

Modelo de negocios de empresas de transporte de teleféricos como movilidad urbana en América Latina

Autor: Astorga, Sergio Gustavo*

Contacto: *sergioastorg@yahoo.com

País: Argentina

Resumen

Se pretenden describir y analizar el modelo de negocios de empresas intervinientes en proyectos de movilidad urbana en casos de ciudades latinoamericanas que han implementado teleféricos como servicio público de transporte y su relación con las capacidades estatales intervinientes para solucionar la problemática de la movilidad urbana, a través de las dimensiones y los conceptos propuestos por el enfoque sociotécnico. Se plantea un estudio de caso múltiple de carácter exploratorio, con diseño de investigación flexible, donde en una primera parte se nutre del análisis documental y de entrevistas en profundidad.

Por un lado, se aporta al desarrollo de los estudios sociotécnicos latinoamericanos y sus antecedentes desde la economía de la innovación. Por otra parte, se profundiza sobre los estudios de innovaciones en servicio público que a través del abordaje empírico de los casos seleccionados se intentará dar mayores precisiones a sus conceptos centrales.

En contextos metropolitanos los estudios de la gestión del transporte se tornan relevantes dadas las problemáticas económicas y socioambientales derivadas, asimismo de necesarios análisis de políticas y procesos de innovaciones en los servicios públicos en el marco de transiciones tecnológicas contemporáneas.

La investigación aporta a estudios de problemas complejos metropolitanos identificando actores sociales relevantes, alianzas, dinámicas y trayectorias sociotécnicas de determinadas innovaciones en servicios públicos de transporte y movilidad urbana.

Palabras claves: teleféricos; movilidad urbana; transporte público.

1. Introducción

Los teleféricos como una nueva modalidad de transporte público han emergido en estas últimas décadas en las grandes ciudades obedeciendo a diversos factores que se pueden describir a partir del concepto de paisaje sociotécnico siguiendo la perspectiva multinivel de Geels (2002). Este concepto hace referencia al contexto donde interactúan los diferentes actores, directa o indirectamente, involucrados al régimen de transporte público, donde actores del régimen o del nicho poseen bajo grado de influencia. Se pueden encontrar las ideologías políticas, las tendencias globales, los indicadores macroeconómicos, los recursos naturales, el cambio climático, las guerras, las situaciones de emergencia o catástrofe, tratados internacionales, etc. El paisaje presiona los subsistemas del régimen sociotécnico (componentes del gobierno, actores del ámbito científico tecnológico, usuarios, industrias y empresas relacionadas, etc.) y abre ventanas de oportunidad para la innovación (Rip y Kemp, 1998; Geels y Schot, 2007; Kemp, 2008; Jaso, 2020; Hölsgens, 2022).

El régimen sociotécnico puede tener una ruptura o una desestabilización por presiones del paisaje sociotécnico, es decir, el macro contexto. Estas presiones se alinean con elementos del régimen que han comenzado a mostrar signos de agotamiento o crisis.

El objetivo del siguiente artículo intenta describir ese contexto teniendo en cuenta el ascenso creciente de la utilización de los teleféricos como una nueva modalidad de transporte público en las ciudades a partir de una metodología cualitativa que incluye entrevistas en profundidad y análisis de documentos oficiales de las empresas involucradas. En primer lugar, se analiza este fenómeno identificando la trayectoria histórica del artefacto, los principales actores involucrados, donde se destacan empresas y gobiernos que han promovido estas iniciativas de movilidad. En segundo lugar, se identifican ciertas tendencias ideológico-políticas y normativas, medioambientales y tecnológicas que tienen relación con el fenómeno de ascenso creciente de adopción de teleféricos como nueva modalidad de transporte público.

2. Crecimiento de la modalidad de teleféricos para movilidad urbana

La trayectoria de teleféricos hasta su uso como una nueva modalidad de transporte público comenzó en el siglo XXI. Sin embargo, existen antecedentes milenarios de cuerdas o cables que han transportado materiales y personas. En 1862 en Lyon, Francia, se implementa un teleférico moderno para el traslado de personas. Las finalidades de su uso estaban dirigidas al traslado de mercaderías, de personas en situación de ocio, turismo o esparcimiento. En las primeras décadas del siglo XX se implementan para el turismo de invierno. En este último sector ha tenido su mayor desarrollo con las incorporaciones de innovaciones en productos y servicios relacionados, particularmente en países de Europa. En la actualidad existen diversos artefactos como góndolas monocable, bicable, tricable y góndolas de pulso, tranvías aéreos y funiculares. En ese contexto han emergido las principales empresas que actualmente compiten en la industria de teleféricos (Interalpín, 2023)¹.

La tendencia de nuevos proyectos de teleféricos como nueva modalidad de transporte público es creciente en todos los continentes. El Gobierno de la India, a través de su Ministerio de Transporte por Carretera y Autopistas, anunció en la Feria Internacional de Tecnologías Alpinas (Interalpín), llevada a cabo en mayo de 2023 en Innsbruck (Austria), una inversión millonaria para el desarrollo de proyectos de teleféricos en las principales ciudades del país: 250 proyectos con una longitud de teleféricos de más de 1.200 km en cinco años².

En África, también existen gobiernos que están impulsando estas modalidades. Durban, Sudáfrica, ya implementa ese servicio público desde 2014. Freetown, Sierra Leona, tiene en proceso la construcción de un teleférico para transporte público.

Un teleférico transfronterizo de 976 m. se construye desde 2019 entre las ciudades de Heihe (China) y Blagoveschensk (Rusia) a través de la empresa francesa Poma que ganó la licitación pública. Trasladará 1800 personas por hora, en dos góndolas en funcionamiento. El mantenimiento correrá a partir de la participación de las empresas de propiedad parcialmente estatal HJPC y ZED Development.

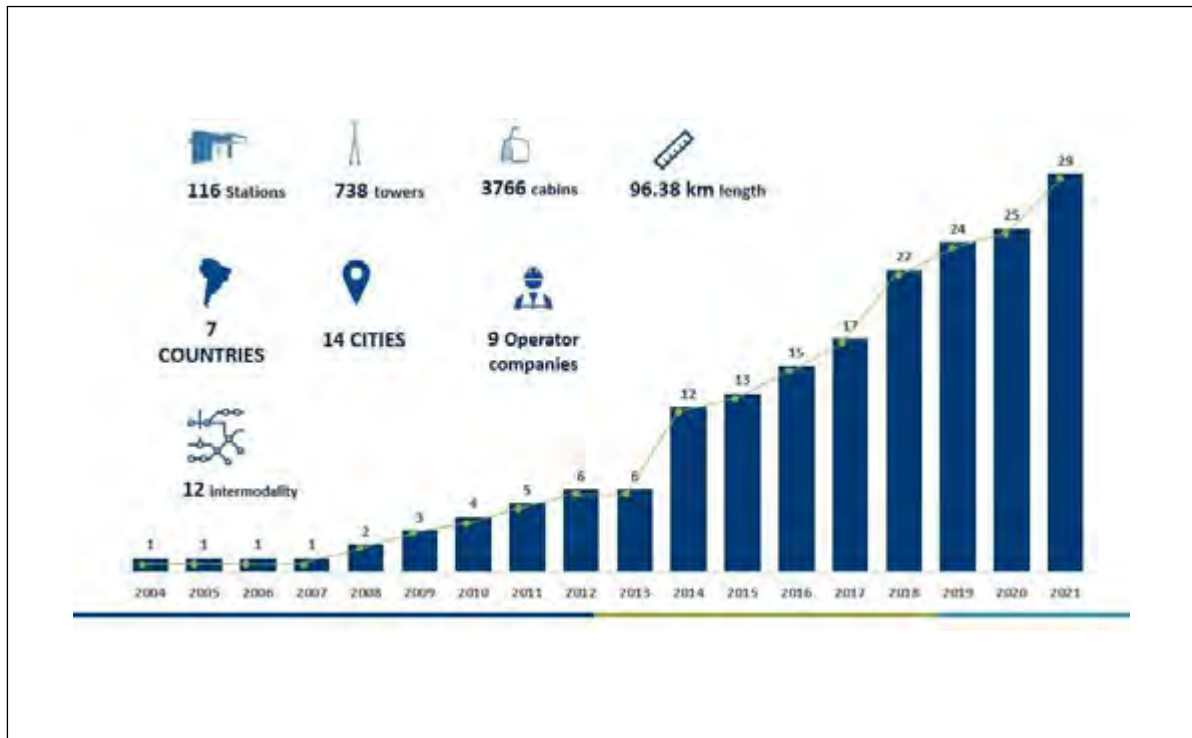
América Latina y el Caribe ha sido la región que innovó en modalidades de transporte público. Primero, a través de *Bus Rapid Transit* en Curitiba, Brasil (1972) con carriles exclusivos para traslado de pasajeros. Segundo, a través de los teleféricos como modalidad de servicio público de transporte en Medellín, Colombia (2004). En la actualidad se han extendido líneas de teleféricos en La Paz (Bolivia), Caracas (Ve-

1. Entre los días 7 y 9 de mayo de 2023 se llevó a cabo en Innsbruck, Austria, la Feria Internacional de Tecnologías Alpinas (Interalpín), donde el autor estuvo acreditado para realizar entrevistas y participar de las diferentes mesas temáticas donde exponían los referentes de la industria de teleféricos europea.

2. Entrevista a H.E. Mr. Nitin Gadkari, Minister of Road & Highways Transport, India. InteralpínTV Innsbruck (21-04-2023). Disponible en: <https://youtu.be/KzblV1Wpffk>

nezuela), Río de Janeiro (Brasil), Cali, Bogotá, Manizales y Pereira (Colombia), Santo Domingo (República Dominicana) y Santiago de Chile. Existen también teleféricos con fines turísticos en muchos otros países y ciudades.

GRÁFICO 1. Crecimiento de transporte público en teleféricos en América Latina y el Caribe (2004-2021)



Fuente: Cable Car World GmbH, 2023.

En el 2004 se implementa el primer teleférico con fines de transporte público masivo para trasladar pasajeros en contextos urbanos en el mundo. En el 2021 ya existen 29 proyectos en funcionamiento en 14 ciudades de América Latina y el Caribe, siendo operadas por 9 empresas en un total de 96,38 km².

Cerca de 46 empresas se dedican a la fabricación de teleféricos y sus componentes tecnológicos de acuerdo con el Informe publicado de Global Industry Analysts (2023). Entre las que se destacan: Bartholet Maschinenbau AG, Servicios de transportadores y teleféricos Pvt. Lim., Damodar Ropeways & Infra Ltd., Doppelmayr Seilbahnen GmbH, Leitner-Poma of America, Inc., Nippon Cable co., Ltd., Poma, entre otras que se reparten el mercado mundial.

TABLA 1. Teleféricos urbanos por empresa y capacidad de transporte

Ciudad / País	Tipo de teleférico	Obra mecatrónica Empresa	Año de inauguración	Extensión	Capacidad de transporte
Argel, Argelia	Telecabinas desembragables	Doppelmayr	2014	8157 m	8500 p/h
La Paz, Bolivia	Telecabinas desembragables	Doppelmayr	2014	9792 m	18000 p/h
Londres, Reino Unido	Telecabinas desembragables	Doppelmayr	2012	1103 m	2500 p/h
Río de Janeiro, Brasil	Telecabinas desembragables	Doppelmayr	2012	721 m	1000 p/h
Caracas, Venezuela	Telecabinas desembragables	Doppelmayr	2012	4812 m	2000 p/h
Singapur	Telecabinas desembragables	Doppelmayr	2010	1727 m	2800 p/h
Caracas, Venezuela	Telecabinas desembragables	Doppelmayr	2009	1721 m	1200 p/h
Coblenza, Alemania	Teleféricos 3S	Doppelmayr	2011	890 m	3800 p/h
Portland, Estados Unidos	Teleféricos Vaivén	Doppelmayr	2006	1027 m	1014 p/h
Estambul, Turquía	Funiculares	Doppelmayr	2006	640,5 m	7500 p/h
Oakland, Estados Unidos	Cable Liner	Doppelmayr	2014	5100 m	1490 p/h
Caracas, Venezuela	Cable Liner	Doppelmayr	2013	850 m	3000 p/h
Venecia, Italia	Cable Liner	Doppelmayr	2010	870 m	3000 p/h
San Pellegrino Terme, Italia	Inclined Funicular	Leitner	2019	710 m	360 p/h
Turku, Finlandia	Inclined Elevator	Leitner	2019	130 m	480 p/h
Berlín, Alemania	GD10	Leitner	2017	1573 m	3000 p/h
Pisa, Italia	MiniMetro	Leitner	2016	1760 m	1132 p/h
Verona, Italia	Inclined Elevator	Leitner	2016	160 m	300 p/h
Santiago de Cali, Colombia	GD10	Leitner	2015	2037 m	3000 p/h
Ankara, Turquía	GD10	Leitner	2015	1879 m	2400 p/h

[Continúa tabla en página siguiente]

	Denizli, Turquía	GD8	Leitner	2015	1610 m	948 p/h
	Ankara, Turquía	GD10	Leitner	2014	3204 m	2400 p/h
	Bursa, Turquía	GD8	Leitner	2014	8838 m	1500 p/h
	Ankara, Turquía	GFR	Leitner	2014	417 m	400 p/h
	Manizales, Colombia	GD10	Leitner	2013	705 m	2100 p/h
	Tbilisi, Georgia	GD8	Leitner	2012	508 m	600 p/h
	Ordu, Turquía	GD8	Leitner	2011	2372 m	900 p/h
	Frankfurt, Alemania	MiniMetro	Leitner	2011	300 m	3400 p/h
	Gaziantep, Turquía	GD8	Leitner	2010	904 m	1000 p/h
	Bolzano / Bozen, Italia	TD	Leitner	2009	4544 m	726 p/h
	Manizales, Colombia	GD10	Leitner	2009	1880 m	2100 p/h
	Barcelona, España	GD8	Leitner	2007	753 m	2990 p/h
	Perugia, Italia	MiniMetro	Leitner	2007	3027 m	3000 p/h
	Innsbruck, Austria	Inclined Funicular	Leitner	2007	1838 m	1200 p/h
	Hong Kong	BD	Leitner	2006	5784 m	3500 p/h
	Innsbruck, Austria	AT	Leitner	2006	3637 m	1422 p/h
	Istanbul, Turquía	GFR	Leitner	2005	382 m	350 p/h
	Hannover, Alemania	GD8	Leitner	2000	2614 m	6000 p/h
	Tokyo, Japón	GD8	Leitner	1998	882 m	1800 p/h
	Kuala Lumpur, Malasia	GD8	Leitner	1996	3576 m	2400 p/h

	Namur, Bélgica	Telecabina urbano	Poma	2021	652 m	408 p/h
	Guayaquil, Ecuador	Telecabina urbano	Poma	2020	4063 m	2600 p/h
	Chiatura, Georgia	Telecabina de pequeña capacidad	Poma	2020	3500 m	300 p/h
	Enshi, China	Funicular	Poma	2020	1000 m	4500 p/h
	Tizi Ouzou, Algeria	Telecabina urbano	Poma	2019	2446 m	2400 p/h
	Nueva York, Estados Unidos	Telecabina urbano	Poma	2010	960 m	1500 p/h
	Toulouse, Francia	Teleférico tricable Teléo	Poma	2021	3000 m	2000 p/h

[Continúa tabla en página siguiente]

Saint Denis, Isla Reunion, Francia	Telecabina urbano	Poma	2020	2680 m	1200 p/h
Pereira, Colombia	Telecabina urbano	Poma	2021	3377 m	1400 p/h
Nizhny Novgorod, Rusia	Telecabina urbano	Poma	2011	3661 m	1000 p/h
Medellín, Colombia	Telecabina urbano	Poma	2019	1057 m	2500 p/h
Medellín, Colombia	Telecabina urbano	Poma	2004	272 m	2800 p/h
Medellín, Colombia	Telecabina urbano	Poma	2007	2789 m	3000 p/h
Paris, Francia	Inclined Elevator	Poma	2013	21 m	360 p/h
Argel, Argelia	Telecabina urbano	Poma	2018	2025 m	2400 p/h
Santo Domingo, República Dominicana	Telecabina urbana	Poma	2018	5161 m	3000 p/h

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por las empresas, 2023.

En la actualidad en América Latina y el Caribe compiten dos empresas: la empresa austriaca Doppelmayr y la empresa italiana Leitner por proyectos de teleféricos para movilidad urbana. Aunque también la empresa francesa Poma ha participado y obtenido concesiones para la construcción de obras de teleféricos en algunas ciudades. Sin embargo, de acuerdo con datos proporcionados por las empresas, son dos grupos empresariales dominantes en la industria: el Grupo HTI (High Technology Industries) y Grupo Doppelmayr / Garaventa. Poma pertenece, igual que la empresa Leitner, al Grupo HTI desde el 2000 (Tabla 2), aunque se pueden presentar con propuestas diferentes en los llamados a licitaciones de obras de líneas de teleféricos.

TABLA 2. Datos de empresas relevantes en el sector de teleféricos

Grupo empresarial	Marca	Fundador	País sede	Año de creación	Cantidad de filiales	Cantidad de personal
Grupo HTI (High Technology Industries)	Leitner	Gabriel Leitner (Italia)	Italia	1888	20	3849
	Poma	Jean Pomagalski (Polonia)	Francia	1936	22	1500
Grupo Doppelmayr / Garaventa	Doppelmayr Cable Car GmbH	Konrad Doppelmayr	Austria	1893	64	3192

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por empresas, 2023.

Tanto el Fondo Monetario Internacional como el Banco Interamericano de Desarrollo han publicado informes sobre las características del modelo de negocios de los teleféricos asimismo de indicadores de crecimiento para los próximos años.

3. Tendencias globales

Ahora bien, es preciso señalar cuales son las tendencias globales que están influyendo en el crecimiento de la adopción de esta nueva modalidad de transporte público en las ciudades.

3.1. Tendencias ideológico-políticas y normativas

Desde el Club de Roma (1968) ha sido creciente la preocupación por la cuestión medioambiental. Dobson (1997) plantea el pensamiento político verde como la nueva ideología del Siglo XXI, asimismo otros autores contemporáneos como Valencia (2000), Cimoli (2023), que advierten de esta tendencia también, que lleva en desarrollo más de cinco décadas, fundamentando tipologías de movimientos, ciudadanías y partidos políticos, así como discursos y políticas públicas en un contexto de complejidad política, donde las relaciones de poder se hacen evidente frente a determinadas problemáticas vinculadas con la naturaleza.

Emergen disputas en torno a políticas públicas, por ejemplo, Geels y otros autores (2016), realizaron un análisis comparativo de cómo se llevaron a cabo los procesos de transición energética entre Reino Unido y Alemania, mostrando las influencias de los gobiernos y de la ciudadanía en el curso de las reformas emprendidas. Aunque en un momento inicial existe coincidencia en los diagnósticos, luego ante cambios ideológicos de gobiernos se da marcha atrás con decisiones precedentes en torno a la política ambiental.

Por otro parte, Cimoli (2023) reflexiona sobre el contexto de América Latina y el Caribe ante la globalización, que presenta escenarios de desindustrialización y la necesidad de una política industrial estructural como política de Estado, se encuentra también interpelada ante estas ideologías políticas verdes y sus problemas vinculados al desarrollo. El autor advierte que la transición verde necesita ser leída desde la región, ya que América Latina y el Caribe contamina el 8% en relación con otras regiones del mundo. Esto tiene efectos sobre políticas de distribución del ingreso y de bienestar en nuestros países. La adopción de nuevas modalidades de transporte público sustentables emerge frente a estos debates ideológicos (como los casos de *Bus Rapid Transit* y los teleféricos), sin embargo, se hacen llamados de articulación con los encadenamientos productivos locales.

Frente a este contexto de nuevas ideologías aparece una nueva agenda de desarrollo sostenible global y normas internacionales que tienen a regular estas problemáticas globales en el marco de las controversias ideológicas.

En ese marco, los antecedentes de un trabajo intergubernamental sobre la problemática medioambiental en el Sistema de Naciones Unidas, en particular se observa después de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (1992), la Declaración de Johannesburgo (2002) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2012), que propiciaron que en el 2015 la Asamblea de Naciones Unidas aprobará la denominada *Agenda 2030* que incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y 169 metas.

El transporte, la ciencia y la tecnología, y otros temas, están incluidos en las cuestiones conexas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se promueven varios componentes de las capacidades organizacionales de esta entidad supranacional para propiciar la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. Entre estos, se mencionan análisis de políticas, coordinación interinstitucional, estrategias participativas, ges-

tión del conocimiento, comunicación y difusión de las deliberaciones, decisiones y avances en torno a esta agenda de desarrollo sostenible global.

Se han llevado a cabo, desde su creación, conferencias de alto nivel, foros temáticos sobre ciencia, tecnología e innovación, entre otras actividades, aportando insumos para la deliberación intergubernamental y multilateral sobre el desarrollo sostenible.

Los gobiernos que se comprometieron con las diferentes metas han dado institucionalidad a esta Agenda 2030 y contribuyen con el sistema de información para el seguimiento de metas e indicadores. Anualmente se publican los avances.

A nivel global, el Protocolo de Kyoto (1997) que aplica la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1994) establece parámetros de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En el 2012, la enmienda de Doha amplió los plazos para el cumplimiento de compromisos. Incluso tras el desarrollo reciente de la Conferencia sobre Cambio Climático (Glasgow, 2021) se llegaron a acuerdos para la promoción de la electromovilidad, configurando nuevos escenarios para las próximas décadas en el transporte público y oportunidades de encadenamientos productivos en la industria automotriz.

3.2. Tendencias medioambientales

El sector de transporte se señala como una de las fuentes relevantes de emisiones de gases de efecto invernadero, en particular en América Latina y el Caribe. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de sus informes sectoriales da cuenta del incremento de emisiones del sector transporte desde 1970 a 2010 en un 88%. También, aborda las diferentes estrategias emprendidas para mitigar sus efectos, como la alineación de la Estrategia de Infraestructura con la Estrategia de Cambio Climático en la región, promoviendo la adopción de transporte sustentable con financiamiento específico a proyectos del sector y proyectos técnicos no reembolsables.

Frente a la evidencia científica del cambio climático, aunque se plantean escenarios heterogéneos en las diferentes regiones del mundo, la estrategia de descarbonización de las ciudades y/o metas de cero emisiones netas de CO₂ se ha convertido en una tendencia global. Se han realizado numerosas investigaciones prospectivas tendientes a delinear acciones que conduzcan a mantener +1.5 – 2° C respecto a temperaturas preindustriales en el periodo 2050-2070 (Bataille, 2020, p. 6).

Las transiciones a sistemas de cero carbonos implican desafíos socio-económicos y tecnológicos para los países, en especial para los países en vías de desarrollo donde la producción de combustibles fósiles es la principal fuente de ingresos nacionales, o en aquellos países de ingresos bajos que tienen mayores limitaciones en reconvertir la infraestructura urbana y la flota de transporte o incorporar la adopción de energías alternativas renovables.

La descarbonización de las ciudades ha implicado la adopción de innovaciones en bienes, productos y servicios relacionados con el transporte público, por ejemplo, la adopción de los teleféricos como nueva modalidad de transporte público dado que no genera contaminación en las ciudades para el traslado de personas. Nuevos artefactos y materiales, la promoción de la electromovilidad, nuevas dinámicas en la industria, promoción de política de economía circular en diversos sectores, tratamiento de residuos sólidos urbanos, entre otros. La incorporación de tecnología Euro 5 Plus, basados en filtro de partículas y filtro de oxidación de diésel, que reducen hasta 98% de emisiones contaminantes, en nuevos autobuses (TYT, 2020, p. 30).

La adopción de nuevas tecnologías e innovaciones en el sector, además, han sido empujadas por la tendencia del desarrollo de energías renovables y nuevas gestiones de los recursos naturales. Frente a la diná-

mica del cambio climático y descarbonización de las ciudades, determinados recursos han cobrado mayor relevancia en el mercado mundial. El litio, por ejemplo, se ha convertido en un recurso estratégico en la nueva industria.

3.3. Tendencias tecnológicas

Otra de las tendencias globales relevantes que están influyendo en el régimen sociotécnico del transporte público es la electromovilidad. Los acuerdos internacionales están, también, empujando hacia la utilización de transportes eléctricos y que contribuyan con la descarbonización de las ciudades.

La transición hacia la electromovilidad implica utilizar artefactos eléctricos (vehículos particulares, autobuses, trolebuses, teleféricos, etc.) con retos en el campo ingenieril y tecnológico, dados los tiempos de cargas, las temperaturas, el tiempo de vida, los ciclos de carga y descarga, los límites de las baterías de litio (en algunos artefactos), etc. Se plantea un debate sobre el impacto de las baterías después de su uso, sobre el destino final de las baterías no existen normas regulatorias. La necesidad de infraestructura sustentable de carga de vehículos adecuadas también se plantea como un desafío.

Se debe tener en cuenta la tipología de artefactos que implica esta transición:

La electromovilidad es un concepto más amplio que incluyen una serie de tipologías: los nuevos artefactos de movilidad con batería eléctrica o 100% eléctricos, los PHEV o híbridos enchufables y con celdas de combustibles que incluyen vehículos de dos y tres ruedas, automóviles, camionetas comerciales ligeras, autobuses, camiones y otros. (García Bernal, 2019, p. 2)

Por otra parte, se evidencia una adopción heterogénea en nuestros países. China avanza crecientemente en su uso y como líder en venta de vehículos eléctricos. En América Latina y el Caribe, por ejemplo, en la adopción de buses eléctricos, países como México, Colombia y Chile, de acuerdo con el Informe del PNUMA (2021) tienen una mayor presencia en el mercado.

Ciertas ciudades se muestran cautas en incorporar teleféricos como modalidad de transporte, dado que pueden sufrir procesos de cambio ante la emergencia de innovaciones en movilidad aérea urbana. Las condiciones geográficas han sido determinantes en las ciudades para la adopción de teleféricos como nueva modalidad de transporte público.

Referencias bibliográficas

- Consortio DDPLAC, editado por C. Bataille. (2020). *Policy Lessons from the Deep. Decarbonization Pathways in Latin America and the Caribbean Project (DDPLAC)*, IDDRI. <https://www.iddri.org/en/project/deep-decarbonization-pathways-latin-america>
- Cable Car World GmbH (2023). *Home of new urban mobility*. <https://www.cablecarworld.com/>
- CEPAL (2013). *Recursos naturales. Situación y tendencias para una agenda de desarrollo regional en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL - Naciones Unidas.
- Cimoli, M. (2023). *La globalización en la encrucijada y los problemas estructurales de América Latina*. Conferencia Magistral presentada el 3 de mayo de 2023, Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.
- Dobson, A. (1997). *Pensamiento político verde. Una nueva ideología para el Siglo XXI*. Madrid: Paidós Ibérica.
- García bernal, N. (2019). *Electromovilidad. Tendencias y experiencia nacional e internacional*. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

- Geels, F. W. (2001). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multilevel perspective and a case-study. Ponencia presentada en Nelson and Winter Conference, Organizado por DRUID, Aalborg, Dinamarca. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.153.5270&rep=rep1&type=pdf>
- Geels, F., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J., Neukirch, M. y Wassermann, S. (2016). The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990–2014). *Research Policy*, 45(4), 896–913. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.015>.
- Geels, F. W. y Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399–417. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Hölsgens, R. (2022). *Transições sociotécnicas*. Conferencia presentada el 28 de junio en el II Colóquio Internacional em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) - STS Colloquim (2ª ed.). Curitiba: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná.
- IEA (2013). *Cambio climático en el sector transporte*. <https://www.iadb.org/es/ove/cambio-climatico-en-el-sector-transporte>
- Informe Cambio Climático (2007). Grupo de Trabajo III: Mitigación del Cambio Climático, adaptado de Bolin y Khesgi, 2001. https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/es/spmsb.html
- INTERALPIN (2023). *Memories 24° Congress Messe Innsbruck*. <https://www.interalpin.at/en/>
- Jaso S. M. A. (2020). El surgimiento de los bioplásticos: Un estudio de nichos tecnológicos. *Acta Universitaria*, 30, e2654. doi. <http://doi.org/10.15174.au.2020.2654>
- Kemp, R. (2009). Eco-Innovations and transitions. *Economia delle Fonti di Energia e dell'ambiente*, 1, 103–124. doi:10.3280/EFE2009-001007
- Rip, A. y Kemp, R., (1998). Technological Change. En S. Rayner y L. Malone (Eds.), *Human Choice and Climate Change (Vol. 2, Resources and Technology)* (pp.327–399). Washington D.C.: Batelle Press. <https://www.nhbs.com/human-choice-and-climate-change-volume-2-resources-and-technology-book>
- TYT (2020). Fortaleciendo el liderazgo de camiones y tractocamiones en el mercado mexicano. *Revista Transportes y Turismo*, (1286).
- Valencia Saiz, A. (2000). Teoría política verde: balance de una disciplina emergente. *Revista Española de Ciencia Política*, (3), 181–194.