La transición hacia la electromovilidad

Desafíos y oportunidades para la cadena automotriz en la Argentina

Dr. Federico Dulcich
(CONICET / UTN FRGP)

Instituto de Energía de Buenos Aires
Septiembre de 2022

MOVILIDAD ELÉCTRICA EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES LIVIANOS

CADENA AUTOMOTRIZ RELEVANTE A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL

- ✓ 5% del **valor agregado** de la industria manufacturera
- ✓ 11% de las **exportaciones** totales del país: 2do complejo exportador luego del oleaginoso
- ✓ **Encadenamientos** nacionales y regionales
- ✓ **Regulación** especifica entre Argentina y Brasil (ACE 14)

ESTRUCTURA DE LA PRESENTACIÓN

1. Clasificación, ventajas y ventas de EVs
2. Principales obstáculos y cuellos de botella de Evs
3. Políticas en países pioneros
4. Iniciativas EVs en Argentina
5. La cadena automotriz en la Argentina
6. Conclusiones y recomendaciones de política

Existen diversos tipos de EVs (Ding et al., 2017):

- **Híbridos** (combinan motor de combustión interna y uno eléctrico):
  i. **Enchufables (PHEV)**
  ii. **No enchufables (HEV)**

- **100% eléctricos (BEV)**: Únicamente motor eléctrico alimentado por una batería, que debe ser recargada externamente (enchufando el vehículo).

- **Vehículos de hidrógeno a pila de combustible (fuel cell: FCEV)**: generan electricidad (y vapor de agua) mediante la reacción entre oxígeno e hidrógeno.

Las baterías se recargan también a partir del **regenerative brake**: el motor funcionando como un generador en el frenado y las pendientes en bajada.

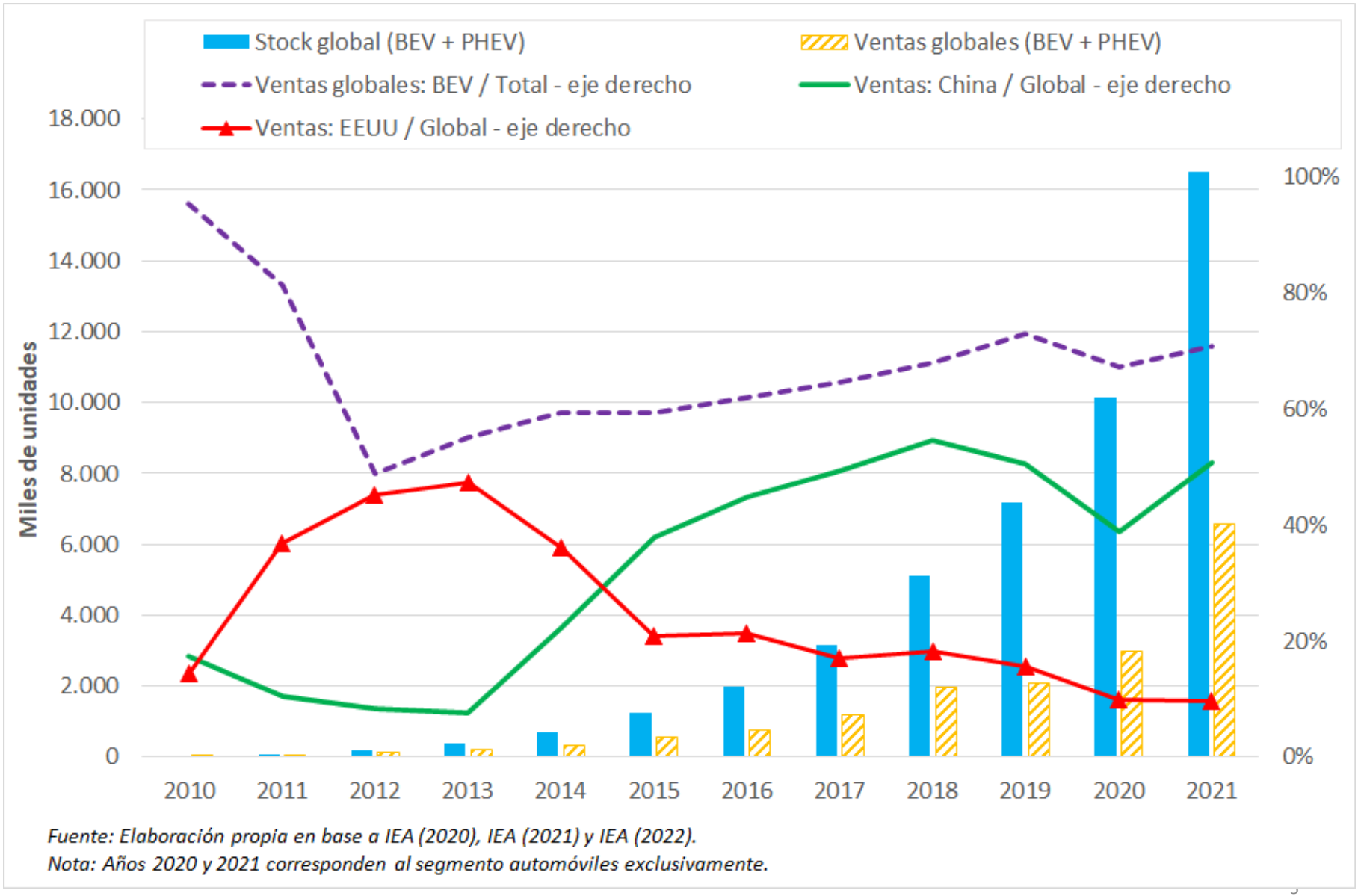
VENTAJAS BEV VS VMCI EQUIVALENTE (IEA, 2020; US DOE):

1. **Ef. Energética**: 60-73% (Battery-to-Wheel) vs. 12-30% (Tank-to-Wheel). Con el regenerative braking puede subir a 77-100% Battery-to-Wheel.
2. **60% menos emisiones Well-to-Wheel (WTW) de Gases de Efecto Invernadero (GEI)** (en g CO2 eq / km) (en promedio para autos medianos, **sensible a la matriz energética** de cada país)
3. **Menor contaminación urbana** (sin emisiones de tubo de escape –Ej. material particulado-, menor contaminación sonora, etc.)

MOTIVACIÓN DE LA TRANSICIÓN A EVS

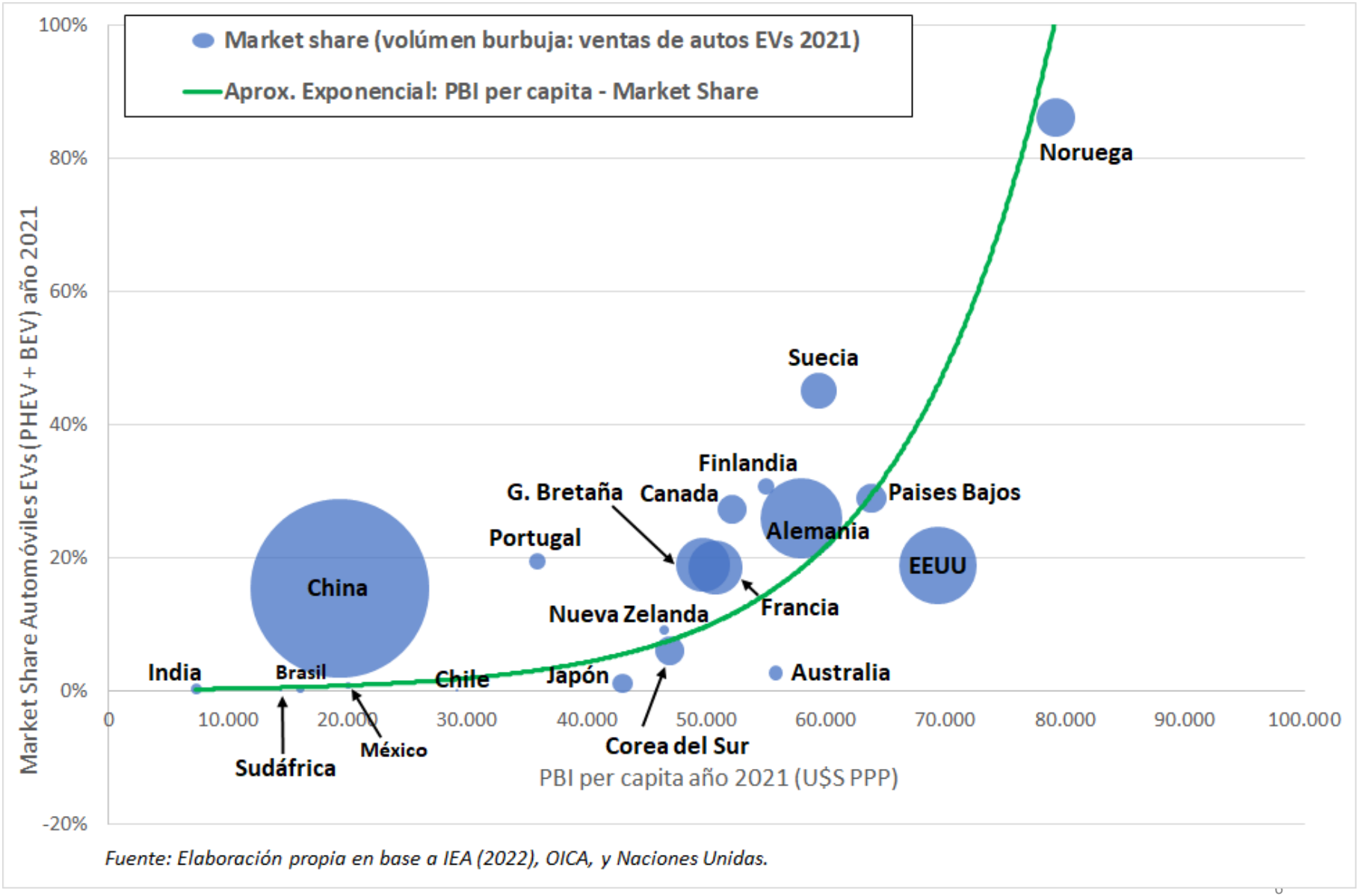
1. **Cambio climático (global)**
2. **Contaminación urbana (local)**
3. **Reposicionamiento tecnológico e industrial (nacional)**

STOCK Y VENTAS GLOBALES DE EVs



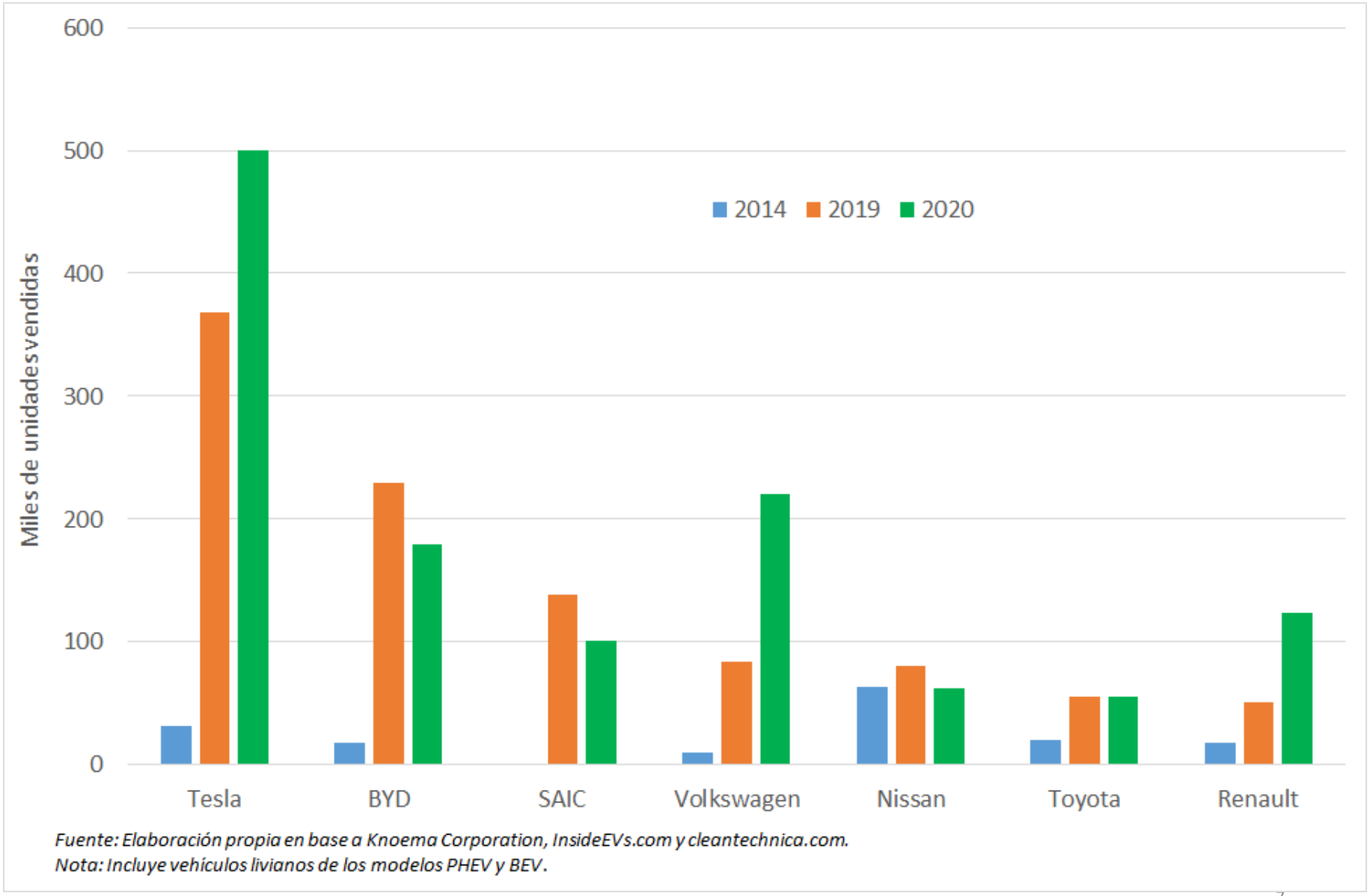
Fuente: Elaboración propia en base a IEA (2020), IEA (2021) y IEA (2022).
Nota: Años 2020 y 2021 corresponden al segmento automóviles exclusivamente.

VENTAS DE AUTOMÓVILES EVs y PBI PER CÁPITA – AÑO 2021



Fuente: Elaboración propia en base a IEA (2022), OICA, y Naciones Unidas.

PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS DE EVs



Fuente: Dulcich (2022)

CUELLOS DE BOTELLA

A. Tecnológicos:

1. **Costo de las baterías** (Fujimoto, 2017). Representan un 25%-50% del costo de un BEV (Huth et al, 2013; Nykvist y Nilsson, 2015). Genera una brecha de precios con vehículos convencionales similares, creciente según el tamaño de la batería (Gómez-Gélvez et al., 2016):

2. **Autonomía de vehículos**: Actualmente es de 160-400 km por carga completa para BEV (Nykvist et al., 2019), y hace tres años aprox. era de 80-250 km (Gómez-Gélvez et al., 2016).

B. Infraestructura:

3. **Distribución** de infraestructura de recarga (Fujimoto, 2017)

4. **Tiempos de recarga**: 30 mins. aproximadamente para cargadores rápidos (Kettles, 2015; IEA, 2019; Moradewicz, 2019).

REDUCCIÓN DE COSTOS DE LAS BATERÍAS

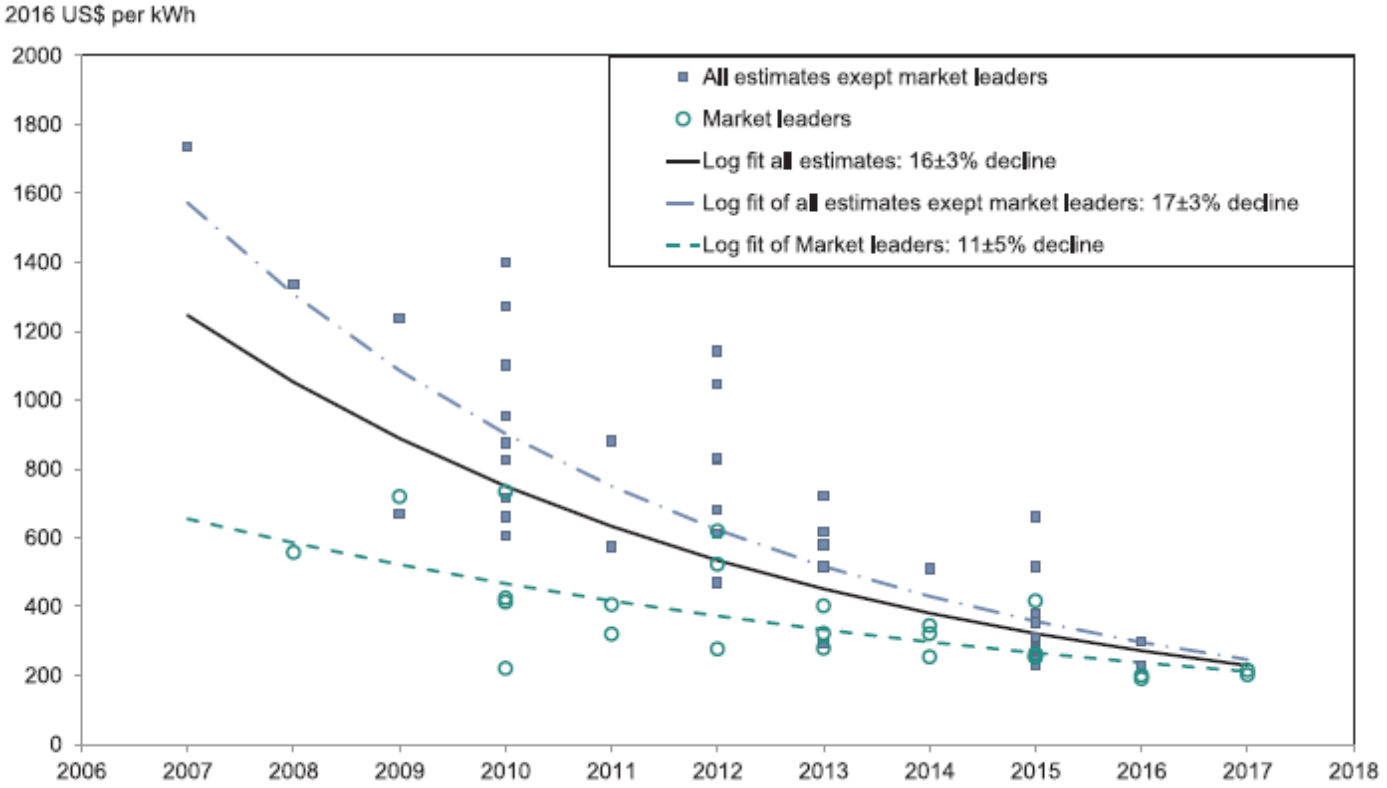
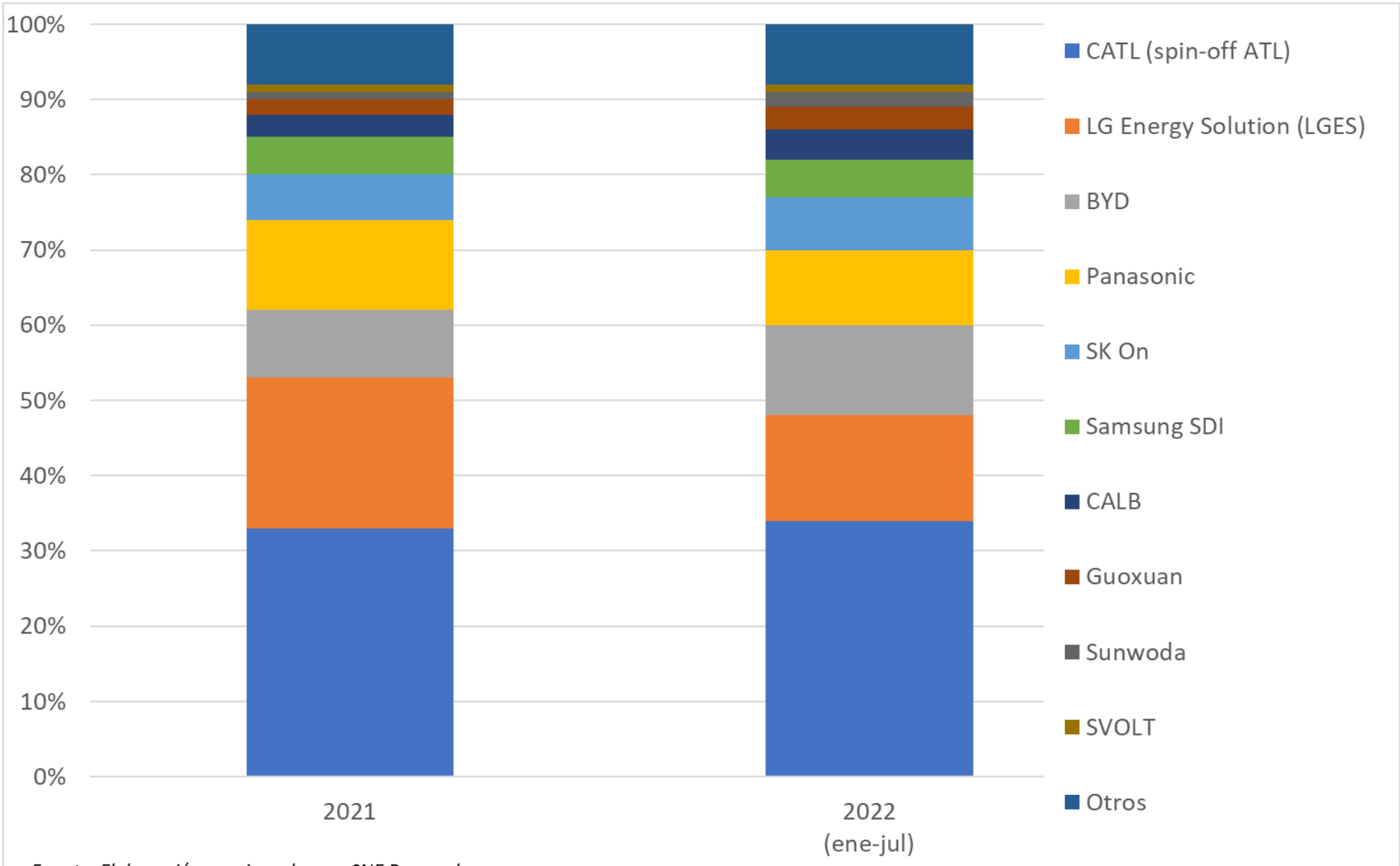


Fig. 2. Estimates of Li-Ion battery pack costs based on data in Nykvist and Nilsson (2015a) and 25 new data points for 2015 through 2017.

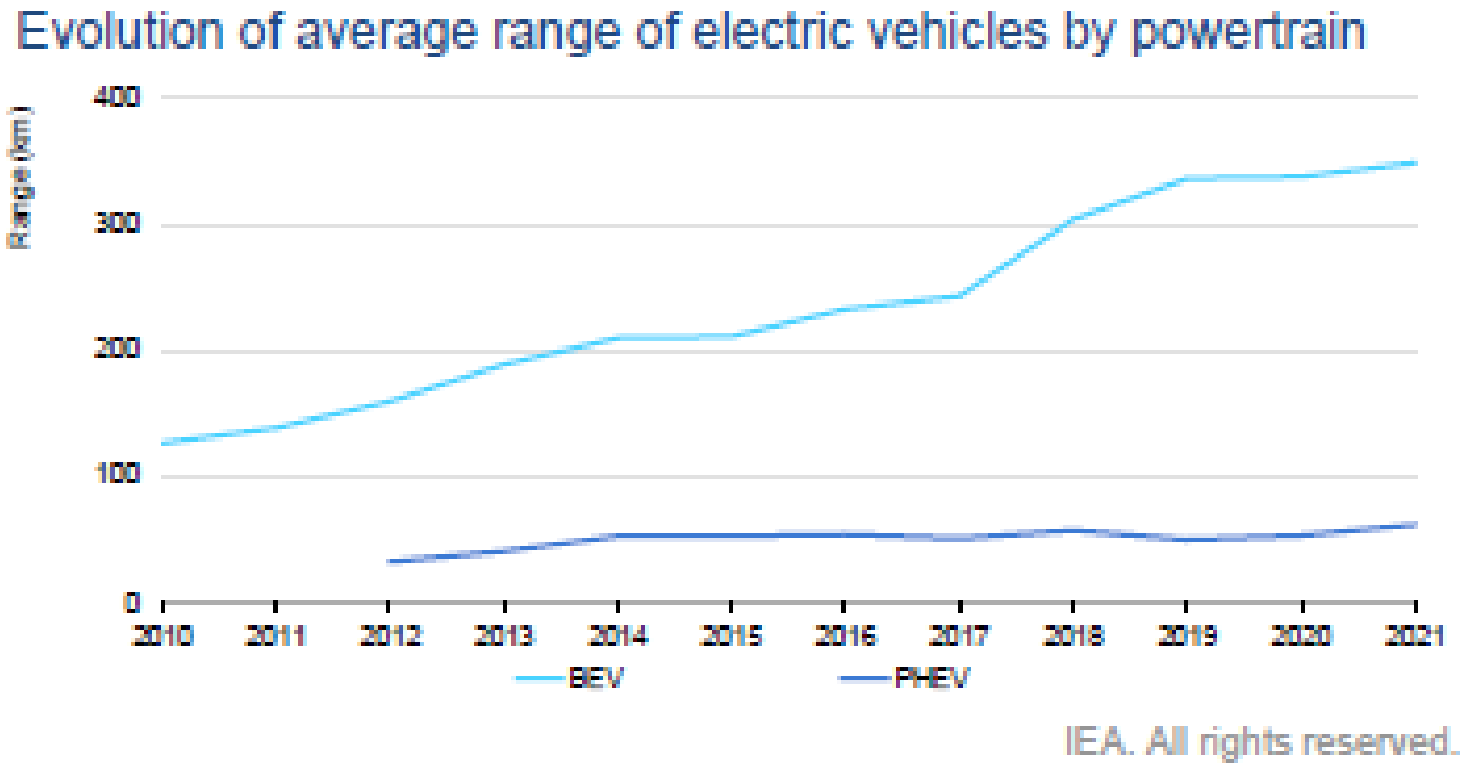
Fuente: Nykvist et al. (2019)

CONCENTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CELDAS DE BATERÍAS EVs



Fuente: Elaboración propia en base a SNE Research.

AVANCES EN AUTONOMÍA DE EVs

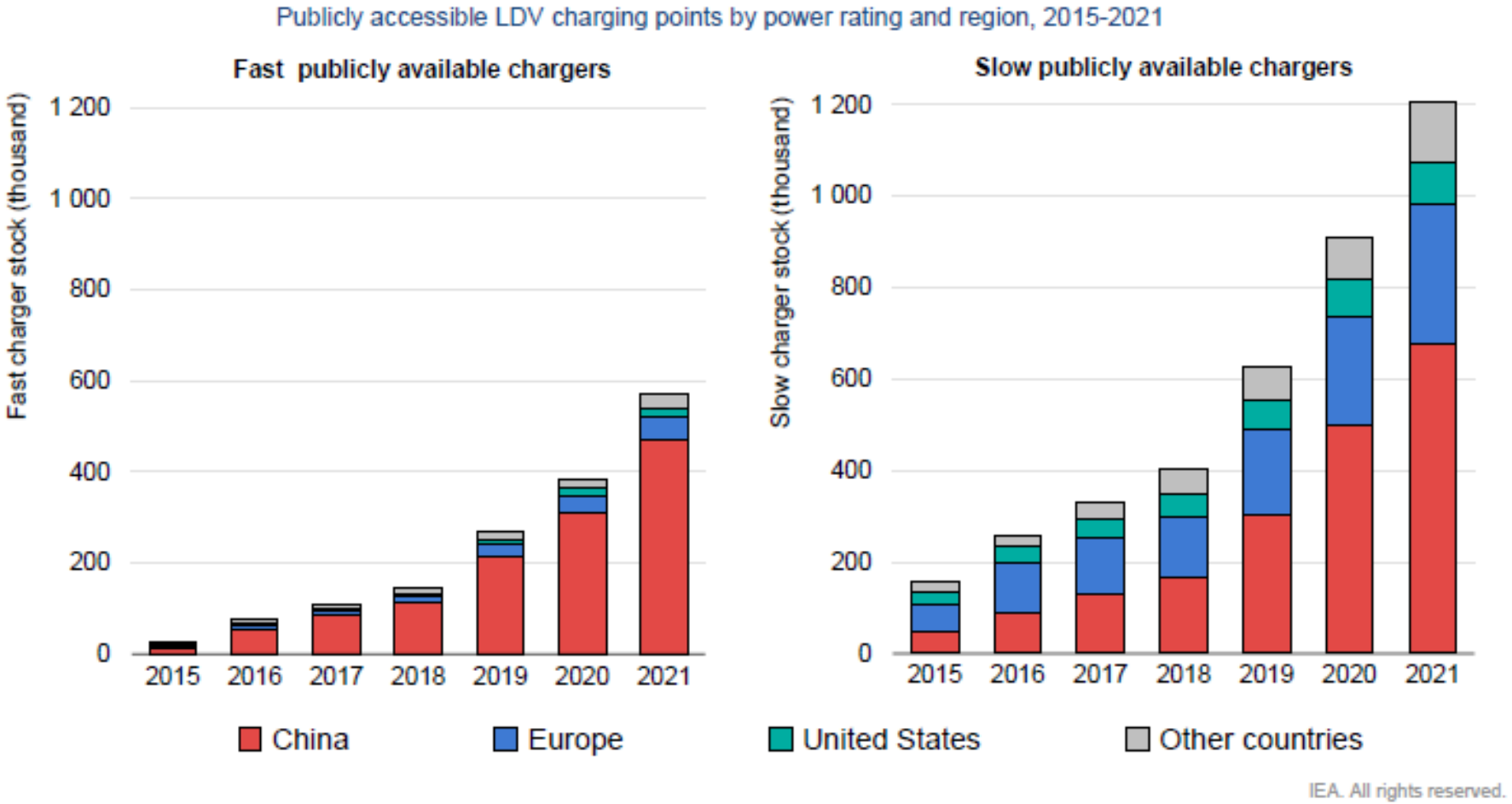


Notes: Range is sales-weighted and normalised to the Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure for all regions. Range for PHEVs refers to the all-electric electric drive range.

Sources: IEA analysis based on EV Volumes.

Fuente: IEA Global EV Outlook 2022

AVANCES EN INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE EVs



Fuente: IEA Global EV Outlook 2022

POLÍTICAS EN PAÍSES PIONEROS (EEUU, UE, JAPÓN, CHINA)

REGULACIÓN:

- ✓ Economía de combustible
- ✓ Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (Ej. CO2 / km) y de emisiones que generan contaminación urbana (material particulado, etc.).

ORIENTADAS A LA OFERTA:

- ✓ Incentivos a la I+D (Ej. financiamiento mediante el Horizon Europe, en el marco del European Green Deal)
- ✓ Incentivos a eslabones de la cadena de EVs (Ej. European Battery Alliance)
- ✓ Objetivos de share de producción (sistemas de "créditos" transables). Ej. China: Diseñados según modelo (PHEV, BEV, FCEV), autonomía, densidad energética de la batería, etc.

ORIENTADAS A LA DEMANDA:

- ✓ Incentivos a la demanda privada: exenciones impositivas y subsidios a la compra (para cubrir brecha de precios con VMCI equivalentes).
- ✓ Incentivos al uso: acceso preferencial a infraestructura vial (carriles y zonas exclusivas, exención en peajes y estacionamientos, etc.)
- ✓ Compras y contrataciones públicas (orientadas al transporte público y flotas urbanas)

INICIATIVAS EVs EN ARGENTINA (SELECCIONADAS)

REGULACIONES Y POLÍTICAS

- ✓ **Decreto 331/17 (y complementarios)**: cuota de 6.000 EVs con arancel de importación 0%-5% por 36 meses para empresas radicadas en el país, luego prorrogado (Decreto 846/20 cuota por 6 meses, etc.).
- ✓ **Decreto 51/18**: Cuota de importación de 350 autobuses EV con arancel 0% (si existe plan de producción local) o 10% (importadores). Partida de 50 autobuses EV al 0% de arancel para "pruebas piloto". Cuota de 2.500 cargadores rápidos al 2% arancel.
- ✓ **Programa Provincial para la Movilidad Eléctrica Sostenible** (Resolución Nº 147/22 del Min. Transporte PBA). Principios rectores: promover la producción y difusión de EVs y su infraestructura de recarga.
- ✓ **Proyecto de Ley de Promoción de la Movilidad Sustentable** (oct-21). Principales instrumentos:
  1. Beneficios impositivos temporales (20 años) y decrecientes para oferta y demanda de EVs, partes, y equipos auxiliares (cargadores).
     - i. Demanda: Crédito fiscal, Exención Bienes Personales, Peajes diferenciales, etc.
     - ii. Oferta: Crédito fiscal a la producción, beneficios fiscales a las inversiones, etc. Se ponderan anualmente por metas de contenido local, balance comercial, desarrollo tecnológico, empleo, desarrollo local, economía circular, etc.
  2. Cuota de EVs en compras públicas PEN y transporte público AMBA.
  3. Prohibición de ventas de VMCI nuevos en 2041.

INICIATIVAS EVs EN ARGENTINA (SELECCIONADAS)

INFRAESTRUCTURA: INSTALACIONES DE CARGADORES

- ✓ Empresas: YPF, Axion - Enel X (12/2018), ChargeBox (Carrefour, Sheraton, etc., 12/2019), etc.

- ✓ Localización: AMBA, Santa Fe-Rosario, Neuquén-Chile, San Luis (ruta 7), Mendoza-Chile, etc.

MERCADO, PRODUCCIÓN E INVERSIONES:

- ✓ Pocos lanzamientos de modelos en la Argentina, principalmente de modelo híbridos. Market share EVs 2020: 0,74% (Dulcich, 2022).

- ✓ Producción de citycars (L6 / L7): Sero Electric, Tito y Volt. Aún no hay producción local de EVs de automotrices globales.

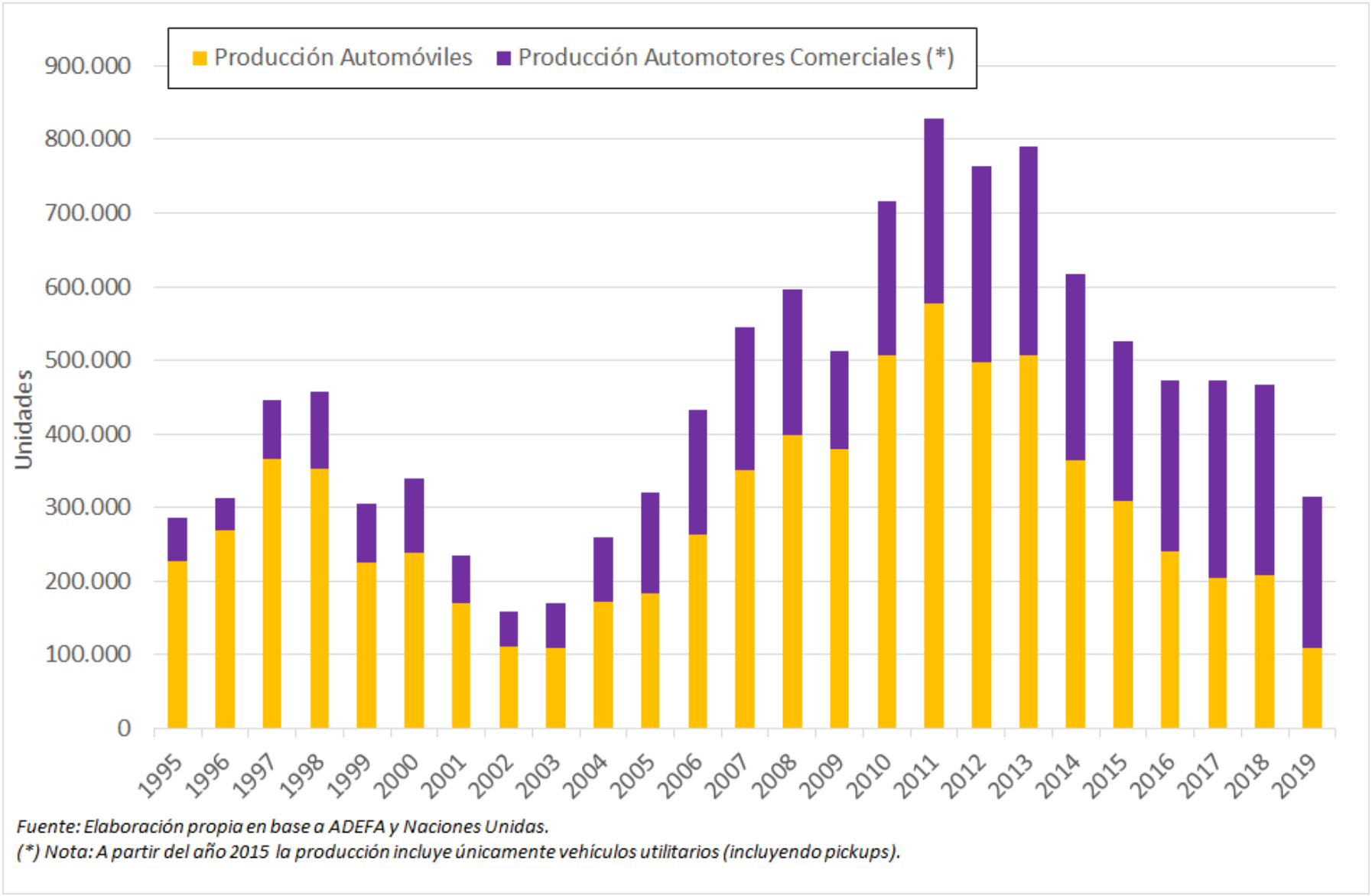
- ✓ Anuncios de inversión para autobuses eléctricos: Dongfeng, BYD, y Jiankang Automobile (incluye inversiones en baterías), etc.

- ✓ Anuncio de producción de celdas de baterías por parte de YPF, integrando la cadena desde la extracción de carbonato de litio.

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA CADENA AUTOMOTRIZ EN ARGENTINA

1. Baja escala de producción automotriz (total nacional y por planta)
2. Bajo nivel de integración nacional de autopartes
3. Bajas exportaciones de autopartes
4. 2 + 3 = estructural déficit comercial en autopartes
5. Poca producción de subsectores autopartistas de alto valor agregado y contenido tecnológico
6. Escasa inversión en I+D en la cadena automotriz

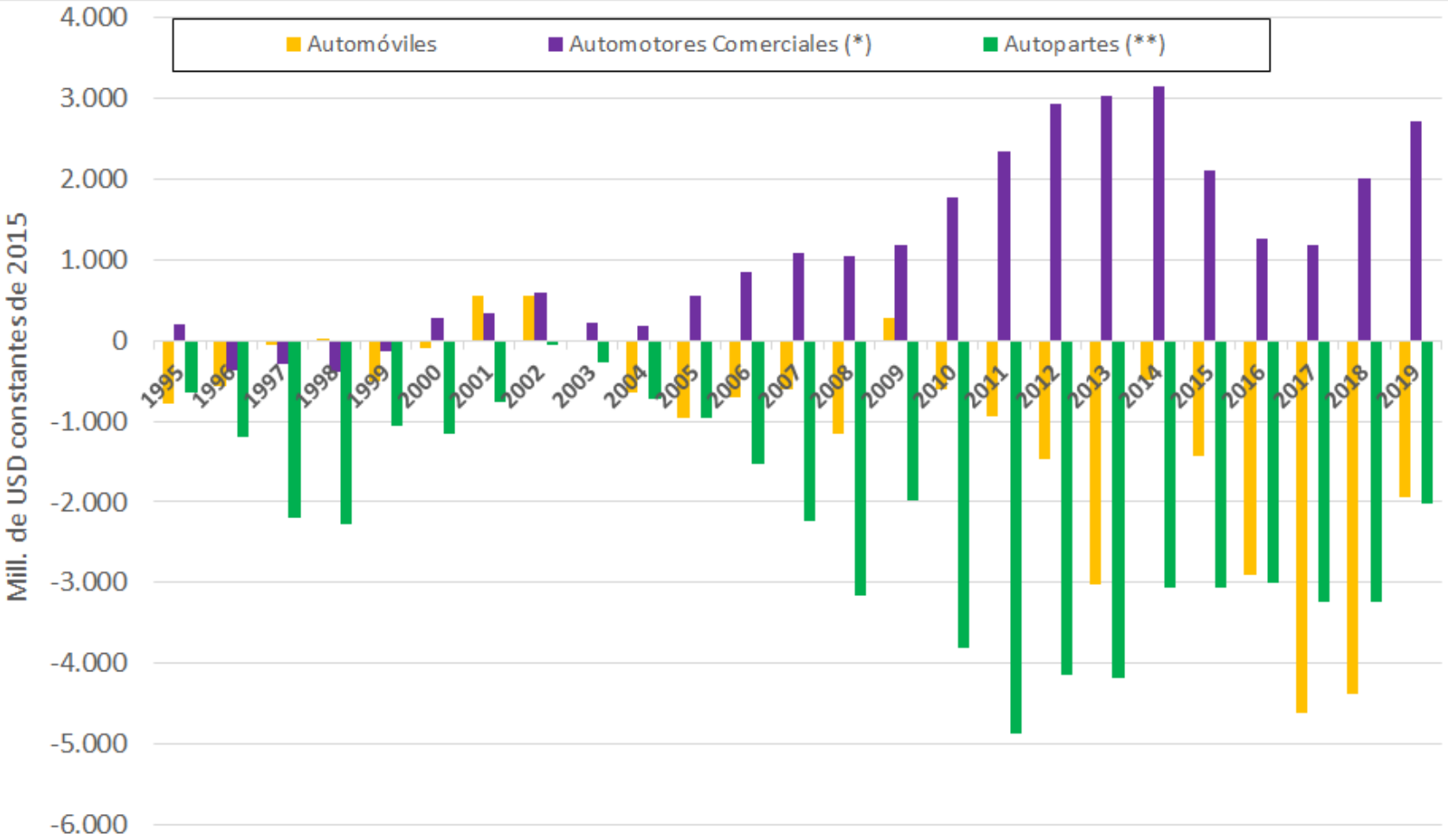
LA IND. AUTOMOTRIZ : RETRACCIÓN PRODUCTIVA Y ESPECIALIZACIÓN EN LCV



Fuente: Elaboración propia en base a ADEFA y Naciones Unidas.
(*) Nota: A partir del año 2015 la producción incluye únicamente vehículos utilitarios (incluyendo pickups).

Fuente: Dulcich (2022)

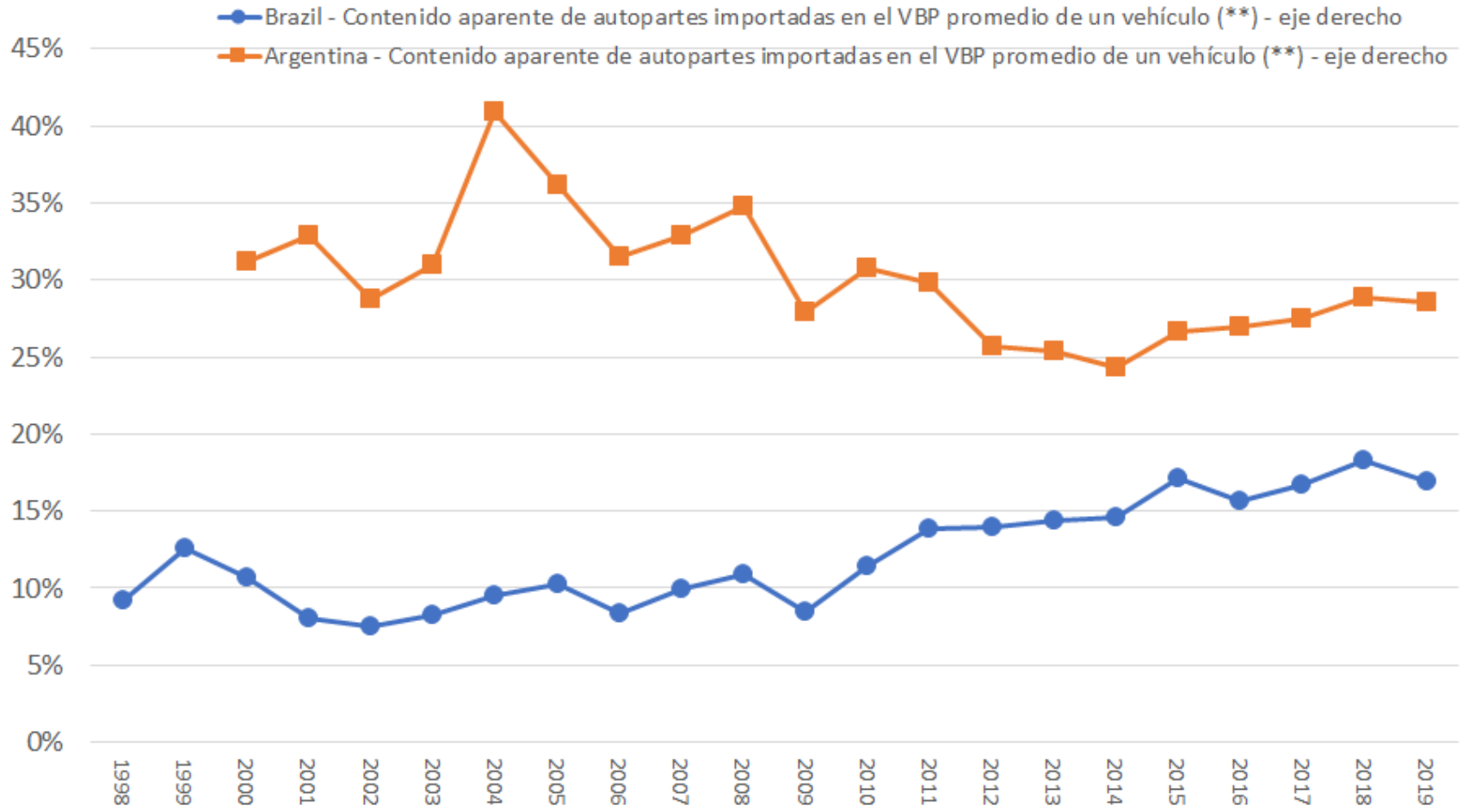
DÉFICIT EN AUTOPARTES Y AUTOMÓVILES Y SUPERÁVIT EN LCV



Fuente: Elaboración propia en base a ADEFA y Naciones Unidas.
(*) Nota: Incluye camiones y camionetas, y autobuses.
(**) Nota: Incluye asientos (SITC Rev. 3 cód. 82112), neumáticos nuevos (cód. 6251/52), relojes de tablero (cód. 88571), espejos retrovisores (cód. 66481), herrajes para vehículos (cód. 69915), motores de combustión interna (cód. 7132), cableado (cód. 77313), y autopartes en general (cód. 784; incluyendo paragolpes, frenos, cajas de cambios, etc.).

Fuente: Dulcich (2022)

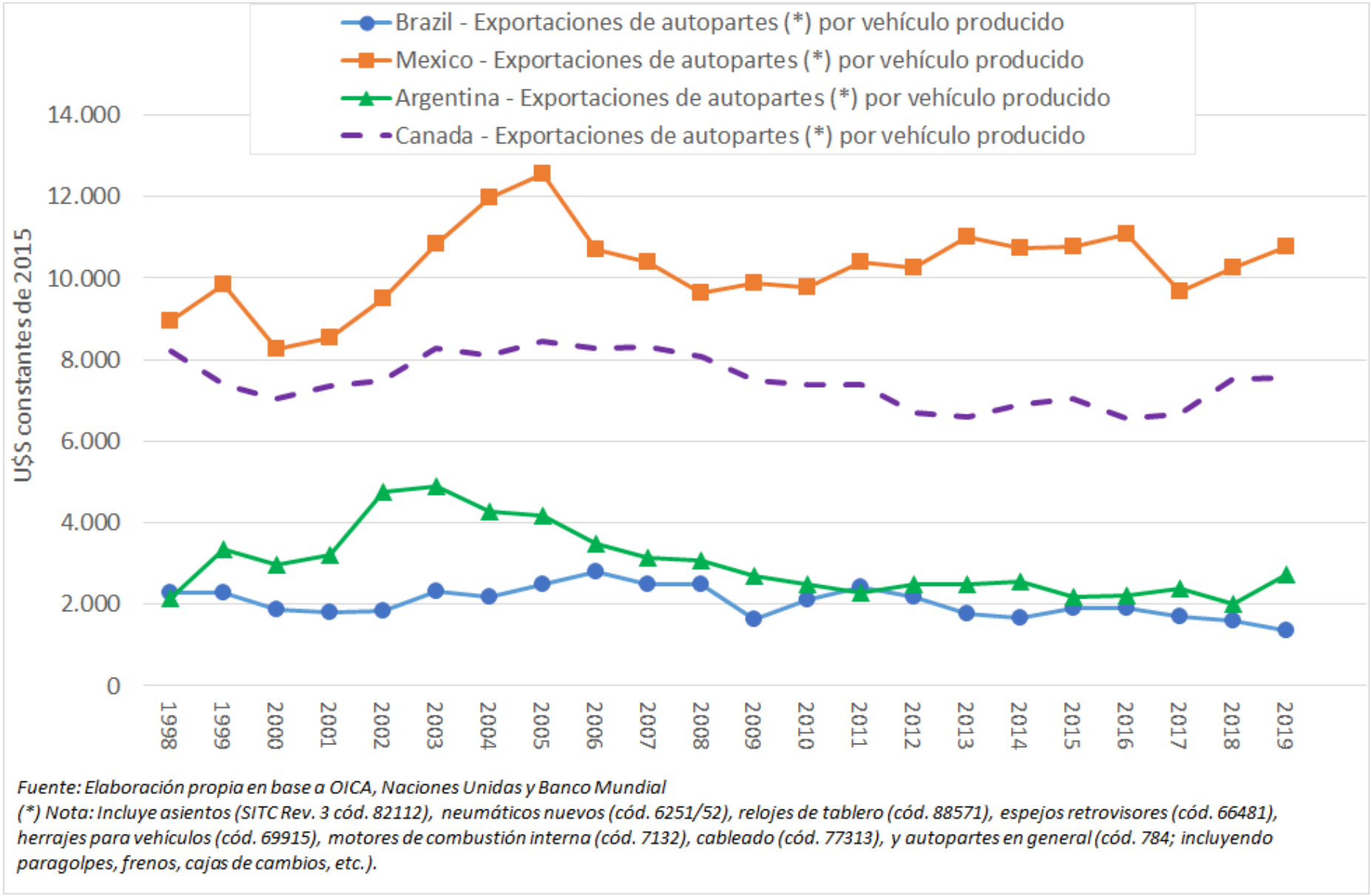
LA IND. AUTOMOTRIZ : BAJA INTEGRACIÓN NACIONAL DE AUTOPARTES



Fuente: Elaboración propia en base a OICA, Naciones Unidas y Banco Mundial
Nota: Incluye asientos (SITC Rev. 3 cód. 82112), neumáticos nuevos (cód. 6251/52), relojes de tablero (cód. 88571), espejos retrovisores (cód. 66481), herrajes para vehículos (cód. 69915), motores de combustión interna (cód. 7132), cableado (cód. 77313), y autopartes en general (cód. 784; incluyendo paragolpes, frenos, cajas de cambios, etc.). En base a fuentes del sector consultadas y cálculos propios para el caso argentino, se supuso que un 35% de las importaciones totales de autopartes se destinaron al mercado de reposición, y fueron descontadas del cálculo de la variable.
(**) Nota: Ver metodología utilizada para la construcción del indicador en el cuerpo del texto del documento.

Fuente: Dulcich (2022)

LA INDUSTRIA AUTOPARTISTA : BAJAS EXPORTACIONES



Fuente: Elaboración propia en base a OICA, Naciones Unidas y Banco Mundial
(*) Nota: Incluye asientos (SITC Rev. 3 cód. 82112), neumáticos nuevos (cód. 6251/52), relojes de tablero (cód. 88571), espejos retrovisores (cód. 66481), herrajes para vehículos (cód. 69915), motores de combustión interna (cód. 7132), cableado (cód. 77313), y autopartes en general (cód. 784; incluyendo paragolpes, frenos, cajas de cambios, etc.).

Fuente: Dulcich (2022)

CONCLUSIONES

ORIGEN DEL RETRASO

- ✓ "Periferia automotriz" + protección comercial regional (Dulcich, 2022)
- ✓ Políticas de promoción volátiles (cuotas de importación preferencial, etc.)
- ✓ Infraestructura de recarga
- ✓ País de ingreso medio, volatilidad macro nacional y regional, etc.

AMENAZAS

- ✓ Industria automotriz en Argentina se rezague en la transición a EVs: perder exportaciones, producción, empleo, etc.
- ✓ Autopartes con mayor competitividad: cajas de cambios, válvulas, motores diésel (Dulcich, 2022)

OPORTUNIDADES

- ✓ Tradición industrial automotriz
- ✓ Especialización en comerciales livianos
- ✓ Electromovilidad con rezago en Brasil (¿etanol?): reposicionamiento regional
- ✓ RRHH calificados en capacidades claves (química, electrónica, etc.) (Dulcich, 2021)
- ✓ Litio y capacidades científicas conexas
- ✓ Segmentos autopartistas con potencial: baterías, BMS, cargadores; entre otros (Baruj et al., 2021).

CONCLUSIONES

OBJETIVOS

- ✓ Consolidar la producción y exportaciones de la industria automotriz
- ✓ Desarrollar segmentos autopartistas de **mayor valor agregado y contenido tecnológico**
- ✓ Aumentar la **integración nacional** de autopartes
- ✓ Aumentar la **competitividad exportadora autopartista**
- ✓ EVs como **industrialización del Litio**
- ✓ Parque automotor EV: **menores emisiones** de GEI, **menor contaminación** urbana

DISEÑO DE POLÍTICAS

- ✓ **Expandir infraestructura** de recarga y favorecer **interoperabilidad**: marco regulatorio, incentivos, etc.
- ✓ Darle **estabilidad** a las cuotas de importación de EVs
- ✓ **Regulación de emisiones** y de economía del combustible / eficiencia energética
- ✓ Apertura de **mercados externos** (Colombia, Centroamérica, etc.)
- ✓ **Financiamiento de I+D**: especialmente para autopartistas
- ✓ **Formación de RRHH**: Universidades nacionales, etc.
- ✓ Membresía en **foros gubernamentales** internacionales sobre EV (IEA, etc.)
- ✓ Favorecer la **reconversión industrial** de actividades amenazadas

FACTOR CLAVE: capacidades estatales (diseño, coordinación, implementación, auditoría, etc.)

MUCHAS GRACIAS

Federico Dulcich
federicomd2001@gmail.com