, 13(10),

5711. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su13105711>
- Ghișescu, I., Scutaru, M. L., Ghișescu, M., Borza, P. N., & Marin, M. (2021). New command mechanism of flaps and wings of a light sport aircraft. *Symmetry*, 13(2), 1-15. doi:10.3390/sym13020221.
- Ghobakhloo, M., Fathi, M., Iranmanesh, M., Maroufkhani, P., & Morales, M. E. (2021). Industry 4.0 ten years on: A bibliometric and systematic review of concepts, sustainability value drivers, and success determinants. *Journal of Cleaner Production*, 302 doi:10.1016/j.jclepro.2021.127052 .
- Grillotti Di Giacomo, M. G., De Felice, P., Ivona, A., & Spagnoli, L. (2021). Golf: Is It a New Form of Sustainable Tourism or a Violation of Traditional Rural Vocations? Italy and Brazil: Comparison between Two Case Studies. *Sustainability*, 13(11), 6125. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su13116125>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación 6ta edición*. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Holzer, D., Rauter, R., Fleiß, E., & Stern, T. (2021). Mind the gap: Towards a systematic circular economy encouragement of small and medium-sized companies. *Journal of Cleaner Production*, 298 doi:10.1016/j.jclepro.2021.126696
- Hsieh, C., Lai, H. -, & Masruroh, N. A. (2021). Production decision making considering dual material types and setup time uncertainty. *Applied Mathematical Modelling*, 96, 751-765. doi:10.1016/j.apm.2021.02.010.
- Hugaerts, I., Scheerder, J., Helsen, K., Corthouts, J., Thibaut, E., & Könecke, T. (2021). Sustainability in Participatory Sports Events: The Development of a Research Instrument and Empirical Insights. *Sustainability*, 13(11), 6034. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su13116034>
- Jamwal, A., Agrawal, R., Sharma, M., & Kumar, V. (2021). Review on multi-criteria decision analysis in sustainable manufacturing decision making. *International Journal of Sustainable Engineering*, doi:10.1080/19397038.2020.1866708.
- Kahupi, I., Eirfukur Hull, C., Okorie, O., & Millette, S. (2021). Building competitive advantage with sustainable products – A case study perspective of stakeholders. *Journal of Cleaner Production*, 289 doi:10.1016/j.jclepro.2020.125699.
- Kapoor, A. P., & Vij, M. (2021). Want it, rent it: Exploring attributes leading to conversion for online furniture rental platforms. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(2), 188-207. doi:10.4067/S0718-18762021000200113.
- Kellstedt, D. K., Schenkelberg, M. A., Essay, A. M., Von Seggern, M. J., Rosenkranz, R. R., Welk, G. J., . . . Dziewaltowski, D. A. (2021). Youth sport participation and physical activity in rural communities. *Archives of Public Health*, 79(1) doi:10.1186/s13690-021-00570-y.
- Kobierecki, M. M. (2021). Sport and development in poland: National strategies and their implementation. *Sport and development in emerging nations* (pp. 125-140) doi:10.4324/9781003024002-9 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
- Kudinova, Y. V., Loginova, O. A., & Zhukova, O. V. (2021). Relationship between economy and sports in society doi:10.1007/978-3-030-60929-0\_23 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
- Laurino, M., Lomonaco, T., Bellagambi, F. G., Ghimenti, S., Messeri, A., Morabito, M., . . . Trivella, M. G. (2021). Sport in town: The smart healthy env project, a pilot study of physical activity with multiparametric monitoring. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 1-13. doi:10.3390/ijerph18052432.
- Lee, S. Y., Hu, J., & Lim, M. K. (2021). Maximising the circular economy and sustainability outcomes: An end-of-life tyre recycling outlets selection model. *International Journal of Production Economics*, 232 doi:10.1016/j.ijpe.2020.107965.
- Lei, G. (2021). Practical application of advanced bioengineering plastics in sports facilities and fitness equipment. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, , 714(3) doi:10.1088/1755-1315/714/3/032065 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
- Liu, L. (2021). Construction of youth public sports service system based on embedded system and wireless IoT. *Microprocessors and Microsystems*, 83 doi:10.1016/j.micpro.2021.103984.
- Luo, M. (2021). Research on the HRM performance assessment model based on FPGA embedded system and bayesian network. *Microprocessors and Microsystems*, 83 doi:10.1016/j.micpro.2021.103994.
- Maciá, M. J., Gallardo, A. M., Sánchez, J., & García-Tascón, M. (2020). Analysis of the safety of sports equipment in compulsory secondary education. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, (142), 67-75. doi:10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.(2020/4).142.08.
- Majaliwa, A., & Simba, F. (2019). Development of extension procedures to enhance web-based e-government system with SMS mobile based service. Paper presented at the 2019 IST-Africa Week Conference, IST-Africa 2019, doi:10.23919/ISTAFRICA.2019.8764888 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
- Malagila, J. K., Zalata, A. M., Ntim, C. G., & Elamer, A. A. (2021). Corporate governance and performance in sports organisations: The case of UK premier leagues. *International Journal of Finance and Economics*, 26(2), 2517-2537. doi:10.1002/ijfe.1918.
- Molina, A. R., Muñoz, E. A., & Mesa, R. J. (2010). The economic salience of sports in colombia: A satellite accounts methodology. *Lecturas De Economia*, 72(72), 141-167. Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
- Nadiia, D., Alina, B., Inna, D., & Mykhailo, B. (2021). Assessment of the components of financial potential of the regions of ukraine. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 14(1), 57-62. doi:10.22094/JOIE.2020.677816.
- Naqvi, S. R., Prabhakara, H. M., Bramer, E. A., Dierkes, W.,

- Akkerman, R., & Brem, G. (2018). A critical review on recycling of end-of-life carbon fibre/glass fibre reinforced composites waste using pyrolysis towards a circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 136, 118-129. doi:10.1016/j.resconrec.2018.04.013.
- Nañez,-Alonso, S. L., Reier-Forradellas, R. F., Pi-Morell, O., Jorge-Vazquez, J. (2021). Digitalization, Circular Economy and Environmental Sustainability: The Application of Artificial Intelligence in the Efficient Self-Management of Waste. *Sustainability* 13, 2092. <https://doi.org/10.3390/su13042092>
- Otwong, A., Jongmeewasin, S., & Phenrat, T. (2021). Legal obstacles for the circular economy in Thailand: Illegal dumping of recyclable hazardous industrial waste. *Journal of Cleaner Production*, 302 doi:10.1016/j.jclepro.2021.126969.
- Paras, M. K., Hedegård, L., Curteza, A., Pal, R., Chen, Y., & Wang, L. (2019). The study of 3Rs - reuse, repair, and redesign at Swedish recycling mall. [Studiul celor 3R - Reutilizare, Reparare și Reproiectare în centrele de reciclare din Suedia] *Industria Textila*, 70(6), 552-556. doi:10.35530/IT.070.06.1554.
- Pereira, Á., & Vence, X. (2021). The role of KIBS and consultancy in the emergence of circular oriented innovation. *Journal of Cleaner Production*, 302 doi:10.1016/j.jclepro.2021.127000.
- Pieroni, M. P. P., McAloone, T. C., Borgianni, Y., Maccioni, L., & Pigosso, D. C. A. (2021). An expert system for circular economy business modelling: Advising manufacturing companies in decoupling value creation from resource consumption. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 534-550. doi:10.1016/j.spc.2021.01.023.
- Qiu, Y., Zhu, X., & Lu, J. (2021). Fitness monitoring system based on internet of things and big data analysis. *IEEE Access*, 9, 8054-8068. doi:10.1109/ACCESS.2021.3049522.
- Ranjbari, M., Shams Esfandabadi, Z., Zanetti, M. C., Scagnelli, S. D., Siebers, P., Aghbashlo, M., ... Tabatabaei, M. (2021). Three pillars of sustainability in the wake of COVID-19: A systematic review and future research agenda for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 297 doi:10.1016/j.jclepro.2021.126660
- Reyes, P. M., Man, J., Jaska, P., Visich, J. K., & Gravier, M. J. (2021). Recycle system design for end-of-life electronics in developing countries. *International Journal of Integrated Supply Management*, 14(1), 101-129. doi:10.1504/IJISM.2021.113565.
- Richard, E. N., Hilonga, A., Machunda, R. L., & Njau, K. N. (2021). Life cycle analysis of potential municipal solid wastes management scenarios in Tanzania: The case of Arusha city. *Sustainable Environment Research*, 31(1) doi:10.1186/s42834-020-00075-3.
- Rinne, M., Elomaa, H., Porvali, A., & Lundström, M. (2021). Simulation-based life cycle assessment for hydrometallurgical recycling of mixed LIB and NiMH waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 170 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105586.
- Roca-Dols, A., Losa-Iglesias, M. E., Sánchez-Gómez, R., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., López-López, D., Rodríguez-Sanz, D., ... Calvo-Lobo, C. (2018). Effect of the cushioning running shoes in ground contact time of phases of gait. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 88, 196-200. doi:10.1016/j.jmbbm.2018.08.032.
- Rocchi, L., Paolotti, L., Cortina, C., Fagioli, F. F., & Boggia, A. (2021). Measuring circularity: An application of modified material circularity indicator to agricultural systems. *Agricultural and Food Economics*, 9(1) doi:10.1186/s40100-021-00182-8.
- Scurati, G. W., Bertoni, M., Graziosi, S., & Ferrise, F. (2021). Exploring the use of virtual reality to support environmentally sustainable behavior: A framework to design experiences. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1-20. doi:10.3390/su13020943.
- Su, T., Spicer, R. A., Wu, F., Farnsworth, A., Huang, J., Del Rio, C., ... Zhou, Z. (2021). A middle eocene lowland humid subtropical «Shangri-la» ecosystem in central Tibet. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(52), 32989-32995. doi:10.1073/PNAS.2012647117.
- Valle-Lima, A. D. (2007). *Metamodelos de la investigación pedagógica*. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ministerio de Educación, Cuba.
- Wright, T., Mahmud-Ali, A., Bechtold, T., & Research Institute of Textile Chemistry and Textile Physics. (2020). Surface coated cellulose fibres as a biobased alternative to functional synthetic fibres. *Journal of Cleaner Production*, 275 doi:10.1016/j.jclepro.2020.123857.
- Wu, K. (2021). Taxing power delegation for better environmental regulation: A proposal on federal carbon tax policymaking. *Natural Resources Journal*, 61(1), 61-123. Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
- Xavier, L. H., & Xavier, V. A. (2018). Modelling e-waste management towards the circular economy concept: A South America case study. In *Advances and New Trends in Environmental Informatics* (pp. 81-87).
- Yamashita, R., Sato, S., Akase, R., Doi, T., Tsuzuku, S., Yokoi, T., ... Harada, E. (2021). Effects of social network incentives and financial incentives on physical activity and social capital among older women: A randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 21(1) doi:10.1186/s12889-021-10175-3.
- Zhang, L., & Xu, Y. (2021). Research on the development and resource development of sports industry in coastal cities based on 5G network processor and IoT system. *Microprocessors and Microsystems*, 83 doi:10.1016/j.micpro.2021.104000.