

Transformación Digital y Diálogo Social en el Transporte Público Urbano en Europa

Informe final



Con el apoyo financiero
de la Unión Europea

Contenidos

Preámbulo	3
1. Introducción	5
2. Cambio digital en el transporte público urbano	11
2.1 Cambio digital en el marco operativo.....	13
2.2 Cambio digital en el mantenimiento.....	17
2.3 Cambio digital en la gestión de RRHH y organización del trabajo.....	20
2.4 Cambio digital en servicios de atención al cliente.....	26
3. Efectos del cambio digital en el empleo y el trabajo	33
3.1 Efectos sobre el empleo: cambio de perfiles de trabajo en lugar de reemplazo.....	33
3.2 Efectos sobre tareas y capacidades	37
3.3 Efectos en las condiciones laborales.....	39
3.4 El impacto de la digitalización sobre el trabajo femenino en el transporte público urbano.....	41
4. Medidas para configurar la transformación digital y la gestión de la transición	45
4.1 Introducción.....	45
4.2 Buenas prácticas de las iniciativas de los interlocutores sociales que configuran la digitalización.....	45
5. Conclusiones: Por qué es necesaria una fuerte participación de los interlocutores sociales en la digitalización del transporte público urbano	55
Referencias	58

Pie de Imprenta

Estudio

Estudio en el contexto del proyecto conjunto de interlocutores sociales sobre "Digitalización y Diálogo Social en el Transporte Público Urbano en Europa"

Comisionado por los socios del proyecto

Federación Europea de Trabajadores del Transporte – ETF
Galerie AGORA, Rue du Marche aux Herbes 105, Boite 11
1000 Bruselas, Bélgica

UITP – Unión Internacional del Transporte Público
Rue Sainte Marie, 6
1080 Bruselas
Bélgica

Publicado por

EVA – Europäische Akademie für umweltorientierten Verkehr gGmbH
Reinhardtstraße 23
10117 Berlín
Alemania

Autores

Eckhard Voss /
Dr. Katrin Vitols
wmp consult – Wilke Maack GmbH
Schaarsteinwegsbrücke 2
20459 Hamburgo
Alemania

Este documento fue preparado en el marco del proyecto "Digitalización y Diálogo Social en el Transporte Público Urbano en Europa". El proyecto recibió apoyo financiero de la Unión Europea conforme a la línea presupuestaria "Apoyo al Diálogo Social". La información y las opiniones presentadas en este informe reflejan las de los autores. La Comisión Europea no es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.

Preámbulo

UN DIÁLOGO SOCIAL INCLUSIVO Y PARTICIPATIVO ES CLAVE PARA CONFIGURAR DE MANERA PROACTIVA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN EUROPA

En estos días, las instituciones de la UE, las partes interesadas y los interlocutores sociales están debatiendo el GREEN DEAL para Europa y la futura Estrategia Europea para una Movilidad Inteligente y Sostenible. El Transporte Público Urbano Colectivo (UPT) es clave para lograr las ambiciones de Europa en su lucha contra el cambio climático y cumplir con el objetivo de una Europa neutra en carbono hasta 2050. Según la Comisión Europea, la digitalización constituye uno de los dos pilares de la estrategia futura, siendo el otro pilar la ecologización del transporte.

Los Interlocutores Sociales Europeos en el transporte público urbano, UITP y ETF identificaron ya hace algunos años la transformación digital en el Transporte Público Urbano como un tema emergente de diálogo social en el marco del Programa de Trabajo de Diálogo Social Europeo y decidieron llevar a cabo un proyecto conjunto denominado "Transformación digital y diálogo social en el Transporte Público Urbano en Europa".

La transformación digital del sector UPT supone un proceso en curso y la pandemia de Covid 19 ha acelerado incluso la digitalización y las así denominadas prácticas laborales inteligentes. Los desarrollos actuales debido a la transformación digital tendrán efectos tanto facilitadores como disruptivos en la movilidad urbana futura. Y la digitalización y la automatización surtirán su impacto, interfiriendo en los puestos de trabajo, las condiciones laborales, las profesiones y sus competencias. Las nuevas tecnologías pueden crear mano de obra, reemplazarla, intensificarla, cambiarla, facilitarla y reorganizarla.

Nuestro objetivo ha sido percibir mejor los desarrollos tecnológicos que se están produciendo en nuestro sector y su impacto en el empleo, las condiciones laborales, las profesiones y sus competencias. Hemos elegido cuatro áreas para un análisis más profundo: operaciones, mantenimiento, gestión de RRHH y organización del trabajo, así como servicios al cliente, incluido el desarrollo de MaaS.



Estamos convencidos de que es sumamente importante que ambos interlocutores sociales, a todos los niveles, contribuyan a configurar este futuro digital. Este proceso debe gestionarse y planificarse. Estamos de acuerdo en que el proceso debe ser inclusivo y participativo desde el mismo inicio, a fin de anticipar, preparar y gestionar mejor la transformación digital. Este proceso debe garantizar una 'transición justa' y que 'nadie quede excluido'. Esto es clave para una transformación digital exitosa que beneficie a todos: pasajeros del transporte público, empleados y empresas.

El presente estudio ofrece una buena perspectiva y antecedentes y constituye la base para nuestras negociaciones de recomendaciones conjuntas a los interlocutores sociales y nuestras recomendaciones políticas a los responsables políticos y las autoridades competentes.

Le invitamos firmemente a leer este estudio.

Agradecemos a nuestro socio de proyecto EVA Academy, a los autores de WPM Consult y a todos los representantes sindicales europeos y representantes de empresas y asociaciones UPT que participaron activamente en el proyecto. Asimismo, agradecemos a la Comisión Europea el apoyo financiero, sin el cual este proyecto no se habría llevado a cabo.

Susanne Gällhagen
Presidenta del Comité de Transporte
Público Urbano de la ETF

Thomas Avanzata
Director Senior Europa de UITP



© AntonioGuillem / istockphoto.com

1. Introducción

Este informe sintetiza los resultados de un estudio que se elaboró para promover el proyecto conjunto de la UITP y la ETF iniciado en febrero de 2019. Los hallazgos proporcionados en este informe se basan en la investigación documental y en la evaluación de una amplia gama de información sobre la transformación digital en el transporte público urbano y el papel del diálogo social en este contexto.

La mayoría de los ejemplos prácticos descritos en este informe fueron identificados y presentados por los dos interlocutores sociales europeos y sus organizaciones miembros nacionales, es decir, empresas de transporte público urbano y representantes sindicales a nivel nacional. Si bien los ejemplos prácticos ilustran que la aplicación de nuevas tecnologías y la digitalización constituyen una tendencia general importante en el transporte público urbano, también muestran que el papel del diálogo social en términos de información, consulta, participación de los trabajadores y negociación colectiva difiere entre países. No obstante, el proyecto ETF/UITP fue fuertemente impulsado por la comprensión conjunta de todos los socios y partes interesadas involucradas, que coincidieron en

que la transformación digital en el transporte público urbano no es un fin en sí mismo, sino un medio para mejorar la calidad y la eficiencia de los servicios públicos de atención al cliente y un medio para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores del transporte público urbano. Además, e independientemente del hecho de que el diálogo social nacional y empresarial contiene muchos matices diferentes, el proyecto fue impulsado por la fuerte creencia de que el diálogo social es importante para dominar el proceso de transformación digital en el transporte público urbano, a fin de minimizar los riesgos y generar beneficios tanto para los proveedores de transporte público y sus empleados, como también para los clientes y el bienestar público.

Transporte Público Urbano y pandemia COVID-19

La pandemia de COVID-19 ha afectado al transporte público urbano de una manera sin precedentes. Las empresas de toda Europa se han visto afectadas por una caída dramática en los ingresos debido al confinamiento generalizado desde mediados de marzo. En solo unos días y semanas desde dicha fecha, el número de pasajeros disminuyó hasta en un 90 por ciento. Sin embargo, la mayoría de los proveedores de transporte público urbano mantuvieron un alto nivel o servicio de mantenimiento del transporte público en calidad de infraestructura básica y como actor clave de servicio público.

Para los empleados, la crisis se ha traducido en una mayor disparidad económica e incertidumbre relacionada con la salud física y mental. En un momento de emergencia y con empresas y representantes de los trabajadores que no se encontraban preparados para esta situación, los trabajadores del transporte público mostraron compromiso y garantizaron la continuidad del servicio. Se incrementó la

experiencia y se produjeron nuevas tensiones laborales debido a turnos adicionales, cambios frecuentes en los horarios y listas de personal, y nuevos requisitos en materia de salud y protección, así como de seguridad. También debe considerarse que muchos empleados del transporte urbano se encuentran entre los grupos de riesgo debido a su edad.

Es probable que la "nueva normalidad" del transporte público urbano sea muy diferente a la experimentada en la situación anterior a la crisis, en cuanto a requisitos de higiene y seguridad, distanciamiento social y prevención de emergencias. Asimismo, es probable que la crisis actual fomente la digitalización, es decir, una mayor interacción digital entre la gestión de tráfico y clientes, así como de comunicación y colaboración dentro de las empresas, implementación de nuevas funciones en aplicaciones de movilidad, recopilación de datos de pasajeros, etc.

Fuentes: UITP página web (<https://www.uitp.org/public-transport-and-covid-19>), ETF página web (<https://www.etf-europe.org/activity/covid-19/>)

La digitalización¹ constituye una tendencia importante en los negocios y la vida cotidiana. Se refiere a la adopción o aumento del uso de tecnología digital o informática por parte de una empresa, industria o país. Supone el uso de tecnologías digitales para mejorar procesos, reducir costos y aumentar la productividad (p. ej., operación y mantenimiento) y para establecer otros modelos empresariales que brinden nuevos ingresos y oportunidades de producción de valor; es el proceso de desplazamiento a un negocio digital.

Figura 1: Diferentes etapas de la digitalización en el transporte público urbano

Fuente: wmp, basado en Naciones Unidas (2014): Encuesta E-gobierno 2014: E-gobierno para el futuro que queremos. <https://publicadministration.un.org/publications/content/PDFs/UN%20E-Government%20Survey%202014.pdf>. Véase también: Deloitte (2015): Transporte en la era digital. Tendencias disruptivas para una movilidad inteligente. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/bps/deloitte-uk-transport-digital-age.pdf>.



¹ Según el Oxford English Dictionary, la digitalización se refiere a la adopción o aumento del uso de la tecnología digital o informática por parte de una organización, industria, país, etcétera. En otras palabras, supone el uso de tecnologías digitales para mejorar procesos, reducir costos y aumentar la productividad (p. ej., operación y mantenimiento) y para establecer otros modelos empresariales que brinden nuevos ingresos y oportunidades de producción de valor; es el proceso de desplazamiento a un negocio digital. Para una discusión exhaustiva del término "digitalización", también en contraste con "digitación", ver: Brennen et. al. (2014): Digitalization and Digitization

En cuanto a la digitalización y a la transformación digital de nuestras sociedades y la economía, nos encontramos en medio de un importante proceso de cambio, determinante para todos los sectores de producción y servicios.

Como se destaca en la investigación existente, la digitalización está relacionada con oportunidades y riesgos conforme a sus impactos en los modelos em-

Transporte plenamente integrado e inteligente

- sistemas de transporte multimodal y planificadores de viaje integrados e intermodales
- automatización completa
- tecnología cognitiva: vehículos "inteligentes"
- contingente de autorreparación
- uso generalizado de datos de código abierto,
- ejecución de pago durante el viaje
- uso general de automóviles automatizados que se comunican con la infraestructura y entre sí
- tecnología cognitiva
- integración completa de modos de transporte
- precios dinámicos y opciones de ruta variables para pasajeros, basadas en información en tiempo real compartida libremente
- enclavamiento en la nube
- algoritmos para el análisis preventivo de fallos
- sistemas de información de activos y tecnología de red para control de estado de mantenimiento

presariales, la calidad del servicio, el empleo y las condiciones de trabajo.²

En el campo del transporte público urbano, los procesos de digitalización y transformación digital están ya en pleno desarrollo, y consisten en la adopción de nuevas tecnologías y procesos digitales en todas las esferas del transporte, desde la infraestructura y los vehículos hasta las relaciones con los clientes pasando por el desarrollo de nuevos servicios basados en la digitalización y áreas de negocio. La digitalización tiene un efecto potencialmente significativo en las necesidades de empleo, capacidades y competencias y condiciones de trabajo.

Según un informe de la UITP³, la digitalización para las empresas de transporte público urbano está relacionada con oportunidades y desafíos, al igual que se caracteriza por disparidades significativas entre empresas y países (véase también la figura 1 presentada más abajo): Así como algunas compañías reconsideran sus segmentos de negocio para aprovechar las nuevas oportunidades, otras están "esforzándose por mantener el ritmo". Además de las oportunidades para aumentar la eficiencia y mejorar la calidad, reducir los costos, mejorar los servicios de atención al cliente y abrir nuevos servicios y fuentes de ingresos, la digitalización también brinda una serie de desafíos de acuerdo con la UITP. Estos, por ejemplo, están relacionados con las capacidades digitales de los clientes, la necesidad de no dejar a nadie atrás y evitar las divisiones digitales. Como la digitalización concierne a los grandes datos, los desafíos también están relacionados con asegurar la privacidad de los datos personales de los clientes y de los trabajadores. Como servicio público crítico, la ciberseguridad, el control de datos y la propiedad de las empresas de transporte público urbano constituyen temas de gran significado e importancia y podrían convertirse en un desafío.

En relación con el impacto de la digitalización sobre el empleo y el trabajo en el transporte público urbano, las oportunidades y los riesgos de la digitalización son muy evidentes:

Por ejemplo, la conducción y las operaciones automatizadas afectan de forma directa al mayor grupo de personal del transporte público urbano, los conductores. Aunque el riesgo de que los trabajos existentes

2 Sobre las oportunidades y los riesgos de la digitalización, véase, por ejemplo: Fernández-Macías, E. (2018): Automation, digitisation and platforms: Implications for work and employment; Degryse, C. (2016): Digitalisation of the economy and its impact on the labour markets; ECD (2019): Going Digital. Shaping Policies, Improving Lives; Zuboff, S. (2019): The Age of Surveillance Capitalism.

3 UITP (2017): Digitalisation in Public Transport, Brussels.

sean sustituidos por máquinas parece relativamente bajo (también ante la situación de cambio demográfico y problemas de reclutamiento significativos en diversas áreas), algunas tareas altamente automatizadas hoy en día poseen un impacto significativo en el contenido de las funciones y las competencias requeridas. La automatización puede hacer el trabajo menos extenuante, monótono, sucio o peligroso, pero también puede derivar en un aumento de la intensidad del trabajo y la sobrecarga de la tarea. Al mismo

tiempo, todos los perfiles de trabajo en el transporte público urbano cambiarán significativamente con el surgimiento de nuevas tareas y perfiles ocupacionales, cobrando mayor importancia. Por lo tanto, existe la necesidad de invertir en el ajuste de capacidades y competencias. Por encima de eso, la digitalización y el rápido cambio de las tecnologías y herramientas digitales requieren una motivación constante de los trabajadores por aprender y ampliar conocimientos, y reciclarse.

Objetivos del proyecto y del estudio

En este contexto, es de vital importancia que cualquier estrategia de digitalización y proceso de transformación digital en el transporte público urbano esté diseñado y desplegado de una manera que involucre a los trabajadores y a sus representantes de intereses de manera proactiva, lo antes posible, y de modo fiable y transparente.

El proyecto conjunto UITP y ETF ilustra semejante enfoque. El proyecto ha supuesto el primer intento de evaluar la recopilación de ejemplos de buenas prácticas por parte de los interlocutores sociales, de manera conjunta, a nivel de empresa y sector. Dichas prácticas han sido impulsadas por el objetivo de gestionar el proceso de transformación digital de una manera centrada en el ser humano, es decir, con el objetivo de crear situaciones beneficiosas para los proveedores de transporte público urbano y su personal, con el fuerte compromiso conjunto de reforzar la calidad de las condiciones de trabajo como uno de los fundamentos de la buena calidad de los servicios.⁴ Tal enfoque contrasta con las prácticas de implementación de nuevas tecnologías digitales y automatización, principalmente por razones de costos.

Mediante el proyecto, los interlocutores sociales en el transporte público urbano apuntan a desarrollar un enfoque estratégico común con respecto a la digitalización en el transporte público urbano y su papel futuro en los sistemas de movilidad urbana. Este enfoque también debe incluir recomendaciones conjuntas de la ETF y la UITP, consistentes en principios fundamentales con respecto a la introducción de nuevas tecnologías en el diálogo social.

La investigación llevada a cabo en el contexto del proyecto y del presente informe tiene como objetivo contribuir a esta orientación y enfoque estratégico conjunto, al proporcionar evidencia empírica en tres campos:

- Información sobre los desarrollos relevantes de la transformación digital en el sector, en las áreas de servicio de atención al cliente, operaciones, mantenimiento y gestión de recursos humanos, y organización del trabajo;
- Resumen del impacto esperado de la transformación digital en el trabajo, especialmente respecto a empleo, condiciones de trabajo, tareas y capacidades y diálogo social;
- Ejemplos de buenas prácticas llevadas a cabo por interlocutores sociales de forma conjunta, iniciativas y soluciones negociadas para dar forma al proceso de digitalización de manera que beneficie a los trabajadores y mejore las condiciones de trabajo y la empresa.

⁴ European Commission (2017): Sectoral Social Dialogue Committee Road Transport, Work programme 2018-2019.

Metodología

En base a una selección de páginas web y noticias de empresas de transporte público urbano en Europa, un análisis de páginas web de empresas y ferias comerciales, y el examen de revistas especializadas, wmp consult identificó alrededor de 200 ejemplos prácticos de cambio digital que incluían a 150 operadores procedentes de 22 países. Asimismo, representantes de empresas en 15 países y sindicatos han respondido a un cuestionario de investigación que proporciona conocimientos sobre tecnologías digitales e innovacio-

nes, causantes de cambios en el transporte público urbano, así como su impacto en el empleo, las condiciones de trabajo, tareas y capacidades, y ejemplos de prácticas de diálogo social. Además, se llevaron a cabo más de 30 entrevistas en profundidad con representantes de los empleados y directivos de la empresa, sindicatos y organizaciones patronales, así como con institutos de investigación. Los hallazgos se complementan con los resultados de cuatro talleres realizados en el marco del proyecto.⁵

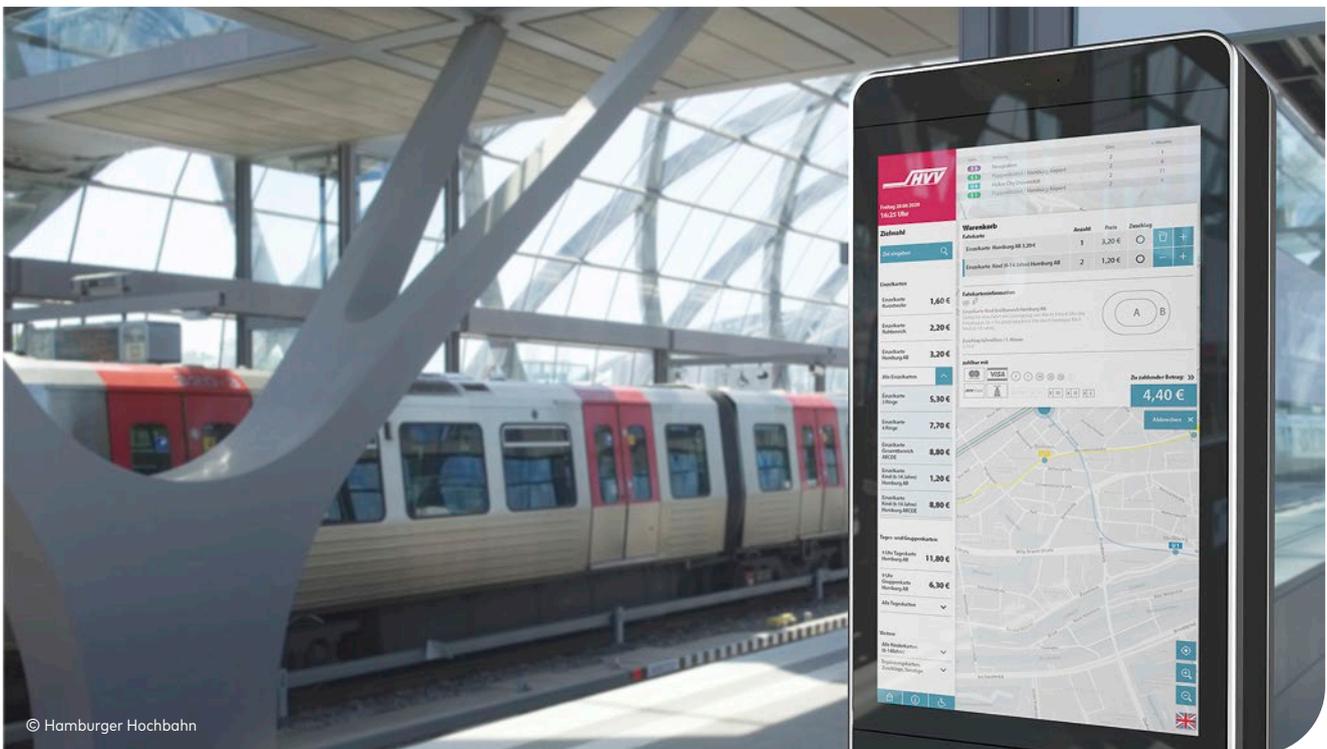
Estructura de este informe

Este informe que documenta los principales resultados del estudio está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 2: proporciona una visión general del cambio digital en el transporte público urbano, centrándose, por consiguiente, en el área de operaciones, mantenimiento, gestión de RRHH y organización del trabajo, así como de los servicios de atención al cliente.

Capítulo 3: resume los hallazgos clave del proyecto y del estudio, en materia de los efectos de la digitalización en el empleo y el trabajo. **Capítulo 4:** presenta

hallazgos, así como ejemplos de buenas prácticas por parte de los interlocutores sociales con el fin de dar forma al proceso de transformación digital en el transporte público urbano. El último **capítulo 5** resume los hallazgos clave del proyecto y destaca los principales desafíos futuros clave a los que han de enfrentarse los interlocutores sociales en el transporte público urbano, para gestionar y dar forma al cambio digital de manera exitosa, esto es, creando una situación beneficiosa para todos los interesados y clientes involucrados.



5 Talleres con miembros de ETF y UITP realizados en Budapest en octubre de 2019 y centrados en la automatización de operaciones; París, en noviembre de 2019 (mantenimiento), Barcelona, en enero de 2020 (Recursos Humanos) y Viena, en marzo de 2020 (servicios de atención al cliente).



2. Cambio digital en el transporte público urbano

Como se destacó anteriormente, una parte importante de la investigación llevada a cabo en el contexto del proyecto consistió en un análisis de desarrollos relevantes relacionados con el cambio digital en el transporte público urbano en cuatro áreas clave: operaciones, mantenimiento, gestión de recursos humanos y organización del trabajo, así como servicios de atención al cliente.

Basándose en la investigación documental, entrevistas con los interlocutores sociales en el sector, así como contribuciones escritas y resultados de talleres (presentaciones de ejemplos prácticos, discusiones en grupos de trabajo y otras contribuciones), el equipo de investigación identificó tecnologías clave e impulsores del cambio digital en el transporte público urba-

no. Estos aparecen enumerados en la figura presentada a continuación, y se describen con más detalle en las siguientes secciones tras una breve introducción sobre inteligencia artificial, grandes datos y aprendizaje automático, lo que debe considerarse como factor clave de cambio horizontal en las cuatro áreas del transporte público.

Operaciones	Mantenimiento	Gestión de RRHH y organización del trabajo	Servicios de atención al cliente
Vehículos autónomos	Mantenimiento basado en el estado	Automatización RRHH	MaaS
Metros / autobuses automatizados	Mantenimiento basado en el sensor	Planificación de RRHH, reclutamiento, retención	Plataformas de movilidad, aplicaciones
Sistema de asistencia al conductor	Telemantenimiento	Equipos virtuales, trabajo móvil	Billetes electrónicos, pago sin contacto
Sistemas de control digital	Diagnóstico automatizado de causa de fallo	Cualificación, capacidades, competencias	Servicios a pedido
Estaciones automatizadas	Internet de las Cosas (IdC)	Liderazgo y cultura corporativa	Información de pasajeros en tiempo real
Dispositivos móviles	Análisis informático y uso de tabletas	Salud, bienestar, jornada laboral	Análisis de datos de pasajeros
	Gestión de existencias y faltas		

Figura 2: Tecnologías clave e impulsores de digitalización en el transporte público urbano

Fuente: wmp



Inteligencia artificial y su impacto en el transporte público urbano

La Inteligencia Artificial (IA) es un área de la ciencia informática que enfatiza la creación de máquinas inteligentes que funcionan y reaccionan como los humanos. El uso de la inteligencia artificial está presente en todas las áreas de la vida cotidiana. El transporte es un campo importante de aplicación y desarrollo de la IA, con ejemplos como vehículos autónomos que pueden operar sin conductor humano o brindar asistencia al conductor; vehículos aéreos no tripulados (vehículos voladores capaces de operar sin un piloto humano, conocidos como drones); chatbots (sistemas de IA diseñados para simular conversaciones con usuarios humanos); y la automatización de procesos robotizados (replicando las acciones de un ser humano al interactuar con las interfaces de usuario de otros sistemas de software). La IA y la automatización de procesos, por ejemplo, se aplican en el software de RRHH, que admite la toma de decisiones en el contexto de la selección de solicitudes de empleo, la selección de empleados para la promoción o incluso para despedir a los empleados.⁶

Un estudio sobre aplicaciones de IA en el transporte público, publicado a fines de 2018⁷, identificó más de una docena de casos de aplicación de IA en servicios de atención al cliente de transporte público, procesos operativos y de ingeniería, gestión de seguridad y mantenimiento. Dichas aplicaciones oscilan, desde la asistencia digital que respalda o susti-

tuye al personal de servicio, hasta chatbots que responden a las consultas de los clientes o sistemas de apoyo al personal en los centros de atención. Mediante el procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento de patrones, el software basado en IA analiza las consultas de los clientes a los operadores de centros de atención telefónica y muestra automáticamente información relevante en la pantalla de dichos operadores.

El estudio describe ejemplos prácticos, como en el Grupo RATP, donde se desarrolló un proceso basado en IA que produce encuestas automáticas de origen y destino e informes mensuales, lo que permite al personal centrarse en la planificación de redes y en los asuntos de control de congestiones, respaldados por información avanzada. Y en Hangzhou (China), los funcionarios públicos adoptaron un sistema de control con tecnología de reconocimiento facial y aprendizaje profundo, que proporciona recomendaciones de tráfico en tiempo real y medidas correctivas para reducir la congestión y optimizar las respuestas en caso de incidentes o interrupciones. Según el estudio, las aplicaciones actuales de IA en el transporte público no se han implementado con la intención de reemplazar al personal existente, sino de "eliminar muchas de las tareas repetitivas poco cualificadas y aumentar la competencia en la toma de decisiones basadas en datos".⁸

6 Según la revista estadounidense especializada en TI, VERGE, en el verano de 2019, 300 empleados de Amazon en Baltimore fueron despedidos porque no cumplían con los objetivos de productividad. IA realizó tanto los objetivos de productividad como la identificación de los empleados. Véase también: Schildt, H. (2017): Big data and organizational design – the brave new world of algorithmic management and computer augmented transparency.

7 UITP (2019): Artificial Intelligence in Mass Public Transport. UITP Asia Pacific Centre for Transport Excellence (CTE).

8 UITP (2018): The Public Transport Workforce in the Artificial Intelligence Era.

2.1 Cambio digital en el marco operativo

En el marco operativo se han identificado varios desarrollos tecnológicos importantes. De gran importancia son los desarrollos estrechamente relacionados con la inteligencia artificial y los grandes datos, como los sistemas de asistencia al conductor, los vehículos de conducción automáticos y autónomos, así como los sistemas de control digitalizados relacionados (tráfico).

Los **sistemas de asistencia al conductor** (SAC) se utilizan en autobuses, metros y trenes ligeros. Las funciones de los sistemas de asistencia al conductor son múltiples. A menudo, la seguridad ocupa los primeros lugares en la lista de razones introducidas por las compañías de transporte público. La Adaptación Inteligente de Velocidad (ISA, por sus siglas en inglés) evita el exceso de velocidad, y los sistemas de frenado avanzados mejoran la precisión de parada en las estaciones. Estos sistemas están disponibles en diferentes versiones: mientras que la Adaptación Inteligente de Velocidad informativa o consultiva responde al conductor a través de una señal visual o sonora, un sistema obligatorio de Adaptación Inteligente de Velocidad evita cualquier exceso de velocidad, por ejemplo, al reducir la inyección de combustible o creando presión ascendente sobre el pedal del acelerador. Las advertencias de obstáculo y colisión, ángulo muerto y abandono de carril son otra forma de reducir los acciden-

tes. Los recordatorios del cinturón de seguridad son algo común en los autobuses. Los sistemas de bloqueo de encendido por alcohol también entran en la categoría de sistemas de asistencia al conductor. Son sistemas de control automático diseñados para evitar la conducción con exceso de alcohol, puesto que requiere que el conductor sople en un alcoholímetro dentro del vehículo antes de encender el motor.

Los sistemas de asistencia al conductor también pueden estar asociados a una conducción ecológica avalada por un ordenador de a bordo. La aceptación de estos sistemas se puede mejorar con los sistemas de incentivos subyacentes. Por ejemplo, Bogestra (Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG, Alemania) ha desarrollado un sistema de semáforo para conducir con eficiencia energética, otorgando una bonificación a aquel conductor que conduzca con la mayor eficiencia energética. El sistema premium se

Ejemplo práctico: Sistemas de Asistencia al Conductor – Seguridad en el Transporte de Londres

Ante la situación de aumento de peatones, ciclistas y otros usuarios viales en las calles de Londres, lo que conduce a problemas de seguridad cada vez mayores, el gestor de la red de transporte público de Londres, Transport for London (TfL), desarrolló un concepto de mejora de seguridad de los autobuses para otros usuarios viales. El concepto subyacente es la "Visión Cero para Autobuses en Londres", que tiene como objetivo reducir a cero el número de personas fallecidas en o por autobuses, en Londres, para 2030. Este concepto fue seguido por un Programa integral de Seguridad de Autobuses, que incluye sistemas de asistencia al conductor, tales como Adaptación Inteligente de Velocidad, frenado automático y sistemas de advertencia audible, y otras medidas, como nuevos espejos y cámaras para mejorar la visión del conductor. El programa incluye componentes voluntarios y obliga-

torios. Por ejemplo, con respecto a la Adaptación Inteligente de Velocidad, que viene operándose desde 2015, el sistema no puede ser apagado por los conductores, pero reduce automáticamente la velocidad utilizando un Mapa de Límite de Velocidad Digital para Londres y una señal iBusGPS. El "Mobileye" se desarrolló además a partir del fondo de innovación del proyecto. Contiene los siguientes componentes: advertencia de colisión frontal, advertencia de colisión de peatones y ciclistas, advertencia de abandono de carril, control y advertencia de periodo de tiempo posterior, así como un indicador de límite de velocidad. El Mobileye ha reducido las colisiones en un 26% en colisiones y los daños en un 25%, entre 2017 y 2018. Se supone que el Frenado de Emergencia Avanzado (AEB, por sus siglas en inglés) será supuestamente obligatorio para los autobuses en Londres a partir de 2024.

Fuente: Presentación por Transport for London (TfL), taller proyecto Budapest, 03/04 octubre 2019.

financia mediante una reducción en los costos de combustible debido a la conducción ecológica.

Sin embargo, también se señaló que los sistemas de asistencia al conductor deben adaptarse a las necesidades de los conductores, por lo que se debe hacer especial hincapié en garantizar la eficiencia de la interfaz hombre-máquina. Si no está diseñado apropiadamente, un sistema podría confundir a los conductores en lugar de asistirlos. Además, como estos sistemas recopilan datos sobre el rendimiento, el uso de los mismos debe ser objeto de diálogo social en la empresa, ya que tienen el potencial de ser utilizados para supervisar y sancionar a los conductores.

Sin ser necesariamente parte de un Sistema de Asistencia al Conductor, sino más bien una herramienta de asistencia al conductor, cabe destacar la aportación de **tabletas u otros dispositivos móviles** para el personal de conducción. Los dispositivos están destinados principalmente a mejorar la comunicación y la información. Estos permiten que los conductores se comuniquen sin involucrar a transportistas o centros de control y que se encuentren actualizados respecto a datos de horarios relevantes y cambios recientes sobre las rutas. Estar actualizado y bien informado a través de estos dispositivos móviles es visto como una gran ventaja por parte de los conductores en comparación con el pasado. Hubo casos en los que los pasajeros del transporte público se informaron más rápidamente y mejor de los cambios y las interrupciones que los propios conductores, p. ej., mediante aplicaciones de la compañía. Los dispositivos móviles también pueden incluir tecnologías para la emisión de billetes. Además, estos dispositivos también se pueden utilizar para aplicaciones de programación de turnos o vacaciones. Algunos de estos dispositivos también se pueden usar de forma privada, por lo que existe el riesgo de que los límites entre la vida privada y laboral se difuminen.

Los vehículos de conducción automática y autónoma se encuentran disponibles en el área de **metros automatizados** y minibuses de conducción autónoma. La automatización de metros se refiere al proceso mediante el cual la responsabilidad de la gestión operativa de los trenes se transfiere del conductor al sistema de control digital del tren. Esto abarca el funcionamiento del tren, el arranque y la parada, el cierre de puertas, el manejo de averías y otros fallos de funcionamiento. Dependiendo de cuál de estos procesos se

realice automáticamente o por el conductor, se pueden distinguir cuatro niveles de automatización (Grado de Automatización, GoA). Los metros automatizados o semiautomatizados se han implantado en varias ciudades europeas de varios países, siendo las líneas más antiguas las de París, con más de 20 años.⁹ Los sistemas de metro sin conductor son bastante comunes en la construcción de líneas completamente nuevas. Sin embargo, la conversión de una línea existente a una línea totalmente automatizada es bastante costosa y, por lo tanto, infrecuente.

Los metros automatizados ofrecen varias ventajas.¹⁰ Hay un aumento en la capacidad de transporte debido a intervalos más cortos y a una mayor flexibilidad operativa, mediante la adaptación en tiempo real para incrementar o reducir el volumen de pasajeros. Además, la puntualidad y la seguridad mejoran. Asimismo, los costos y la eficiencia energética aumentan, ya que, por ejemplo, la información sobre la ruta (gradientes, curvas, límites de velocidad) se tiene en cuenta en los cálculos de velocidad. Ninguno de los operadores participantes en este estudio mencionó que los pasajeros tuvieran problemas de aceptación. Al menos, durante la fase introductoria, el personal de a bordo (a menudo ex conductores) viajaba en el metro automatizado, realmente, en calidad de personal auxiliar. En los metros semiautomatizados, los auxiliares todavía viajan a bordo y realizan diversas tareas, p. ej., cuando un sistema no funciona. No se pudieron identificar pérdidas de trabajo como resultado de metros autónomos en los proveedores de transporte público urbano investigados. Sin embargo, surge la pregunta, a largo plazo, de si los metros automatizados conseguirán desbancar a los conductores. Los conductores con experiencia en operaciones de conducción clásicas, transferidos en el proceso de digitalización a trabajos de servicio de atención al cliente o de seguridad, han de disponer de un conjunto de capacidades y competencias bastante diferente. Por lo tanto, y para evitar la frustración y la desmotivación, la transferencia de trabajo en el contexto de la automatización de vehículos debe estar bien planificada y llevarse a cabo en el marco del diálogo social y los acuerdos entre los representantes de los empleados/sindicatos y el proveedor de transporte.

En plataformas operativas completamente automatizadas, los ferrocarriles y los vehículos deben estar equipados con varios componentes técnicos, como

9 UITP (2019): World report on metro automation 2018. Statistics Brief.

10 Malla Castells, R. (2011): Automated metro operation: greater capacity and safer, more efficient transport. Powell, J. et al. (2016): Potential Benefits and Obstacles of Implementing Driverless Train Operation on the Tyne and Wear Metro: A Simulation Exercise. UITP (2019): The benefits of full metro automation. Knowledge brief, Brussels.

tecnología de señalización y sensores para la recolección de datos a lo largo de las vías. El espacio entre trenes es considerado un dato central para metros automatizados. Aquí, el Control de Trenes Basado en la Comunicación (CBTC, por sus siglas en inglés) intercambia información entre trenes sin conductor y garantiza un estado constante de intercambio mutuo entre trenes y centros de control, que informan de la posición exacta, la velocidad, la dirección de viaje y la distancia de frenado. La tecnología del vehículo de Protección Automática de Trenes (ATP, por sus siglas en inglés) calcula las distancias de los trenes y, en consecuencia, las velocidades a través de un Control Automático de Trenes (ATO, por sus siglas en inglés) que permite una conducción autónoma.

Los sistemas de control digital, también llamados Sistemas de Control de Transporte Intermodal (ITCS, por sus siglas en inglés), se utilizan no solo en metros automatizados, sino que también son bastante comunes en autobuses y otros ámbitos. Al permitir la determinación de las posiciones exactas de los vehículos, los centros de control pueden reaccionar con bastante rapidez a cualquier desviación de horario del vehículo. En caso de un incidente, los autobuses y trenes pueden ser redirigidos y evitar atascos. Generalmente, los autobuses van acompañados de GPS, aunque otros sistemas dependen de pantallas y cámaras. Un sistema de control de tráfico adaptativo

(ATCS, por sus siglas en inglés) es una solución de control de auto calibración que adapta automáticamente la duración de, por ejemplo, un semáforo, para resolver problemas de congestión de tráfico y mejorar los flujos, permitiendo que los autobuses lleguen con puntualidad. Se pueden encontrar ejemplos de sistemas de control digital en todas las empresas de transporte público urbano en Europa.

Con la automatización de las líneas de metro y los sistemas de control digital, surge la cuestión sobre la responsabilidad corporativa. Los ejemplos de nuestro estudio muestran que la división de responsabilidades entre los empleados individuales y los sistemas digitalizados que ejecutan procesos autónomos aún no han sido aclarada en todos los casos.

En cuanto a los vehículos autónomos, existen ejemplos de servicio lanzadera autónoma en proyectos piloto desarrollados en varias ciudades y de carácter privado. El servicio de transporte autónomo cierra las brechas existentes en el transporte público al conectar áreas poco desarrolladas o al proporcionar un suplemento 24/7 al transporte público urbano existente. Sin embargo, hasta la fecha, los servicios lanzadera autónomos, en su mayoría, poseen una capacidad restringida, y la velocidad y el papel de los vehículos autónomos en el transporte de pasajeros por carretera aún es limitado en Europa.

Ejemplo práctico: Metros plenamente automatizados y semiautomatizados Control de Trenes Basado en Comunicaciones (CBTC, por sus siglas en inglés), en Budapest Transport Ltd. (BKV)

El metro de Budapest es operado por Budapest Transport Ltd. (BKV) y es propiedad de la Municipalidad de Budapest. El gerente de transporte es Budapesti Közlekedési Központ (BKK Zrt.), quien, sin embargo, solo posee derechos de propiedad limitados. La línea 1 del metro de Budapest es el ferrocarril suburbano más antiguo del continente europeo. El 60% del transporte público en la ciudad lo cubre el metro. El sistema dispone actualmente de cuatro líneas de metro. La línea 2, que se abrió por primera vez en 1970, se automatizó en parte (Grado de Automatización 3) en 2013 (hay un supervisor que controla el tren en la cabina). La línea 4, introducida en 2014, es una nueva línea totalmente automatizada (Grado de Automatización 4) y se ejecuta sin supervisión. Con respecto a la línea 4, conducir y detener el tren, abrir y cerrar las puertas y parar inmediatamente en

un lugar seguro en caso de incidente, tiene lugar de forma automática. En ambos casos, llevó dos años completar los extensos periodos de prueba y obtener las licencias de operación. El núcleo del sistema es el sistema de Control de Trenes basado en la Comunicación "Trainguard" de Siemens. El sistema utiliza un método de control de "bloque móvil", donde la sección protegida para cada tren constituye un "bloque" que se mueve con el tren y se arrastra detrás de él, proporcionando una comunicación continua de la posición exacta del tren, lo que permite acortar los intervalos entre los trenes. La señalización de Siemens permite hasta 30 trenes/h. Los servicios se ejecutan de 2 a 3 minutos en las horas punta, y de 5 a 10 minutos en las horas de menor actividad. Services run at 2 to 3 min headways in peak times, and at 5 min to 10 min in off-peak hours.

Fuente: Presentación por Budapesti Közlekedési Központ (BKK Zrt.), taller proyecto Budapest, 03/04 octubre 2019.

Un campo especial de aplicación de la conducción autónoma y el apoyo a las tareas de los conductores de autobuses mediante sistemas avanzados de asistencia a la conducción lo constituyen la gestión

automática de estaciones y los depósitos automáticos de autobuses, donde dichos autobuses se estacionan automáticamente.

Ejemplo práctico: Vehículos Autónomos en Carretera Transdev (Francia)

Transdev opera, en la actualidad, diferentes tipos de vehículos autónomos. Ya en 2005, Transdev había conseguido el primer contrato comercial del mundo para el servicio de transporte autónomo en Rotterdam (Países Bajos), con seis vehículos 2GetThere y un alcance operativo de hasta 1,8 km, para transportar pasajeros de una estación de metro a un centro empresarial. Otros contratos, aunque de carácter temporal, se sucedieron en Francia y EE. UU., por ejemplo, para transportar pasajeros a través de las sedes empresariales, durante eventos o entre aparcamientos y estaciones de tranvía. Los servicios lanzadera cada vez más autónomos están ganando en complejidad a medida que se encuentran con carreteras abiertas y tráfico mixto. Entre 2017-2019, el Proyecto RNAL de movilidad autónoma (Rouen Normandy Autonomous Lab) se

desarrolló en Le Madrillet en Rouen, suponiendo el primer servicio de transporte bajo demanda con vehículos eléctricos autónomos en una carretera abierta en Europa. Los vehículos circulan a lo largo de tres circuitos conectados a una terminal de tranvía de Metropolis. Los pasajeros contratan minibuses autónomos en tiempo real a través de una aplicación. Transdev considera que la conducción autónoma es principalmente una ventaja para la seguridad de los clientes, una contribución para combatir el déficit de conductores de autobuses y mejorar las condiciones de trabajo de los conductores. Por ejemplo, un servicio de transporte colectivo nocturno ofrece extensiones de horario y, con ello, una mayor satisfacción del cliente, sin la necesidad de recurrir a turnos nocturnos de los conductores de autobuses.

Fuente: Presentación por Transdev, taller proyecto Budapest, 03/04 octubre 2019.

Ejemplo práctico: Demostración de un garaje completamente autónomo por el grupo RATP, CEA e IVECO BUS

En 2018, se llevó a cabo un proyecto piloto para una estación de autobuses completamente autónoma en París. El proyecto piloto fue cofinanciado por la Unión Europea en el marco del programa de investigación "Sistema Europeo de Autobuses del Futuro 2 (EBSF 2)", constituyendo el primer ejemplo de una estación de ese tipo en Europa. La demostración supone la culminación de un proyecto de investigación tecnológica llevado a cabo por el Grupo RATP (como operador y responsable del proyecto), el laboratorio de investigación CEA (algoritmos para localización de autobuses, control de navegación) y el fabricante de autobuses Iveco Bus. La demostración tuvo lugar en el RATP Lagny, en el depósito de autobuses, subterráneo de nivel 3 destinado a realizar pruebas para depósitos de autobuses totalmente autónomos en circunstancias reales. Para la prueba, los autobuses híbridos eléctricos se equiparon con

sensores y controles de navegación automáticos, a fin de ubicar posiciones y obstáculos y conducir sin intervención humana. La localización del bus se realizó con cámaras estereoscópicas y unidades de medición inercial, lo que condujo a una precisión casi centimétrica y, por lo tanto, a una ejecución exitosa del proyecto. Cuando se activa el modo autónomo, el vehículo es conducido hasta el depósito de autobuses y se estaciona en el lugar asignado por el sistema automático de gestión de flota.

El objetivo de las estaciones de autobuses automatizadas es acortar el tiempo de estacionamiento de autobuses y optimizar el espacio disponible en las estaciones de autobuses ubicadas en zonas urbanas densas. También mejoran la seguridad y facilitan el trabajo.

Fuente: Presentación por el grupo RATP, taller proyecto París, 20/21 noviembre 2019.

2.2 Cambio digital en el mantenimiento

La digitalización y las nuevas tecnologías, como sensores, Internet de las Cosas (es decir, la posibilidad de conectar en red objetivos físicos y virtuales y hacer que trabajen conjuntamente a través de tecnologías de la información y la comunicación) en combinación con la recopilación de grandes datos y análisis, así como el aprendizaje automático¹¹, han contribuido fuertemente a un cambio rápido y profundo en el mantenimiento de vehículos y en la infraestructura del transporte público urbano.

Si bien los sensores ya han estado en uso durante ahora unos diez años, la interpretación de los datos se está volviendo más fácil debido a los desarrollos tecnológicos más recientes y al fuerte aumento de la capacidad y la infraestructura para enviar grandes cantidades de datos en tiempo real. En base a esto, la gestión de activos está cobrando mayor inteligencia a través de sistemas de autoaprendizaje que pueden predecir fallas. Y dado que el inventario posee un carácter vinculante, la gestión de existencias y piezas faltantes juega asimismo un papel importante en la reducción de costos. Además, el mantenimiento predictivo se consi-

dera una de las aplicaciones clave de la inteligencia artificial en el transporte público urbano y se convertirá en un rasgo general de las aplicaciones de mantenimiento predictivo en los próximos cinco años.¹²

Las empresas de transporte público urbano involucradas en el proyecto ETF/UITP anunciaron, además, que las tecnologías digitales como la telemática, los drones y las fotos tomadas por personal operativo o incluso clientes son utilizadas, cada vez más, para detectar incidentes, problemas en andenes y lados de vía o estaciones.

Ejemplos prácticos: Digitalización de mantenimiento en Metro de Madrid y en TMB Transports Metropolitans de Barcelona

En Metro de Madrid, los proyectos de mantenimiento digitalizado se centran en el uso de información de trenes y equipos para mejorar los planes de mantenimiento y predecir fallas y averías. Además, el estado de las instalaciones y los trenes se controla constantemente y, en ciertos casos, el mantenimiento se puede realizar mediante aplicaciones telemáticas. Metro de Madrid también ha comenzado a modernizar/automatizar almacenes y gestión de piezas. Además, la compañía involucra al cliente en la detección y documentación de incidencias mediante la toma y el envío de fotos al departamento de mantenimiento, iniciándose, por consiguiente, los procesos de reparación.

El proveedor de transporte público TMB Barcelona, ha introducido el mantenimiento predictivo y el diagnóstico automático, que consta de una gama más amplia de medidas, como la toma remota de imágenes del dispositivo para verificar la posición; alarmas relacionadas con los umbrales, patrones de fallas y análisis de tendencias para proporcionar parámetros de calidad respecto al estado y mantenimiento predictivo, así como diagnóstico automatizado de la causa de la falla basado en el aprendizaje automático. Otros elementos incluyen intervenciones basadas en sensores; túnel de medición constante y temperatura de la vía, control basado en sensores de las fuerzas de fricción y partes destacadas (p. ej., puertas de trenes) y desarrollo de un sistema para digitalizar pedidos de trabajo en talleres de material rodante de autobuses.

Fuente: Investigación documental y entrevistas en el contexto del proyecto.

11 Término genérico para la generación de conocimiento "artificial" a partir de la experiencia, que imita el aprendizaje humano. Un sistema de inteligencia artificial (un robot o una computadora) puede ser configurado para que aprenda de ejemplos, interacciones y experiencias, pudiendo incorporarlas a su sistema como reglas generales, una vez finalizada la fase de aprendizaje. A partir de aquí, podrá usar esa información en el futuro, en situaciones similares. El aprendizaje automático forma parte de la "inteligencia artificial".

12 UITP Asia-Pacific, Land Transport Authority (2019): Artificial intelligence in mass public transport, Executive summary.

La digitalización de mantenimiento, según los expertos, conlleva ciertas ventajas:¹³

- Menores costos de mantenimiento y ciclo de vida: mantenimiento antes de la avería, pero solo cuando es necesario;
- Reducción de interrupciones no planificadas debido a daños;
- Mayor disponibilidad de instalaciones/vehículos;
- Menor necesidad de posesión de activos por parte de los mantenedores;
- Mejora de la fiabilidad y seguridad del sistema;
- Brinda la posibilidad de supervisar de cerca el rendimiento de los activos, el comportamiento a lo largo del tiempo y la eficiencia de las actividades de mantenimiento.

Al mismo tiempo, la transformación a tecnologías y procesos de mantenimiento digitalizados está relacionada con desafíos tales como altos costos de inversión, requisitos de infraestructura significativos (p. ej., relacionados con la transmisión, manejo y procesamiento de grandes datos), cuestiones legales y de certificación (adaptación de actividades de inspección obligatorias existentes, aclaraciones legales y reglamentarias, subsidios y procesos de licitación comple-

jos, cobertura de seguro de riesgo), así como asuntos de tipo organizativo (p. ej., ajuste de procesos, integración en plataformas únicas, etc.).

Debido tanto a cuestiones tecnológicas, como también de carácter legal y reglamentario, el uso de drones en el mantenimiento, por ejemplo, no está muy extendido y, según los socios entrevistados y los participantes de taller, no se difundirá a corto plazo. Además, aunque existen algunas pruebas de impresión 3D de piezas de repuesto, la relación costo-beneficio no se considera favorable, puesto que a menudo los planos CAD de los componentes no están disponibles, ya que los derechos recaen en los fabricantes. Otro desafío es la combinación de materiales.

Sin embargo, debido a las ganancias de eficiencia de los procesos digitalizados, los sistemas de mantenimiento están pasando, en la actualidad, de los enfoques tradicionales y reactivos a los procesos digitalizados, centrados mucho más en las condiciones reales y las predicciones de fallas e incidentes. Esto aparece ilustrado en la siguiente figura, en la que se muestra un itinerario de mantenimiento digitalizado presentado por un representante de GVB, la empresa de transporte público de Amsterdam, en el contexto de un taller temático.

Ejemplos prácticos: Digitalización de mantenimiento en Transdev

En Transdev, el operador de transporte público privado internacional con sede en Francia y más de 80.000 empleados, la digitalización del mantenimiento y el desarrollo de "talleres conectados" viene impulsada por el objetivo de garantizar y mejorar la seguridad y disponibilidad de la flota mediante un régimen de mantenimiento digitalizado y conectado del que se espera que proporcione un claro valor agregado para la empresa en términos de calidad de servicio, eficiencia operativa y costos.

Según los representantes de la gerencia, la digitalización y el impulso mediante talleres conectados, posee claras ventajas respecto a varias dimensiones: en general, las ventajas están relacionadas con la reducción de costos de mantenimiento, la racio-

nalización de procesos, los procesos de comunicación entre diferentes entidades, la optimización de flotas de vehículos. Por lo que se refiere al mantenimiento, la digitalización y los talleres y vehículos conectados permiten una mejor anticipación en materia de necesidades y actividades de recursos y equipos. Debido al aumento de la productividad y la eficiencia en los trabajos de mantenimiento, la digitalización también permite ganar más tiempo para realizar trabajos de mayor valor agregado y aumentar la competencia de los trabajadores involucrados. Además, Transdev considera asimismo que el mantenimiento digitalizado provoca un impacto positivo en los clientes (aumento de la seguridad) y en el medio ambiente (procesos sin papel).

Fuente: Presentación por Transdev, taller proyecto París, 20/21 noviembre 2019.

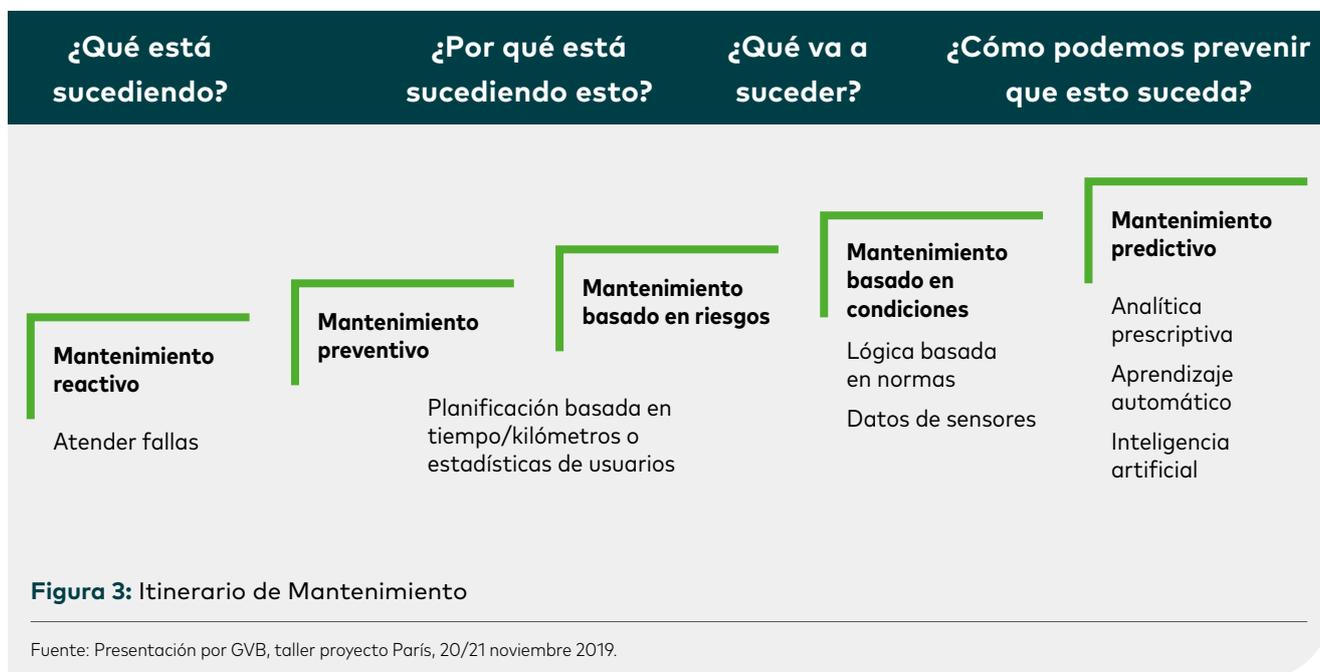
¹³ Véase, por ejemplo: Föllinger, O.; Grochowski, M. (2018): Predictive Maintenance. Presentación en IVU Public Transport User Forum 2018.

En lo que respecta a la digitalización del mantenimiento, es importante tener en cuenta que, según las estimaciones de los expertos, el mantenimiento correctivo 'analógico' clásico, basado en intervalos y condicional, seguirá coexistiendo junto con las tecnologías de mantenimiento digital debido a restricciones operativas y consideraciones prácticas.¹⁴

Por lo tanto, el avance hacia el mantenimiento digitalizado debe verse como un proceso evolutivo, implementado de forma paralela a la modernización de las flotas y a la introducción de nuevos vehículos, que coexistirán con maquinarias más antiguas.

En este contexto, los expertos y los representantes empresariales también destacaron que la digitaliza-

ción de mantenimiento no está teniendo lugar de forma aislada, sino como parte de un proceso de digitalización más amplio que incluye vehículos, infraestructura y estaciones cada vez más equipadas con sensores y otros dispositivos digitales, telemática, CCTV y GPS. Por lo tanto, los representantes empresariales han enfatizado que la digitalización en las compañías UPT debe considerarse como un proceso holístico que incluye la recopilación, el procesamiento y el análisis de una gran cantidad de datos digitales y su integración en un único sistema. Como apuntó un representante empresarial, la fusión de diferentes bases de datos y plataformas y el desarrollo de plataformas genéricas para infraestructura y mantenimiento, y monitoreo de flota, es una tarea esencial en este contexto (ver cuadro de texto a continuación).



Ejemplos prácticos: Establecimiento de una plataforma de mantenimiento genérico en GVB

Los proveedores de UPT confían actualmente en flotas de vehículos que utilizan escenarios tecnológicos muy diferentes, propios de la década de 1990 hasta equipos digitales actuales. Desde la perspectiva del mantenimiento y la transición hacia el mantenimiento predictivo, esto supone un desafío. En el proveedor de transporte público GVB en Amsterdam, el desarrollo de una plataforma genérica que combina diferentes sistemas de vehículos, proveedores y datos recopilados se considera una tarea crucial que, en la actualidad, (a fines de 2019) es implementada en cooperación con una empresa importante de proveedores industriales. El objetivo es establecer una plataforma que combine datos de línea de base e información, respecto a todos los vehículos.

Fuente: Presentación por GVB, taller proyecto París, 20/21 noviembre 2019.

14 UITP (2019): Digitalisation and Asset Maintenance.

2.3 Cambio digital en la gestión de RRHH y organización del trabajo

Según diversas fuentes, así como entrevistas y respuestas de encuestas realizadas en el contexto de este estudio, la gestión de RRHH no solo se ve afectada por la digitalización, sino que, asimismo, juega un papel crucial para una gestión exitosa de la transformación digital de las empresas de transporte público urbano.

En cuanto al primer desafío, la digitalización y las nuevas tecnologías están afectando a la gestión de RRHH en diferentes dimensiones, p.ej., la digitalización abre nuevas posibilidades para la optimización, la estandarización y la eficiencia de los procesos, a saber, la automatización de emisión de certificados o la contabilidad de nómina, el envío y la asignación de personal, el desarrollo de horario de turnos, la planificación de vacaciones y otros servicios relacionados con los empleados. Además, la digitalización ha abierto nuevos canales de reclutamiento y han surgido nuevos socios de cooperación de la economía digital, que ofrecen nuevos tipos de servicios en campos como el reclutamiento, el personal o la gestión del talento.

Aparte de las funciones tradicionales que deben ajustarse a la luz de las nuevas tecnologías digitales y la automatización de procesos, la gestión de RRHH desempeña un papel crucial en el manejo del factor humano dentro del proceso de transformación digital en las empresas de transporte público urbano: esto incluye, por ejemplo, el ajuste de perfiles de trabajo, la entrega de nuevos contenidos de capacitación, formatos y métodos, la gestión de una fuerza laboral que cambia rápidamente, el desarrollo de nuevas formas de organización y colaboración laboral, así como el desarrollo y ajuste del liderazgo y la cultura corporativa.

En este contexto, es importante mencionar que la digitalización no solo supone la aplicación de nuevas tecnologías, la automatización de procesos o el ajuste de perfiles de trabajo. Como se destacó en un reciente proyecto conjunto por parte de los interlocutores sociales alemanes en el transporte público urbano, los procesos de cambio digital deben considerarse como procesos integrales de cambio y reorganización que

afectan a todas las áreas de la organización y cultura corporativas:

"La reorganización digital (...) no solo representa un cambio técnico. Por el contrario, la digitalización requiere un proceso profundo y sostenible de desarrollo organizativo, que debe centrarse en el factor humano y sus competencias. Idealmente, este proceso integra e incorpora, en el mismo grado, el cambio tecnológico, la organización del trabajo, la cualificación y el desarrollo de competencias, así como el liderazgo."¹⁵

Sobre la base de la evaluación científica de prácticas ejemplares, los interlocutores sociales descubrieron que la introducción de tecnologías digitales, a menudo, está relacionada con expectativas elevadas y, con frecuencia, demasiado ambiciosas, si se consideran los efectos a corto plazo (como aumento de eficiencia, procesos de trabajo más ágiles, mayor asesoramiento al cliente). Al mismo tiempo, los esfuerzos necesarios para el cambio organizativo y cultural son subestimados en la mayoría de los casos. Asimismo, se descubrió que la planificación del proceso de cambio digital se basa, a menudo, en planes de implementación demasiado optimistas que suelen ocasionar problemas relacionados con el logro de objetivos, la calidad, horarios y costos. Además, los procesos de digitalización mal planificados e implementados tienen un impacto negativo en la organización y los flujos de trabajo, la calidad del servicio, así como la salud, la motivación y la aceptación.

Por lo tanto, para evitar la frustración de todas las partes, los procesos de digitalización requieren una estrecha cooperación y prácticas sincronizadas por parte de diferentes funciones corporativas y una estrecha colaboración entre RRHH y el más alto nivel

15 ver.di (2020): Checklisten für die Gestaltung des digitalen Wandels im ÖPNV. ÖPNV 4.0 – Den digitalen Wandel der Arbeit sozialpartnerschaftlich gestalten. Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft, Landesbezirk NRW, Düsseldorf, pág. 5. Traducción por autores.

de gestión. Asimismo, en todas las etapas y niveles, tanto la información como las consultas entre la administración y los organismos de representación de los empleados y los sindicatos, han de mantener un carácter activo.

Planificación de RRHH, reclutamiento y fidelización

La digitalización no solo implica la introducción de nuevas tecnologías, sino que también está relacionada en, muchas empresas, con el desarrollo de nuevos modelos de negocio y la evolución de nuevos sectores de actividad que no existían hasta el momento, por ejemplo, en el campo de la Movilidad como Servicio (MaaS, por sus siglas en inglés).

De conformidad con el desarrollo de una práctica de planificación de personal adecuada y eficiente, los RRHH deben estar más vinculados a funciones de planificación corporativa estratégica y a los departamentos responsables de innovación. En consecuencia, esto también se aplica cuando se trata de implementar una estrategia de digitalización. ¿Qué requisitos y necesidades cuantitativas y cualitativas están surgiendo para la disposición futura de personal a la luz de la digitalización y las nuevas actividades comerciales o servicios de movilidad? ¿Cuáles son las consecuencias para el reclutamiento, el desarrollo del personal y la planificación del ajuste del personal? ¿Cómo serán los futuros conceptos de implementación en el servicio de transporte? Estas y otras preguntas deben responderse cuidadosamente.

Para RRHH., es esencial identificar los perfiles de los requisitos futuros para los grupos individuales de empleados, en estrecha coordinación con los respectivos departamentos operativos y de otro tipo, así como con organismos de representación de los empleados, tales como los delegados comerciales, los comités de empresa o los comités sindicales. Ello supone una gran tarea y desafío, ya que es difícil predecir hoy, cómo las innovaciones técnicas cambiarán el mundo laboral del mañana. ¿Qué se debe considerar en el proceso de selección de conductores, teniendo en cuenta que el perfil profesional está cada vez más configurado por las nuevas tecnologías y los sistemas digitales y, a la larga, podría incluso automatizarse completamente? ¿No debería prestarse más atención, a si los solicitantes poseen capacidades como la flexibilidad y la voluntad de aprender, sabiendo muy bien que los conductores tendrán que desenvolverse de forma distinta en la empresa de cara al futuro? Si es así, la práctica de evaluación que se utiliza actualmente para la selección de personal debe ajustarse y desarrollarse aún más. Al mismo tiempo, en muchos países se ha vuelto cada vez más difícil para las compañías de transporte público urbano reclutar jóvenes talentos cualificados, debido a la escasez de mano de obra, así como a las expectativas cada vez más exigentes de las generaciones jóvenes.

Para captar especialistas altamente cualificados en el mercado laboral, las empresas deben proponer ofertas atractivas, no solo en términos financieros sino también en cuanto a las condiciones de trabajo. En

Ejemplo práctico: Transformación de RRHH en Metro de Madrid

En un taller realizado en el contexto del proyecto, los representantes superiores de gestión de RRHH de Metro de Madrid destacaron varias funciones nuevas, en la gestión de recursos humanos, que están cobrando importancia en el fomento del proceso de transformación digital. Las palabras clave en este contexto son las siguientes:

- Fomentar y apoyar el cambio cultural y la evolución
- Desarrollar un nuevo modelo de trabajo basado en la colaboración, rentabilidad/conciencia de costos, proximidad, innovación, factor humano y orgullo en la propia empresa
- Sensibilizar y acompañar a los empleados en el proceso de transformación digital de la empresa.

También se señaló que la gestión de RRHH en sí misma ha cambiado, y que ciertas normas y orientaciones han cobrado mayor importancia, tales como: espíritu de equipo, focalización del éxito, asesoramiento al cliente, orientación al cambio, uso de herramientas y tecnologías digitales, orientación futura, apoyo personal, compartir saber y conocimientos, y compromiso.

Fuente: Presentación por Metro de Madrid, taller proyecto Barcelona, 16/17 enero 2020.

este contexto, los gerentes de RRHH tienden a hablar de cambio del empleador a un mercado laboral impulsado por el empleado: ya no son los empleados los que solicitan un puesto de trabajo en las empresas, sino los empleadores los que solicitan a los empleados. Si las empresas quieren formar parte de la clase ganadora bajo las cambiantes condiciones marco, deben proponer algunas ideas para disuadir a los solicitantes de que se oferten y permanezcan en ellas.

Como se destacó no solo por representantes sindicales en entrevistas realizadas en el contexto de este estudio, sino también por gerentes de RRHH, las condiciones de trabajo atractivas también incluyen la necesidad de ofrecer niveles de salario competitivos y paquetes de remuneración (inclusive beneficios sociales y otros). En este contexto, se señaló que los salarios y el sistema salarial existentes no recogen muchas veces las expectativas de los profesionales de TI. Además, los sistemas de remuneración deben ajustarse, en vista del enriquecimiento laboral generado por la digitalización, así como por las tendencias de depreciación, tanto en los perfiles ocupacionales operativos como administrativos existentes.

Cambio de trabajos existentes, evolución de nuevos perfiles laborales y trabajo más flexible e inteligente:

La digitalización en el transporte público urbano da como resultado una creciente diversidad de perfiles

profesionales y empleos: la demanda de especialistas cualificados y expertos en campos profesionales establecidos como el operativo, los talleres de reparación y mantenimiento y los centros de gestión de tráfico, seguirá existiendo en el futuro junto con la necesidad de ajustar los requisitos de capacidades y competencias, a la luz de las nuevas tecnologías y procesos. Más allá de esto, ya han surgido nuevos perfiles ocupacionales, por ejemplo, en planificación de mantenimiento, servicios de movilidad, redes sociales y desarrollo y gestión de aplicaciones, análisis de grandes datos, seguridad cibernética o política climática y tareas medioambientales. Tanto el ajuste de los perfiles profesionales existentes como el desarrollo de nuevas profesiones, constituyen tareas clave de los RRHH, la educación y formación profesional (FP) y los departamentos de gestión laboral en estrecha colaboración con los sindicatos sectoriales, así como con organismos de representación de empleados a nivel de empresa.

Estos desarrollos ilustran que asegurar la empleabilidad individual constituye una tarea crucial, por lo que los departamentos de Gestión de RRHH y capacitación deben proporcionar orientación, asesoramiento práctico y los recursos necesarios para los empleados. Al mismo tiempo, un compromiso activo y la ocupación de personal son cruciales. Esto es particularmente importante ya que la empleabilidad está adquiriendo asimismo una mayor complejidad y supone un

Ejemplo práctico: Impacto de la automatización de metro en el perfil laboral de Metro de Madrid

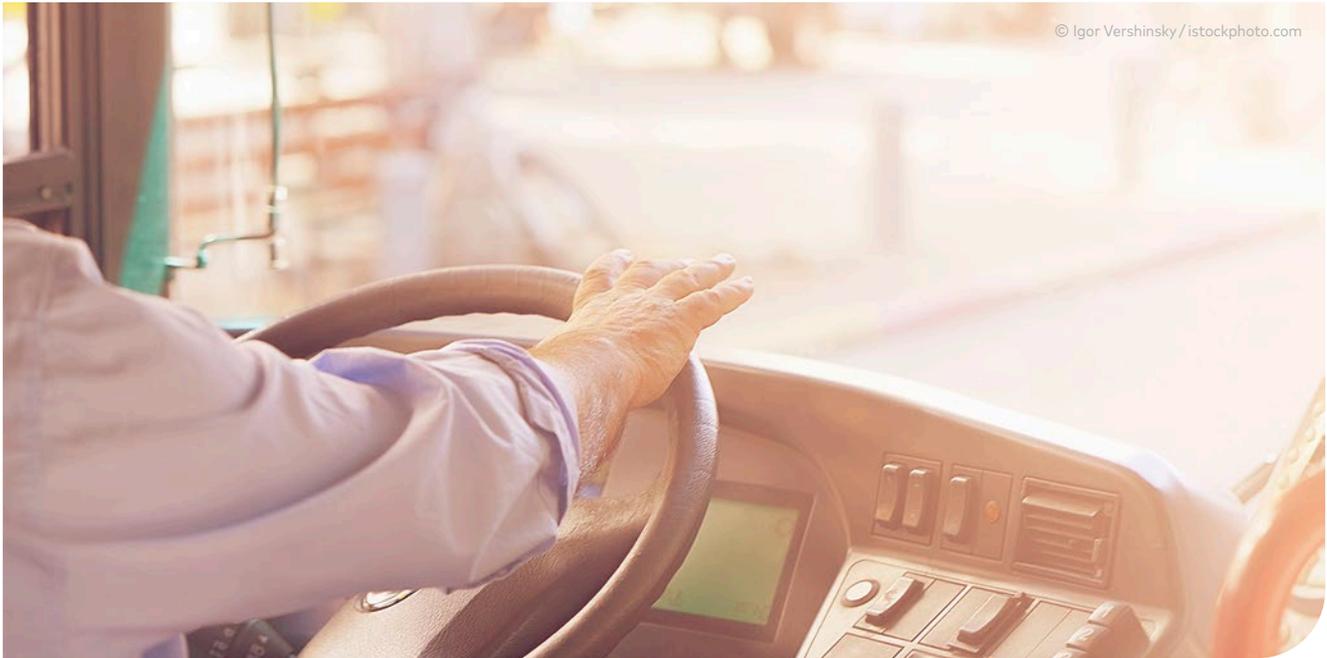
La venta de billetes y la información al cliente han cambiado drásticamente debido a las tecnologías y herramientas digitales, como la compra de billetes en línea, tarjetas de viaje sin contacto, nuevos canales de información vía aplicaciones, redes sociales o Internet.

Basado en la digitalización de los servicios de atención al cliente y con el fin de evitar que el personal de servicio sea superfluo, Metro de Madrid ha desarrollado un concepto integral para "Estaciones de Metro 4.0" que incluye, asimismo, nuevos conceptos para proporcionar servicios y soporte al cliente. De acuerdo con este concepto, el personal de servicio al cliente, equipado con tabletas y teléfonos móviles, recorre los alrededores (en lugar de sentarse en la taquilla, inexistente ya en las nuevas esta-

ciones). El perfil ocupacional se caracteriza por una comunicación proactiva con los clientes, el uso de herramientas digitales, capacidades multilingües (respaldadas por programas transnacionales) y multimodalidad. Además de la atención al cliente, también hay nuevas funciones y tareas para los empleados en el ámbito de actuación, por ejemplo, un diagnóstico inicial en caso de incidentes o la supervisión de la estación (es decir, el área física específica de responsabilidad).

Para obtener las capacidades necesarias en la ejecución de estas nuevas tareas, el empleado es formado en el uso de las tabletas y aplicaciones instaladas en las mismas, así como para servicios de atención al cliente y tareas de supervisión.

Fuente: Presentación por Metro de Madrid, taller proyecto Barcelona, 16/17 enero 2020.



desafío continuo, como resultado de una mayor velocidad de cambio. Por lo tanto, la capacidad de aprender, las competencias de autoaprendizaje y el desarrollo de entornos de aprendizaje atractivos se convierten en otra tarea muy importante de la gestión de recursos humanos. Además de desarrollar sistemas y prácticas de formación profesional continua, la oferta de competencias técnicas no es suficiente, sino que debe complementarse con la enseñanza de competencias sociales y personales, como la capacidad para resolver problemas, el pensamiento en red, etc. Ante la escasez en el mercado laboral, los programas de formación y cualificación también deben tener presente que la fuerza laboral en las empresas de transporte público urbano, en términos de edad, antecedentes sociales, profesionales y educativos, será más diversa. Esto se traduce en nuevas necesidades, no solo en lo que respecta a la cualificación y las competencias del personal de enseñanza/instrucción, sino también a los métodos de capacitación y apoyo.

La digitalización también hace posible que el trabajo sea más flexible. Cada vez es menos necesario trabajar junto con colegas de equipo y/o superiores en el mismo lugar y a la misma hora cada día. El teletrabajo, el trabajo móvil, el trabajo relacionado con proyectos y la creación de redes, incluso con expertos externos o trabajadores de plataformas, podrían determinar la colaboración en el futuro. Un efecto de este desarrollo emergente será la disminución de la comunicación directa entre los empleados y entre el equipo y el gerente. En un grado mucho mayor que el de hoy, la comunicación, en el futuro, estará basada en la tecnología. En este contexto, numerosos entre-

vistados se han referido a la introducción de dispositivos móviles y a la introducción de aplicaciones o canales de comunicación basados en redes sociales. Frente al rápido aumento del teletrabajo, la colaboración a distancia y las actividades de aprendizaje en el contexto de la crisis COVID-19, es muy probable que, incluso a largo plazo, el teletrabajo y la colaboración y el aprendizaje digital sigan siendo superiores en el futuro que antes de la crisis. Sin embargo, la experiencia también muestra que la comunicación directa y el intercambio social informal en el lugar de trabajo son indispensables, ya que contribuyen asimismo a la satisfacción y motivación laborales.

Como señalaron algunos de los entrevistados con respecto a las nuevas formas de trabajo inteligente, también deben incluirse en la cartera de medidas adicionales de formación y cualificación en las empresas, temas tales como intensificación del trabajo y falta de definición de trabajo y vida privada, al igual que demandas de salud, debiendo dichos temas estar sujetos al diálogo social. Además, es importante considerar no solo el trabajo administrativo, de oficina y de proyectos en el contexto de la digitalización y el trabajo inteligente, sino también prestar atención a las necesidades individuales del personal operativo y las ocupaciones.

La tendencia hacia la individualidad debe ser asumida también por la gestión de aprendizaje y formación. Será cada vez más importante ofrecer medidas de desarrollo para todos los grupos de personal, incluido el personal operativo. Por supuesto, esto requiere una comparación detallada y profesional de perfiles de competencia actuales y futuros, y especificaciones

laborales. En lugar de conceptos estándar generales, es necesario crear conceptos individuales, flexibles y modulares para los empleados individuales, que consideren no solo los requisitos relacionados con el lugar de trabajo, sino también las necesidades individuales, las potencialidades y los deseos (profesionales).

Si bien las empresas ya han introducido tutoriales de vídeo, formación y cursos en línea en sus seminarios de educación, capacitación y cualificación, dicha formación online se convertirá en parte integral de los programas estándar para fomentar la capacitación. Además, los exámenes en línea y la comunicación y colaboración basadas en computadoras o redes sociales entre alumnos y con profesores/instructores se convertirán en una parte importante de la formación.

La formación continua y el desarrollo de competencias no solo se convertirán en un requisito previo importante para avanzar en la carrera profesional dentro de las respectivas empresas, sino que muchos directores de RRHH también consideran que los sistemas de aprendizaje modernos e innovadores constituyen una herramienta importante para retener a los empleados y motivarlos.

Según fuentes primarias y secundarias, el proceso de transformación digital requiere medidas de ajuste integrales, así como importantes inversiones en términos de personal y recursos financieros en empresas, basándose en sistemas de formación y cualificación continuos, con el objetivo de establecer una nueva cultura de aprendizaje.

Ejemplo práctico: Formación online y realidad virtual

TTS es uno de los mayores y más antiguos organizadores privados de educación vocacional en Finlandia, formando a aproximadamente 8.000 estudiantes al año para una variedad de ocupaciones profesionales, incluidos los conductores de autobuses. TTS se financia en parte con fondos públicos y en parte a través de licitaciones de formación por parte de empresas y autoridades. TTS coopera mucho con empresas, asociaciones de empresarios y sindicatos, en el desarrollo de la formación.

Comprometida fuertemente en investigación y desarrollo a nivel nacional e internacional, TTS es igualmente una organización líder en el desarrollo y aplicación de módulos y programas de formación online, así como de la integración de elementos de realidad virtual (RV) en cursos de formación. Siendo el entrenador de conductores de autobuses más grande de Finlandia, TTS formó alrededor de 1.300 conductores de autobuses en 2019, utilizando 9 autobuses, 2 simuladores de alta gama y 12 simuladores de baja fidelidad, de los cuales 6 estaban equipados con herramientas de RV.

La política de TTS sobre la aplicación de herramientas digitales en la formación se basa en el concepto de aprendizaje combinado, es decir, el uso del modo educativo más apropiado para los objetivos y resultados previstos. Las herramientas educativas aplicadas, además, a la enseñanza/aprendizaje de tipo clásico (por lo que el aula tradicional deja de existir) incluyen la formación online y a distancia, el autoaprendizaje y la autoevaluación en línea de los

resultados del aprendizaje. Regularmente se someten a prueba y son incluidas nuevas tecnologías de aprendizaje como la RV.

En una presentación de las lecciones clave aprendidas con respecto a la formación online, utilizando simuladores e implementando RV en el aprendizaje, TTS ha destacado lo siguiente:

- Los departamentos de educación deben ser conscientes de que el desarrollo de cursos de formación online y capacitación digital requiere inversiones significativas relacionadas mucho más con el desarrollo de contenidos y software que con la adquisición del hardware requerido;
- El rol de entrenador cambia significativamente, al convertirse éste, más en un instructor que un entrenador tradicional;
- En cuanto al uso de la RV en el entrenamiento, las pruebas con diferentes grupos muestran que el uso de la RV en combinación con autoaprendizaje y velocidad de aprendizaje auto-determinada puede lograr mejores resultados de aprendizaje que el de tipo tradicional basado en un instructor;
- Por lo tanto, la formación online independiente y el uso de nuevas tecnologías de aprendizaje, como la RV, pueden ahorrarle un tiempo valioso a los departamentos de educación y formación profesional (FP), lo que permite a los formadores centrarse en aquellos alumnos que necesitan más ayuda y orientación.

Fuente: Presentación por TTS Työteho-seura, taller proyecto Barcelona, 16/17 enero 2020.

Liderazgo y cultura corporativa

En términos de organización del trabajo y estilos de gestión, la digitalización está estrechamente vinculada a jerarquías planas, equipos virtuales, trabajo móvil y la expansión de las estructuras de red. Esto choca, a menudo, con la gestión existente y las culturas corporativas en las empresas de transporte público y la necesidad de ajustar e introducir "cambios culturales". Según los expertos, el "liderazgo virtual" y el "liderazgo a distancia" desempeñarán un papel cada vez más importante. Además, los entrevistados destacaron que esto implica, asimismo, una transición del liderazgo orientado al control a un liderazgo más fuerte orientado a los resultados.

Los gerentes no deberían actuar tanto como superiores al mando, sino verse a sí mismos como compañeros, entrenadores y guía para los empleados. Una tarea administrativa cada vez más importante será otorgar a los empleados el grado necesario de libertad y promover el pensamiento y la actuación independientes. Al mismo tiempo, los gerentes deben asegurarse de apoyar y guiar a los empleados en su camino hacia el nuevo mundo laboral. Esto también implica que los gerentes posean un alto nivel de sensibilidad frente a posibles situaciones de sobrecarga y estrés.

Los gerentes juegan además un papel importante en asegurar y desarrollar la inserción laboral de los empleados. Aquí, los directivos intermedios y los supervisores directos están desempeñando un papel crucial al guardar una relación más estrecha con los empleados que el departamento de RRHH, lo que se traduce en un conocimiento más cercano de las aptitudes y debilidades de los empleados a nivel individual. Aparte de estos roles, los gerentes, así como la gestión de RRHH, juegan un papel importante en proporcionar orientación y asesoramiento a los empleados en general, en el contexto del proceso de transformación digital.

La digitalización y el cambio tecnológico supone, para muchos empleados en funciones, una fuente de inseguridad sobre el futuro de la propia posición y el rol en la empresa. Los gerentes desempeñan un papel importante en lo que respecta a aclarar la relevancia

actual y futura de los trabajos y perfiles, puestos y roles, en el contexto de las estrategias de transición corporativa.

Por lo tanto, desde la perspectiva de gestionar la dimensión de la digitalización en RRHH, los gestores juegan, en todos los niveles, un papel fundamental para que el proceso de transformación sea exitoso. Esto incluye integrar a todos los empleados en el viaje digital: si bien debería ser más fácil, en comparación, convencer a los empleados más jóvenes con una mayor afinidad por la tecnología, que a los empleados de más edad que han trabajado durante años en las mismas estructuras y bajo las mismas condiciones. Para los empleados de edad avanzada, la introducción de tecnologías y procesos digitales supone, a menudo, un desafío.

Las empresas de transporte han abordado este desafío, por ejemplo, mediante proyectos que reúnen a "nativos digitales" e "inmigrantes digitales", es decir, trabajadores más jóvenes, a fin de compartir conocimientos y experiencias con colegas mayores.

Salud, bienestar en el trabajo y jornada laboral

Un objetivo fundamental de la gestión sanitaria es transmitir a los gerentes y empleados lo que deben tener en cuenta en el manejo de su salud. En un mundo laboral digital, este objetivo es cada vez más importante, observando, especialmente, la frontera difusa entre trabajo y ocio.

En este contexto, los socios entrevistados se han referido a la necesidad de repensar las condiciones marco actuales, y desarrollar soluciones adecuadas que brinden orientación a los empleados a nivel individual.

Los gerentes de RRHH han subrayado la necesidad de repensar las regulaciones existentes sobre jornada laboral, que ya no reflejan la realidad de la organización del trabajo y las preferencias de muchos empleados. Al mismo tiempo, los representantes sindicales han señalado las preocupaciones sobre el renacimiento de los regímenes de jornada laboral excesivos e irregulares, en el contexto de la digitalización y el trabajo en línea.

2.4 Cambio digital en servicios de atención al cliente

Al igual que en la mayoría de sectores, el servicio de atención al cliente es un tema importante en el transporte público urbano. A menudo existe una relación positiva entre la satisfacción del empleado y la satisfacción del cliente. Un buen servicio mejora la satisfacción del cliente y, por lo tanto, está directamente relacionado con el mantenimiento y la expansión de la base de usuarios.

Impulsadas por las expectativas de los clientes que están familiarizados con los servicios digitales de otras industrias y su aporte de dichas expectativas al transporte público, las empresas del sector han comenzado a expandir su digitalización en el área de servicios de atención al cliente. Los servicios como **WIFI e infoentretenimiento**, pero también la **Información de Pasajeros en Tiempo Real (RTPI, por sus siglas en inglés)** (que proporciona a los pasajeros información sobre servicios de transporte público en "tiempo real" a través de pantallas en paradas, estaciones y aplicaciones) están destinados a mejorar la satisfacción del cliente.

Además de las expectativas del cliente, la digitalización en el área de servicio de atención al cliente también está impulsada por otros factores. Estos incluyen la reducción y eficiencia de costos y el desarrollo de tecnologías digitales, especialmente por parte de empresas nuevas que operan en este espacio. Otro factor importante es la aparición creciente de competidores y alternativas al transporte público. Las plataformas de movilidad digital y la Movilidad como Servicio (MaaS) se consideran un punto de inflexión. Varios servicios en el campo del transporte están relacionados con los nuevos servicios de movilidad, incluidas funciones tales como planificación de viajes (intermodales complejos), sistemas de reservas e información en tiempo real, pero también la accesibilidad bajo demanda y la conectividad de datos móviles.

En general, la digitalización en el servicio de atención al cliente hace que el acceso al transporte público sea mucho más fácil para los usuarios con smartphones o herramientas digitales similares. Sin embargo, puede tener un efecto exclusivo para pasajeros con poco acceso a equipos digitales, como es el caso a veces de personas ancianas o con carencias sociales/materiales. Las ventajas de la digitalización en el servicio de atención al cliente incluyen la posibilidad de ofrecer más servicios, y en gran medida personalizados, a los clientes. Sin embargo, hay que estar atento al impac-

to potencial de esas soluciones de movilidad más personalizadas, en lo concerniente al empleo y a las condiciones laborales. Sobre todo, el objetivo es animar a los viajeros a elegir el transporte público en lugar del uso del automóvil privado; Esto, en la jerga del sector, se conoce como cambio modal.

Movilidad como Servicio (en adelante, MaaS) es un término utilizado para describir plataformas de servicios de transporte digital (**plataformas de movilidad**) que permiten a los usuarios acceder, pagar y obtener información en tiempo real sobre una variedad de opciones de transporte público y privado (multimodal), como transporte público y sistemas de movilidad compartida, car-sharing, bike-sharing, scooter-sharing, taxi, alquiler de coches y ride-hailing. MaaS es considerada, a menudo, como una herramienta emergente para reorganizar el transporte, a fin de abordar los desafíos de movilidad y sostenibilidad al ofrecer una alternativa a la propiedad de vehículos privados. MaaS conecta a usuarios/pasajeros y proveedores de transporte (proveedores de MaaS) a través de una plataforma de servicio operada por un integrador. Las preguntas cruciales para las autoridades políticas, públicas y los proveedores de transporte público vienen determinadas por quién es el integrador de MaaS, cómo se rige la plataforma y cómo se diseñan los contratos. El papel del integrador puede ser asumido por diferentes actores, como la autoridad de transporte público o el operador de transporte público, pero también por una empresa de tecnología o actores del sector bancario o de telecomunicaciones. Un desafío es crear un acceso justo para los proveedores de transporte y adaptar el sistema MaaS a una perspectiva pública de interés. Esto puede garantizarse, por ejemplo, estableciendo empresas de transporte público urbano como pilar del sistema. Asimismo, otro desafío es crear igualdad de condiciones laborales y garantizar condiciones de trabajo justas para todos los proveedores de servicios de movilidad que participan en la plataforma. Una posibilidad podría ser seleccionar solo socios de MaaS que cumplan con las



Plataformas de movilidad: Diferentes modelos según la UITP

La UITP identificó varios modelos y actores de MaaS como integradores. Los modelos difieren en sus efectos sobre las opciones de movilidad, la calidad del transporte, el uso de energía y el cambio modal, pero también en la cantidad de usuarios. La siguiente descripción general muestra los modelos identificados de las condiciones de MaaS y su impacto en la movilidad:

Modelo MaaS 1: Integrador comercial

- Mercado con acuerdos entre el proveedor de MaaS y los operadores de transporte;
- Competencia y mercados libres no regulados; percibido como una solución innovadora y de asesoramiento orientada al cliente;
- Dudas sobre si sería socialmente inclusivo; los datos probablemente no se compartirían con las autoridades públicas y, de este modo, no podrían mejorar los servicios de transporte público existentes y la planificación con análisis de datos; el riesgo de sesgo en la presentación de las opciones de transporte se percibe como alto.

Modelo MaaS 2: Plataforma abierta

- Establecida por una entidad pública con reglas determinadas por la autoridad pública;
- Sirve como infraestructura pública, sobre la cual diferentes actores podrían construir una solución MaaS; todos los proveedores de movilidad deben proporcionar acceso a sus datos y abrir su interfaz de programación de aplicaciones (API); competencia;
- Percibido como un servicio orientado al cliente, innovador e imparcial; los proveedores locales de movilidad tienen más probabilidades de integrarse; es necesario abordar la financiación de la plataforma abierta.

Modelo MaaS 3: El transporte como integrador

- MaaS ejecuta el transporte público con servicios de movilidad seleccionados; normas establecidas por el transporte público;
- Otros proveedores de servicios de movilidad pueden facilitar su interfaz de programación de aplicaciones (API);
- El transporte público ya tiene la mayor base de datos de clientes y es el pilar de la movilidad urbana sostenible;
- Percibido como capaz de lograr el mayor aumento de la movilidad sostenible, siendo socialmente inclusivo y mejor alineado con los objetivos de las políticas públicas, ya que los datos se compartirían con las autoridades públicas.

Fuente: UITP (2019): Movilidad como servicio: informe. https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Report_MaaS_final.pdf.
 UITP (2019): ¿Listo para MaaS? Movilidad más fácil para los ciudadanos y mejores datos para las ciudades. https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Policy%20Brief_MaaS_V3_final_web_0.pdf.

condiciones mínimas de trabajo y empleo, definidas idealmente sobre la base de un diálogo social. Hay algunos proveedores MaaS, que se caracterizan por sus bajos salarios y otras condiciones laborales de tipo precario.

Además, las publicaciones de la UITP concluyen que MaaS conlleva una mayor necesidad de colaboración entre las empresas y la necesidad de abordar cuestiones de acceso y derechos de datos. Los riesgos que la UITP identificó incluyen:

- Riesgo de perder la relación con el cliente;
- Riesgo de que el proveedor de MaaS se convierta en la llave de paso;
- Riesgo de divulgar datos y modelo empresarial a la competencia;
- Riesgo de sesgo en algoritmos o competencia desleal.

Como resultado, el integrador del servicio MaaS debe seguir reglas comerciales justas, por ejemplo, con respecto a términos y condiciones para la reventa de los servicios de transporte y un enfoque no discriminatorio hacia todos los operadores de servicios de movilidad. La UITP concluye que MaaS puede ser "una herramienta brillante para una movilidad más sostenible si se implementa en torno al transporte público masivo y los modos activos"¹⁶. Sin embargo, también está

claro que el transporte público debe continuar ofreciendo una amplia gama de servicios, ya que no todos los clientes se benefician de estas nuevas soluciones.

Hay varios ejemplos de ofertas de MaaS en Europa, diseñadas de diferentes maneras: desde la integración básica (integración de reservas y pagos, e integración de información para la planificación del viaje) hasta la integración avanzada del servicio ofrecido (inclusive contratos y responsabilidades en un paquete de movilidad personalizado). Sin embargo, aun así, éstas se encuentran con frecuencia en la fase introductoria y todavía no son rentables.

Para que el sistema MaaS funcione y se combinen los modos de transporte, es necesario conectar varios servicios en el área del transporte relacionados con los nuevos servicios de movilidad. Entre ellos, se incluyen funciones como la planificación de viajes (intermodal compleja), los sistemas de reserva y la información en tiempo real, pero también la accesibilidad bajo demanda y la conectividad de datos móviles. Los proveedores de servicios pueden ofrecer a las empresas de transporte público, hacerse cargo de estas tareas.

MaaS supone un nuevo concepto. Numerosos agentes del mercado ingresaron en el área recientemente y las responsabilidades aún no están definidas. Al mismo tiempo, la confianza juega un papel muy importante. Por ejemplo, el análisis de datos basado en el

Ejemplo práctico: MaaS integrado avanzado – la aplicación WienMobil de Wiener Linien (Austria)

En 2017, el proveedor de transporte público Wiener Linien presentó por primera vez MaaS. El concepto de MaaS incluye diferentes proveedores de movilidad, como transporte público, bicicleta y coche compartido y taxis de 18 socios. El concepto utiliza la aplicación "WienMobil". La aplicación de movilidad fue desarrollada por una subsidiaria de Wiener Linien, la empresa emergente o start-up "upstream". La aplicación permite la planificación del viaje, mediante el acceso a la información en tiempo real, incluidas interrupciones y otros incidentes, a la reserva y contratación de diferentes medios de transporte. Información adicional, como el precio y la compatibilidad medioambiental de una ruta seleccionada, completa los resultados. Además, la

aplicación permite a los usuarios comprar tickets o pagar directamente a los proveedores de alquiler, considerando los billetes de transporte público existentes (como bonos anuales) o membresías con ciertos proveedores de carsharing o servicio de coche compartido.

En 2014, se presentó en Wiener Linien la posición de Consultores de Movilidad MaaS como proveedores de servicios al cliente. Los Consultores de Movilidad trabajan en centros locales de atención al cliente e informan y asesoran a los pasajeros y otras personas interesadas sobre el concepto de MaaS en ciudad.

Fuente: Presentación por Wiener Linien, taller proyecto Viena, 4/5 marzo 2020.

16 UITP (2019): Mobility as a service: report. https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Report_MaaS_final.pdf

Ejemplo práctico: Maas en Transdev – Construyendo una solución MaaS

Transdev ofrece servicios para empresas de transporte público urbano en el área del diseño y operación de soluciones MaaS. Transdev proporciona servicios de integración (desarrollo de interfaz de usuario, plataforma operativa, gestión de datos, mantenimiento y actualizaciones), así como servicios operativos MaaS (gestión de contratistas generales, socios y contratos, marketing, servicios de atención al cliente y centro de atención telefónica). En la primavera de 2020, Transdev ejecutó cuatro iniciativas MaaS e invirtió en varias iniciativas externas y en varias ciudades.

El concepto MaaS de Transdev se basa en un paradigma de movilidad generado para el transporte público, que permite la competencia, mejora la seguridad, la eficiencia y los resultados ambientales, y se centra en la inclusión y la accesibilidad a fin de garantizar el ingreso general. Además, está configurado para integrar todos los modos de transporte local. Las áreas importantes de enfoque para que Transdev alcance todo el potencial de MaaS son: el servicio de atención al cliente, la recopilación y el análisis de datos, la eficiencia operativa y el diseño de la red, la política de movilidad, así como los incentivos y limitaciones, la gestión de contratos, los modelos comerciales y el reparto de ingresos.

Fuente: Presentación por Transdev, taller Proyecto Viena, 4/5 marzo 2020.

uso de datos, inclusive los datos de demanda, del servicio MaaS puede proporcionar a los operadores de transporte información valiosa sobre cómo ajustar su red o servicio. Los operadores de transporte pueden sentirse preocupados por divulgar sus datos, ya que identifican diferentes riesgos (como que el proveedor de MaaS controle todos los datos de demanda y uso, o revele el modelo de negocio a los competidores al intercambiar datos). Estos desafíos hacen que las reglas comerciales justas para los integradores del servicio MaaS y un enfoque cooperativo compartido y fiable que involucre a todos los actores, sean importantes. La participación de los sindicatos puede garantizar que se preste atención a los aspectos sociales. Un paso hacia esto es establecer una plataforma común para la cooperación y mejorar un cierto grado de estandarización.

A medida que aumenta la importancia y el valor de los datos, cobra significado el **análisis de datos de pasajeros**. Las soluciones de software y hardware en el análisis de datos de pasajeros son proporcionadas, generalmente, por compañías de TI externas. Las aplicaciones se basan en la evaluación de geodatos y sensores, mediante el uso de la tecnología Near Field Communication (NFC). El análisis de datos de pasajeros permite la toma de decisiones basadas en datos y tecnologías para la medición de frecuencia. El registro del número de pasajeros puede ayudar a analizar mejor el impacto del creciente número de pasajeros en el transporte público.

Otro aspecto de los servicios al cliente es el **transporte bajo demanda**. En el pasado, el transporte receptivo a la demanda se centraba, principalmente, en las regiones menos populares como afluentes del transporte público, o en el tráfico irregular, por ejemplo, en los aeropuertos. Hoy, sin embargo, el concepto se ve de manera más amplia: transporte bajo demanda y sistemas de tránsito colectivo sin interrupciones, al hacer coincidir más estrechamente los niveles de servicio con la demanda. Los beneficios incluyen menores costos operativos y un acceso más fácil al transporte. Por otro lado, puede generarse un costo social, traducido a formas más precarias de empleo y condiciones de trabajo. Además del transporte bajo demanda por parte de proveedores de transporte público o empresas que cooperan con ellos, existe una creciente competencia por parte de terceros proveedores. La reserva de servicios se realiza por medios digitales, las llamadas aplicaciones de e-hailing a través de teléfonos móviles o Internet. Los proveedores de transporte bajo demanda no son solo empresas de transporte público o miembros a ellas asociados, sino también proveedores privados. Los proveedores privados dependen, en parte, de trabajadores sin contratos temporales. Algunos servicios bajo demanda son desafiantes con respecto a las condiciones sociales, como los contratos de trabajo precarios sin protección de seguridad social o tiempo de trabajo no regulado.¹⁷

17 Ver Eurofound 2018: Employment and working conditions of selected types of platform work.

Ejemplo práctico: Establecimiento de estándares e integración de nuevos agentes del mercado por Koninklijk Nederlands Vervoer (the Royal Dutch Transport Federation, KNV)

La asociación holandesa de transporte KNV, the Royal Dutch Transport Federation (KNV), es la organización coordinadora que representa a los operadores comerciales de transporte de pasajeros en los Países Bajos.

KNV puso en marcha un laboratorio, "Maas Lab", en el que participaron numerosas empresas del sector del transporte urbano público y privado y proveedores de MaaS, entre otros. El objetivo de la iniciativa es organizar a los nuevos agentes del mercado y encontrar una base de trabajo conjunto. La iniciativa pretende promover una experiencia de aprendizaje compartida, ampliando efectos y profesionalidad. Los participantes del laboratorio están actualmente involucrados en siete proyectos piloto regionales de MaaS, bajo la dirección del Ministerio de Infraestructura y Gestión del Agua. Los proyectos piloto se llevan a cabo en diferentes regiones de los Países

Bajos, cada uno focalizado en un objetivo diferente, como mejorar la accesibilidad de la región, mejorar el uso del espacio urbano o generar un transporte mejor y más económico. Todos los proyectos están sujetos a un acuerdo marco que estipula, por ejemplo, que el transporte público ocupe el centro del planteamiento. Otro de los objetivos, en cooperación con otros países del Benelux, es desarrollar un cierto grado de estandarización. La estandarización puede cubrir, por ejemplo, aspectos de información del operador, planificación, reserva, ejecución del viaje, pago y soporte. Además, se ha de desarrollar un sistema de datos abierto para MaaS.

Fuente: Presentación por Koninklijk Nederlands Vervoer, taller proyecto Viena, 4/5 marzo 2020.



© LDprod/shutterstock.com

Ejemplo práctico: Comunicación digital con el cliente: centros de viaje virtual de Deutsche Bahn (Alemania)

En 2013, la Deutsche Bahn con su filial DB Vertrieb presentó sus primeros centros de viaje virtuales, los cuales brindan asistencia a los clientes mediante videoconferencias o ventas virtuales. Actualmente, hay 90 centros de viaje virtuales en estaciones de tren o máquinas de billetes virtuales en diez estados federados alemanes, y se planea una mayor expansión. Los clientes pueden activar un chat de video en las terminales presionando un botón y conectarse a un empleado en uno de los siete centros virtuales en Alemania. El empleado de los centros virtuales aparece en la pantalla y puede dar consejos personales sobre la planificación del viaje o la compra de billetes. El empleado también tiene acceso remoto a la

máquina de billetes y puede seleccionar los que son correctos para el cliente. Los clientes se benefician del hecho de que los servicios personales al cliente en la venta de billetes pueden garantizarse incluso desde estaciones más pequeñas. Los clientes también se benefician de horarios comerciales más largos y constantes. Para Deutsche Bahn, fue más fácil reemplazar al personal cuando los empleados estaban enfermos o en vacaciones, pudiéndose evitar el cierre de pequeños centros de viaje por motivos de pausa o vacaciones. Al mismo tiempo, el trabajo en los centros de viaje virtuales presenta ciertas ventajas, como la flexibilidad de la jornada laboral, lo que facilita el reclutamiento de personal.

Fuente: Presentación de Deutsche Bahn, taller proyecto Viena, 4/5 marzo 2020.

El área de billeteo puede hacer una retrospectiva de la historia de la automatización. En el pasado, la mayoría de las taquillas ya habían sido cerradas y reemplazadas por máquinas expendedoras de billetes. Por lo tanto, los billetes virtuales, de reciente introducción, reducen aún más la necesidad de taquillas (y de máquinas expendedoras de billetes). Los **billetes virtuales**, en forma de tarjetas plásticas de viajero (también llamadas tarjetas inteligentes), están relativamente extendidos en el sector y las aplicaciones de billetes o la venta de billetes móviles (billetes a través de teléfonos móviles) están adquiriendo cada vez más importancia. Las ofertas de pago sin contacto están muy extendidas entre las empresas de transporte público. Hasta ahora, realmente, las tarjetas plásticas o aplicaciones para viajeros se vienen ofreciendo, además, para reemplazar los billetes de papel tradicionales. La principal ventaja de los billetes virtuales para las empresas de transporte público es su reducido coste. Otro factor de coste positivo es que los billetes virtuales se pueden modificar fácilmente. Las aplicaciones y los sistemas para la emisión de billetes móviles están creados principalmente por grandes proveedores (p. ej., Infineon), mientras que los desarrollos internos en las compañías de transporte público son poco frecuentes. La innovación más reciente se basa en un sistema de emisión de billetes que detecta si un pasajero está a bordo de un vehículo de transporte público. El pasajero puede activar una aplicación en su teléfono celular cuando accede a un vehículo de transporte público, siendo facturado automáticamente a la salida. Actualmente, Hambur-

go está probando dicho sistema de venta de billetes con el nombre de "Check-In/Be-Out".

La comunicación con el cliente es un tema transversal en áreas de servicios de atención al cliente y constituye otro punto de enfoque de los esfuerzos de digitalización por parte de las empresas de transporte público. Los desarrollos digitales en la comunicación con el cliente incluyen, por ejemplo, la presencia de empresas de transporte en las redes sociales, si bien centrándose también en la expansión de los canales de comunicación. El número de contactos por correo electrónico está aumentando en general, y la comunicación a través de WhatsApp está asimismo muy extendida. Los representantes de las empresas enfatizan el hecho de que los nuevos canales de comunicación son percibidos positivamente por los clientes. Sin embargo, a medida que la interacción con el cliente se hace más frecuente fuera de las estructuras formales, se requieren directrices para los empleados a fin de crear una intervención uniforme. Esto podría generar un desafío allí donde se subcontractaba la comunicación con el cliente en el pasado. Algunos proveedores de transporte público urbano, como Metro de Madrid, usan aplicaciones para interactuar con los pasajeros. Metro de Madrid también utiliza esta aplicación para conocer las alteraciones en el proceso operativo y los problemas relacionados con el estado de los vehículos. En general, los proveedores de transporte público siguen enfatizando la necesidad de crear contactos personales en la comunicación con el cliente, a pesar de que estos no puedan ser presenciales.



© Sébastien Durand / shutterstock.com

3. Efectos del cambio digital en el empleo y el trabajo

En este capítulo se analizan los efectos de la digitalización en el empleo, las condiciones de trabajo y las tareas y capacidades. En virtud de ello, nos centramos en la evidencia y las experiencias que se han recopilado en el contexto del análisis de las tres áreas de enfoque de investigación, es decir, operaciones, mantenimiento y servicios de atención al cliente.

3.1 Efectos sobre el empleo: cambio de perfiles de trabajo en lugar de reemplazo

La pregunta más importante con respecto al empleo es si hay (o habrá) pérdidas de empleo en el sector del transporte público urbano debido a la digitalización y la automatización.

Los temores populares de que las nuevas tecnologías y la automatización terminen con la mano de obra en un número cada vez mayor de ocupaciones, se han visto alimentados por estudios que afirman, por ejemplo, que hasta la mitad de los trabajos en EEUU serán automatizables en las próximas dos décadas.¹⁸ Sin embargo, como han demostrado otras investigaciones y análisis, tales estudios de nivel de ocupación sobrestiman severamente los potenciales de automatización, ya que olvidan que los trabajadores ajustan sus tareas a las nuevas tecnologías a nivel de función.¹⁹ Estudios más recientes, como un informe del Grupo de Alto Nivel de la Comisión de la UE sobre el impacto de la transformación digital en los mercados laborales²⁰ de la UE, llegan a la conclusión de que la automatización y la digitalización no necesariamente conducen a pérdidas netas de empleo, sino que tienen un impacto diferente en trabajos de rutina de cualificación media, los cuales han de afrontar el riesgo de automatización. Por lo tanto, la digitalización conduce a la polarización del trabajo: la rutina ha de afron-

tar el riesgo de automatización, mientras que la digitalización aumenta la productividad de los trabajos más cualificados y los menos especializados sobreviven al no poder automatizarse ni beneficiarse en gran medida de las nuevas tecnologías. Otro efecto que destacó el Grupo de Alto Nivel, así como otros estudios, es que, probablemente, la digitalización favorezca la tendencia a aumentar la diversidad de los acuerdos laborales, no solo por la aparición de nuevas formas de empleo, como el trabajo en plataformas, sino por fomentar más formas flexibles de trabajo como el teletrabajo o el trabajo móvil.²¹

Un reciente estudio exhaustivo sobre el impacto de la digitalización en el empleo en los sectores del transporte llevó a cabo un análisis de carretera, ferrocarril, avión y barco hasta 2040.²² Una de sus principales conclusiones fue, que la introducción de la automatización no entrañará una revolución sino una evolución y que, en muchas áreas, no conducirá a una reducción de la fuerza laboral sino a un cambio entre las funciones.²³

18 Lo más destacado aquí son los estudios de Fry y Osborne. Véase: Frey, C. and Osborne, M. (2017): *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?*

19 Véase, por ejemplo: Arntz, M. et al. (2016): *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*.

20 Comisión Europea (2019): *Report of the high-level group on the impact of the digital transformation on EU labour markets*.

21 Véase, por ejemplo: Eurofound y ILO (2017): *Working anytime, anywhere: The effects on the world of work*.

22 World Maritime University (2019): *Transport 2040: Automation, technology, employment – the future of work*.

23 World Maritime University (2019): *Transport 2040: Automation, technology, employment – the future of work*.

Respecto al ferrocarril, se espera que la digitalización produzca los siguientes impactos en el tipo de trabajo realizado por los empleados ferroviarios:

- A medida que avanza la automatización, la necesidad de conductores de trenes no desaparecerá, pero esta ocupación evolucionará hasta convertirse en un "agente de vehículos y servicios".
- El mantenimiento tendrá un mayor énfasis en el control continuo y la prevención, posiblemente desde ubicaciones remotas. Se espera que los robots asistan en tareas especializadas.
- Los servicios de atención al cliente se verán afectados, ya que las aplicaciones personalizadas adquirirán un carácter estándar.
- Los nuevos servicios facilitarán las conexiones intermodales.

En cuanto a las **operaciones**, los informes de las compañías involucradas en el proyecto, así como las contribuciones de los talleres, han indicado que la automatización y la digitalización (aún) no conducen a la pérdida de empleos. Esto también se debe a la contratación activa de conductores en el contexto de la expansión del transporte público urbano, según informaron representantes de empresas y sindicatos en países como Finlandia, Dinamarca y Alemania. En Copenhague, por ejemplo, aunque la implantación de un metro sin conductor supuso el cierre de algunas

líneas de autobús, no hubo despidos puesto que, en general, hay falta de conductores de autobús.

Los ejemplos de otros países muestran que la automatización y la digitalización en el transporte público urbano no ha sustituido los trabajos operativos de los conductores, sino que ha llevado a un cambio significativo en los perfiles ocupacionales y el contenido del trabajo. En Hungría y Francia, se han creado nuevos roles y funciones (p. ej., los antiguos conductores cambiaron sus trabajos a la supervisión y el pilotaje del sistema). En Metro de Madrid, el modelo anterior de gestión de estación preveía cuatro funciones diferentes que hoy están cubiertas por una sola: el supervisor de la estación. TMB destacó un escenario similar en relación con la automatización de líneas de metro, como muestra la figura más abajo.

Como se muestra en la figura, el mayor impacto de la digitalización y la conducción automatizada en el transporte público urbano, hasta el momento, lo representan los cambios y las fusiones de perfiles profesionales: los conductores se hacen cargo de tareas en áreas como los servicios de atención al cliente, así como en el campo de la supervisión de infraestructura y seguimiento.

Como destacó un representante sindical en TMB en España, el despliegue de la línea de metro sin conductor que opera en Barcelona fue acompañado por la forma-



Figura 4: TMB Dotación de personal del metro en líneas tradicionales, convencionales y automáticas

Fuente: Presentación por Transports Metropolitans de Barcelona, taller proyecto Barcelona, 16/17 enero 2020.

ción para trabajadores destinados a esa línea, con el fin de tener acceso a otros puestos, como los centros de control. De esta forma se evitó la pérdida de sus puestos de trabajo. Es evidente que, en el futuro, con el establecimiento de más líneas sin conductor (tren ligero en el aeropuerto de Madrid Barajas), se producirán otros cambios que deben ser supervisados por los sindicatos para evitar la destrucción de empleos.²⁴

Alrededor de entre el 60 y el 80 por ciento de los empleados que trabajan en el transporte público urbano son conductores, la cuestión de qué les sucederá en caso de una mayor automatización es de suma importancia.

Al examinar la digitalización en el **servicio de atención al cliente**, las entrevistas realizadas en el contexto del proyecto, así como las presentaciones en talleres, mostraron que hay un fuerte aumento en las herramientas y procesos digitales. Los procesos de ventas y las tareas administrativas están cada vez más automatizados y en las funciones administrativas cada vez más flujos de trabajo se vuelven digitales (SAP, procesos de compra, comunicación). En algunas empresas (p. ej., Wiener Linien), también se realizan pruebas con chatbots para la comunicación estandarizada con los clientes.

La digitalización del servicio de atención al cliente requirió un aumento del empleo en ocupaciones de TI, que sin embargo se ven afectadas por la escasez de

capacidades. Esta es también una de las razones por las cuales los proveedores de servicios externos juegan un papel tan importante en la digitalización del servicio de atención al cliente. Se mencionaron otros grupos ocupacionales que están creciendo en conexión con las tareas de análisis de datos. En el contexto de los conceptos de MaaS y el análisis de datos de pasajeros, existe una necesidad creciente de planificadores de transporte, ingenieros, matemáticos, científicos informáticos y analistas de grandes datos. Cabe señalar aquí, que estos nuevos perfiles ocupacionales están muy dominados por los hombres. Esto contrasta con el perfil tradicional del personal en el servicio de atención al cliente, que se caracteriza por una alta proporción de trabajadoras, a menudo a tiempo parcial.

Algunos entrevistados y participantes de talleres señalaron que la introducción de máquinas expendedoras de billetes y la introducción de tarjetas de transporte han provocado pérdidas de empleo, principalmente entre trabajadores poco cualificados, la mayoría de ellos mujeres. En el Reino Unido se dio parte de la pérdida en autobuses del servicio "clippies", tradicionalmente sostenido por roles femeninos para emitir billetes y cobrar tarifas en los autobuses. Sin embargo, en todos los países estudiados, la reducción en el número de vendedores de billetes no supuso el despido de dicho personal. Existen ejemplos de acuerdos de reasignación, que generaron una transferencia de estos vendedores a trabajos de servicio



© Jacob Lund / shutterstock.com

24 Entrevista con un representante de FSC-Carretera, La Federación de Servicios Ciudadanos de CCOO

en puestos de información al cliente o de oficina, lo que en algunos casos resultó en una mejora de las condiciones laborales. Las compañías de transporte público indican que la reducción en el número de vendedores de billetes se considera, en su mayor parte, culminada y no se esperan efectos importantes en el futuro.

En cuanto al **mantenimiento**, las empresas de transporte público urbano informan de una escasez de trabajadores cualificados por lo que respecta a mecánicos e ingenieros informáticos. Este desarrollo viene acompañado, a menudo, por una mayor necesidad de personal debido al aumento del número de pasajeros en el transporte público. Asimismo, hay evidencias de que la digitalización agrega nuevos perfiles ocupacionales al área de mantenimiento. El ensayo de materiales es necesario, por ejemplo, para verificar ejes con dispositivos ultrasónicos. Antes, los ejes solían inspeccionarse visualmente. Además, se señaló a los planificadores de mantenimiento como otro perfil de trabajo más en el contexto del proyecto.²⁵ Los con-

tenidos del trabajo incluyen la anticipación de personal, las capacidades y la necesidad de talleres, la supervisión de indicadores de rendimiento técnico, la supervisión de presupuestos técnicos, la recopilación de datos técnicos sobre los vehículos y el monitoreo de indicadores de desempeño técnico, y la planificación de intervenciones futuras.

En el futuro, la inteligencia artificial (IA) podrá ayudar a reducir la cantidad de esfuerzo humano, pero hoy, aún se requiere una contribución significativa de personal competente y con experiencia.

Como destacaron representantes de empresa y trabajadores, el empleo y desarrollo futuros también está impulsado por la necesidad de preservar las capacidades y conocimientos en el mantenimiento y reparación de las diferentes etapas del ciclo tecnológico. Así, las empresas de transporte público urbano están operando vehículos y gestionando infraestructuras, basadas aún, en el caso de numerosas áreas, en tecnologías tradicionales.

Estudio sobre el impacto de la digitalización en los perfiles ocupacionales en Union des transports publics et ferroviaires (UTP) (Francia)

El estudio de los impactos en los perfiles ocupacionales y la evolución de los empleos, oficios y capacidades investiga los efectos de la digitalización en ocho grupos ocupacionales, incluyendo seguridad, mantenimiento, operaciones y marketing. El estudio llega a la conclusión de que algunas ocupaciones y funciones desaparecerán con motivo de la digitalización de tareas (especialmente en la administración, debido a la ofimática) o se subcontratarán a proveedores externos. El informe también encontró que hay una creciente diversificación de tareas a medida que surgen nuevos campos de actividades y los servicios se vuelven más complejos (p. ej., en sistemas de TI, relaciones con los pasajeros y gestión de contratos). En general, el trabajo manual

está perdiendo importancia mientras que el trabajo analítico, como el análisis de datos, está cobrando significado. Además, se está produciendo una especialización en familias laborales que afectan especialmente a ocupaciones técnicas debido al mayor desarrollo de soluciones informáticas. Además, el estudio detectó un aumento general en el nivel medio de requisitos de cualificación y de capacidades técnicas e informáticas. También se señaló que los servicios de atención e información al cliente están adquiriendo cada vez más relevancia. Por ejemplo, las capacidades respecto a servicios de atención al cliente juegan un papel cada vez más importante para los conductores.

Fuente: Union des transports publics et ferroviaires (UTP) (2019): Etude prospective sur l'évolution des emplois, des métiers et des compétences: Rapport complet de l'étude. <https://www.utp.fr/note-publication/etude-prospective-sur-levolution-des-emplois-des-metiers-et-des-competences-dans-le>

25 Presentación de Transdev en el taller de mantenimiento en París, noviembre de 2019.

3.2 Efectos sobre tareas y capacidades

Como ya se ha destacado en el apartado anterior sobre gestión de RRHH, la digitalización en el transporte público urbano tiene un impacto significativo en los perfiles laborales existentes en todas las áreas corporativas. Al mismo tiempo, la investigación documental y los resultados de otros estudios han demostrado que las empresas subestiman, a menudo, la necesidad de invertir en reconversión y reciclaje del personal existente, involucrando activamente a las escuelas y departamentos de educación y formación profesional (FP), así como a las organizaciones de interlocutores sociales y órganos de representación de los empleados a nivel de empresa.²⁶

Con la digitalización, las tareas y los perfiles laborales en las **operaciones** han cambiado, tanto para los conductores como para los empleados que trabajan en los centros de control. En TMB Barcelona con el metro automatizado, el personal en el tren está totalmente dirigido a los servicios de atención al cliente y la disponibilidad del sistema, liberándose de tareas repetitivas. Los "Técnicos de Operación" poseen un

alto grado de conocimiento técnico. En Italia, la empresa pública responsable del transporte de Milán, ATM Group (Azienda Trasporti Milanese) ha establecido el metro automatizado sin conductor, por lo que el personal auxiliar ha de ejecutar ahora, a lo largo del trayecto, las tareas de servicio al cliente y los sistemas de recuperación de ayuda en caso de incidentes.

Transporte autónomo por carretera: experiencias y percepciones de los conductores

La Universidad de Ciencias Aplicadas de Fresenius llevó a cabo proyectos sobre las percepciones de los conductores profesionales sobre la conducción autónoma. Un proyecto sobre conducción autónoma de camiones, en cooperación con DB Schenker y MAN, utilizó una sección de 2 vehículos, donde solo el primer vehículo estaba controlado por un conductor. El segundo camión seguía al primero de forma autónoma y estaba tripulado por un conductor de sección, que se suponía que intervendría en caso necesario. Durante las pruebas de conducción en una carretera pública entre dos ciudades alemanas, se registró un análisis neurofisiológico del conductor de sección y se mostró que no había diferencias entre el conductor que controlaba el vehículo y el que tripulaba el vehículo autónomo, en lo referente a la actividad cerebral, la fatiga y el estrés. Otro tema del estudio fue investigar la percepción de la digitalización, antes y después del experimento. Los resultados del estudio mostraron que la aceptación de la tecnología aumentó enormemente después de que los conductores participaran en las pruebas y utilizaran la nueva tecnología. El análisis

mostró que inquietudes anteriores, como dificultades de uso o problemas de seguridad, disminuyeron de manera muy significativa o desaparecieron por completo. Esto también es aplicable a los problemas sobre el paso de vehículos o la distancia (corta) entre los dos camiones de sección (15 m) y el temor a la piratería. En otro proyecto, la universidad entrevistó a los conductores de autobuses sobre sus percepciones acerca de la digitalización. Una vez más se demostró que la mayoría de los conductores fueron inicialmente críticos con la digitalización. Los conductores consideraron como parte fundamental de su profesión dominar un vehículo grande por sí mismos. Si el vehículo conduce de forma autónoma, por ejemplo, estas capacidades de conducción dejarían de emplearse. Por lo tanto, los resultados del proyecto señalan que es importante involucrar a los empleados, comunicar posibles escenarios y resaltar qué actividades valiosas permanecen cuando otras tareas son reemplazadas por tecnologías. Un punto de partida es, subrayar aspectos positivos del uso de nuevas tecnologías para los empleados.

Fuente: Presentación por el Institute für komplexe Systemforschung (Universidad de Ciencias Aplicadas de Fresenius), taller proyecto Budapest, 03/04 octubre 2019.

26 Degryse, C. (2016): Digitalisation of the economy and its impact on the labour markets.

Con la automatización del metro, también han cambiado las habilidades y competencias exigidas al personal del centro de control. El personal del centro de control supervisa los movimientos del tren, el suministro de energía y la vigilancia de los pasajeros, administra al personal auxiliar y se ocupa de las alarmas, entre otras tareas. Con el cambio de un metro tradicional a uno automatizado, el sistema ha crecido en complejidad. Esto requiere que los operadores de la sala de control lleven a cabo múltiples tareas y dispongan de un conocimiento más amplio y profundo y una mayor comprensión acerca de los problemas. En este contexto, las capacidades técnicas e informáticas son cada vez más importantes.²⁷

En particular, los representantes de los empleados en el contexto del proyecto han destacado que el despliegue de nuevas tecnologías y la digitalización descuidan, a menudo, el impacto en los requisitos cognitivos y de competencias sociales. Por ejemplo, un representante sindical ha señalado las siguientes experiencias en el contexto de la introducción de puesta en funcionamiento de líneas de metro automatizadas en Budapest: La implementación de tecnologías y procesos digitales constituye una tarea compleja, que requiere una fuerte coordinación y la intervención de todas las partes interesadas pertinentes. Sin embargo, los cambios necesarios en la estructura organizativa se implementaron mucho más lentamente que la introducción de nuevas tecnologías. Esto ha causado inseguridad y resistencia tanto entre los niveles de gestión inferiores como en la mano de obra.

En **mantenimiento** la digitalización, de acuerdo con entrevistas y presentaciones de talleres, deriva en cambios de contenido de trabajo y tareas como reducción de reparaciones, y más anticipación y verificación de asuntos antes de que estos se vean interrumpidos. Mientras el proceso por el que los mecánicos trabajan con dispositivos técnicos comenzó hace ya mucho tiempo y ha llevado a un cambio en los sus perfiles profesionales, de mecánicos a técnicos en mecatrónica, hoy en día las competencias en el manejo de autobuses eléctricos que funcionan con hidrógeno, el IoT o Internet de las cosas, el análisis de datos de sensores y la adaptación de los programas de mantenimiento están cobrando importancia.

Por ejemplo, hoy en día, en DB Regio, debido a cambios en el tren con sistema de climatización y electrónica, casi no se precisan cerrajeros, sino más bien técnicos especializados en mecatrónica y electrónica

de climatización. Ambas competencias, ingeniería eléctrica y destreza, son necesarias. Actualmente, los mecánicos trabajan mucho más con computadoras. En el pasado, en GVB en Amsterdam, un mecánico de autobuses tenía que dar con el fallo y luego encargar las piezas. Hoy en día, esto está completamente automatizado. Los vehículos llegan según un cronograma basado en un método de mantenimiento predictivo de la flota. Los mecánicos escanean su pedido y reciben una señal automática del almacén donde pueden recoger las piezas que ya han sido clasificadas para ellos. Al realizar el pedido, una imagen y el código de barras se escanean y se transfieren al sistema SAP automáticamente, de modo que se sepa qué pieza se reemplazó.

La digitalización del **servicio de atención al cliente** ha provocado cambios que afectan tanto a las tareas como a las cualificaciones de los representantes de servicios de atención al cliente. El conocimiento de los usuarios de TI y las competencias digitales de este grupo han aumentado enormemente. Los representantes de servicios de atención al cliente son personas de contacto, dedicadas a atender las inquietudes de los clientes desde centros de servicio al cliente y centros de atención telefónica. Sin embargo, cada vez más, responden a las solicitudes de los clientes a través de las redes sociales utilizando, por ejemplo, chats en aplicaciones y WhatsApp. Los encargados de atención al cliente, equipados con tabletas y otros dispositivos móviles, representan de manera progresiva al personal móvil, como muestra el ejemplo de Metro de Madrid en el apartado 2.3.

Un desafío es la complejidad adquirida por las consultas de los clientes. Con la ayuda de aplicaciones o de Internet, los operadores del transporte público a menudo pueden responder a preguntas simples, como consultas de horarios, dejando solo los casos difíciles en manos de los representantes de servicios de atención al cliente. Además, dentro del marco de trabajo de MaaS, pero también en otros proyectos con socios de cooperación, los usuarios solicitan cada vez más, de los representantes de servicios de atención al cliente, respuestas sobre cuestiones que cubren toda la cadena de desplazamiento y que se encuentran fuera de la influencia del proveedor de servicios públicos. Además, se realizan consultas sobre tecnología de smartphones, por ejemplo, sobre instalación de aplicaciones que a menudo exceden el alcance de la competencia del personal de servicio de atención al cliente.

27 Investigación documental y entrevista con FIT-CISL (TI).

3.3 Efectos en las condiciones laborales

Ciertamente, existe una amplia gama de efectos positivos de la digitalización en las condiciones laborales del transporte público urbano cuando es implementado en base a un enfoque de "transición justa", es decir, en estrecha cooperación de la dirección con los trabajadores y sobre soluciones negociadas entre los interlocutores sociales: el trabajo gana en limpieza y solidez, seguridad, se vuelve menos estridente y menos contaminante (p. ej., en el contexto de tecnología de propulsión libre de carbono o depósitos automatizados). La digitalización también puede facilitar la organización laboral, gracias a requisitos de personal y de trabajo predecibles y más transparentes. Debido al aumento de las posibilidades de trabajo móvil, la digitalización también puede contribuir a un mejor equilibrio entre la vida profesional y personal y a horarios y distribución de tareas favorables a los trabajadores.²⁸

Sin embargo, al mismo tiempo, la digitalización tendrá efectos negativos en las condiciones laborales si no se regula de manera equilibrada y se implementa de forma eficiente. Las cuestiones destacadas han formado parte "siempre de las culturas de trabajo" y han intensificado los límites difusos entre jornada laboral y ocio, resultando esto en un incremento de las formas precarias de trabajo, p. ej., cero horas o contratos de guardia, trabajo temporal a tiempo parcial, prácticas de 'traiga su propio dispositivo', intensificación del trabajo mediante nuevas tareas y responsabilidades, que desembocan en nuevas tensiones psicosociales. La creciente "datificación" del lugar de trabajo y el uso masivo de CCTV, GPS y otros dispositivos en el contexto de los sistemas de asistencia al

conductor tienen, asimismo, el potencial de ser utilizados para vigilancia y control de rendimiento.

Como destacaron los socios entrevistados y los participantes de taller, en el campo de las **operaciones**, la tecnología digital puede mejorar las condiciones laborales al facilitar las tareas, pero también puede revertir en el fomento del estrés y aumentar la carga de trabajo de los empleados. Cuando los conductores asumen tareas de servicio en metros automatizados, las condiciones laborales de los empleados pueden cambiar positivamente debido al trabajo mixto, servicios continuos con descanso pagado, periodos recreativos durante el servicio, la ausencia de tener que estar sentado permanentemente y la

Sistemas de asistencia al conductor: Riesgos potenciales

El sistema de asistencia al conductor "Green Road" tiene como objetivo reducir los accidentes, reducir los costos y mantener el cumplimiento. Es utilizado, por ejemplo, por operadores de autocares y autobuses en el Reino Unido. El proveedor de transporte no puede cambiar ni ajustar la configuración, pero debe ser aprobada con el proveedor del sistema. La empresa de autobuses no controla los datos, inclusive los datos de rendimiento de los conductores del autobús. Si bien al principio se diseñó para mejorar la eficiencia del combustible, ahora también se usa para supervisar y disciplinar a los con-

ductores. Si la "puntuación" de un conductor es demasiado baja, se verán las imágenes de CCTV (hay hasta 11 cámaras en un autobús).

Este ejemplo ilustra lo importante que es enmarcar y regular el uso de sistemas de asistencia al conductor (como por ejemplo en Finlandia) a fin de evitar consecuencias personales para los conductores (incluido el riesgo de perder el trabajo), y apoyar a los trabajadores de "rendimiento inferior" mediante formación adicional en la mejora de sus capacidades.

Fuente: Entrevista con Unite trade union, Reino Unido.

28 Véase también UITP (2019): The benefits of full metro automation.

disposición de más movimiento durante el servicio. Instalaciones, como los sistemas de seguridad de plataforma, pueden aumentar la seguridad tanto para los pasajeros como para el personal. Al mismo tiempo, el aumento de la multitarea o el traslado a tareas de servicio pueden dar lugar a discusiones sobre la remuneración y el ajuste de los grupos salariales: en caso de que un conductor se haga cargo de tareas adicionales o de otro tipo a cambio de un recorte de actividades relacionadas con la conducción, ¿se considera esto como una subida o como un descenso de cualificación, en términos de contenido y demandas del trabajo? Con el fin de evitar riesgos y empeorar las condiciones laborales, la respuesta a esta pregunta debe ser desarrollada conjuntamente por la gerencia y los representantes de los empleados/sindicatos.²⁹

Con respecto a los sistemas de asistencia al conductor, la pregunta central es para qué se emplean, es decir, si el sistema es utilizado con el único propósito de facilitar la conducción o si también se usa para identificar a los conductores que ejercen su función por debajo del promedio, lo que se traduce en una "cultura de penalización" laboral.

Cuando se trata de los efectos sobre las condiciones de trabajo en el **mantenimiento**, el cambio digital puede facilitarlo, ya que los sensores hacen que el trabajo de mantenimiento sea mucho más predecible y los requisitos de trabajo más transparentes. Por ejemplo, en Suecia, los autobuses se desplazan en el taller por una especie de cinta transportadora que hace el trabajo más limpio y, por lo tanto, más saludable y fácil. Otros ejemplos muestran que una ganancia de tiempo y una forma más eficiente de trabajar puede resultar de la posibilidad de que los activos se controlen e incluso se reinicien a distancia. Donde el metro opera casi las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los trabajos de mantenimiento deben realizarse en un marco de tiempo ajustado.

Este ejemplo ilustra que la introducción de procesos digitales y la automatización influyen, a menudo, en la organización y los procesos del trabajo, incluidos los

requisitos de jornada laboral. Esto no solo se relaciona con el mantenimiento sino también con otras áreas corporativas, p. ej. gestión de operaciones o tráfico e infraestructura, donde la digitalización puede incluso permitir una mayor flexibilidad y moverse entre el teletrabajo y la presencia en la oficina o en el taller. A medida que se producen cambios en la jornada laboral, inclusive la introducción de nuevas formas de trabajo por turnos o trabajo móvil y surgen cuestiones muy delicadas relacionadas con las condiciones de trabajo, existe la necesidad de desarrollar soluciones que no solo coincidan con los requisitos de costo y eficiencia, sino también con los intereses de los empleados (considerando también la diversidad de intereses, p. ej., entre jóvenes y mayores, "nativos digitales" e "inmigrantes digitales"), a fin de evitar sentimientos de sobrecarga, inseguridad y desmotivación.

El uso cada vez mayor de tabletas y dispositivos digitales en el mantenimiento, así como en talleres de reparación y almacenes, representa un impacto en el trabajo que implica mucho más que la sustitución de papel por documentación electrónica: la digitalización ha aumentado de forma masiva la cantidad de datos disponibles. Los requisitos de documentación de los reguladores técnicos han aumentado considerablemente. Además, en caso de daños, se debe garantizar un examen del componente utilizado y las tareas completadas. La documentación en papel que no era tan completa ha sido reemplazada por documentación digital.

Los empleados deben documentar su trabajo directamente en una tableta. Los datos registrados, como el kilometraje de los trenes, las órdenes de trabajo, los procesos de trabajo, las horas de trabajo y la anotación de cuando se realiza el trabajo, se transfieren inmediatamente al sistema. La documentación en las tabletas ha aumentado los requisitos de cualificación. Por tanto, el diálogo social y las soluciones negociadas, entre la dirección y los representantes de los trabajadores, son importantes para evitar que el registro de las horas de trabajo aumente la presión sobre los empleados.

29 En este contexto, véanse también los resultados del proyecto transfronterizo plurianual dirigido por UITP sobre el Sistema de Bus Europeo del Futuro, "European Bus System of the Future" (EBSF) que se llevó a cabo entre 2008 y 2012 y fue cofinanciado por el programa de investigación del FP7 de la UE: <https://trimis.ec.europa.eu/project/european-bus-system-future#tab-docs>.

3.4 El impacto de la digitalización sobre el trabajo femenino en el transporte público urbano

A veces se habla de la digitalización como un medio potencial para aumentar el empleo femenino. El empleo en el transporte en general está dominado por los hombres, y la proporción de mujeres solo ronda el 22%.³⁰

Numerosas iniciativas a nivel de empresa en el transporte público tienen como objetivo aumentar el número de empleadas. Un estudio internacional de la Federación Internacional de Trabajadores del Transporte (ITF) sobre el impacto del futuro del trabajo para las mujeres en el transporte público, que se basa en estudios de casos fuera de Europa, muestra que las razones de la baja participación de las mujeres en el sector del transporte son las precarias condiciones de trabajo (incluido el equilibrio entre la vida profesional y personal), la seguridad (experiencias de acoso y

violencia), los estereotipos de género y la discriminación de género.³¹ La UITP y la ETF disponen de dos proyectos relacionados con el empleo de mujeres y la igualdad de género en el sector del transporte público europeo. Con la intención de aumentar la proporción de empleadas en el transporte público urbano, el proyecto conjunto de los interlocutores sociales europeos WISE I (Empleo Femenino en el Sector del Transporte Público Urbano, 2011-2012) ofreció el primer estudio comparativo a escala europea sobre el empleo femenino en el transporte público.³²

Recomendaciones conjuntas sobre el empleo de la mujer en el transporte público urbano

Las recomendaciones de los interlocutores sociales para promover el empleo femenino en el sector del transporte público urbano establecen el objetivo de tener al menos un 25 % de trabajadoras para 2020 y un 40 % para 2035 en el transporte público urbano.

Para archivar esto, las recomendaciones concluyen que el atractivo del sector debe mejorar con el objetivo de atraer y retener a las mujeres. Además, deben eliminarse las barreras discriminatorias. Las recomendaciones se centran en:

- Política de contratación;
- Cualificaciones, capacitación y oportunidades profesionales;
- Balance equilibrio profesional-personal (conciliación del trabajo y la vida social);

- Salud y seguridad laborales;
- Igualdad salarial;
- Cultura laboral y estereotipos de género;
- Política corporativa.

Cada tema contiene medidas y consejos para mejorar las condiciones laborales y el bienestar de los trabajadores en esa área en particular. Además, los interlocutores sociales se comprometieron a supervisar la aplicación de las recomendaciones conjuntas de forma periódica.

Fuente: UITP; ETF (2014): Joint recommendations: Strengthening women employment in urban public transport. Brussels.

30 European Commission (2018): Business case to increase female employment in Transport.

31 Wright, T. (2018): The impact of the future of work for women in public transport.

32 UITP; ETF; Akademie of Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (n.y.): Project Wise: Project Report: Women Employment in Urban Public Transport.



El informe se centra en temas relevantes para mejorar el equilibrio de género en el sector, como la conciliación de la vida profesional y personal, la salud y seguridad en el lugar de trabajo, la formación, la contratación y la igualdad salarial. Tras el proyecto WISE I, la ETF y la UITP acordaron recomendaciones conjuntas para aumentar la proporción de mujeres en el transporte público urbano.

Para evaluar y apoyar la implementación de las recomendaciones conjuntas de WISE, los interlocutores sociales europeos desarrollaron WISE II (Empleo Femenino y Política de Género en las Empresas de Transporte Público Urbano en Europa).³³ WISE II analizó la evolución cuantitativa del empleo femenino en Europa en el sector UPT, proporcionando una visión general del marco legal europeo para la igualdad de oportunidades. Más importante aún, destacó estrate-

gias y ejemplos de actividades empresariales y sindicales para promover el empleo de la mujer.

Actualmente, hay muy poca literatura disponible sobre los efectos de la digitalización respecto a género en el transporte público urbano europeo. La investigación realizada en el marco de nuestro proyecto llega a la conclusión de que apenas existen diferencias específicas respecto a los impactos de la digitalización entre mujeres y hombres. La investigación realizada en el marco de nuestro proyecto concluye, que apenas existen diferencias específicas respecto a los impactos de la digitalización entre mujeres y hombres. Más bien, los efectos de la digitalización difieren entre los grupos ocupacionales que, sin embargo, a menudo, están relacionados con el género. Por ejemplo, la digitalización en metros automatizados afecta principalmente a los hombres, ya que representan la mayor proporción de conductores, mientras que la

33 UITP; ETF; EVA (2016): WISE II – Women’s Employment and Gender Policy in Urban Public Transport Companies in Europe: Examples of policies and practices. <https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/WISE%20II%20Brochure%20English.pdf>

digitalización en la venta de billetes afecta a las mujeres, pues se trata de una ocupación tradicionalmente femenina.

En general, se asume que, para algunos empleados, la digitalización mejorará la compatibilidad entre familia y trabajo, lo que beneficiaría en particular a las mujeres, que aún asumen la mayoría de las tareas relacionadas con el cuidado del hogar.

La reorganización y la disociación de la jornada laboral y el lugar de trabajo, en el curso de una ocupación de carácter más móvil, puede conducir a una mayor soberanía del tiempo y las opciones de diseño para lograr un buen equilibrio entre la vida profesional y personal. Si bien los horarios de trabajo flexibles se están generalizando cada vez más, la oficina en casa, sin embargo, rara vez se presenta como una posibilidad para el transporte público. Un requisito previo para obtener efectos positivos de la independencia del tiempo a través de la digitalización, es que el empleado desee un horario flexible o un trabajo móvil sujeto a reglas claras. De lo contrario, existe el peligro de que las obligaciones profesionales y personales se entrelacen y ya no puedan separarse. La disponibilidad constante de los empleados a través de la comunicación digital puede suponer un obstáculo para alcanzar un buen equilibrio entre la vida profesional y personal.

La disminución del trabajo físico, por ejemplo, a través de la automatización en el mantenimiento, también podría influir en la participación laboral de las mujeres. Así mismo, la tendencia hacia más servicios de atención al cliente se ve igualmente como beneficiaria del empleo femenino, ya que a menudo las mujeres disponen de altas capacidades sociales, tan necesarias en campos como la comunicación con el cliente. Las mujeres ya constituyen la mayoría de los empleados en el área de servicios de atención al cliente.

Las redes específicas de la compañía, establecidas en muchas empresas de transporte público para apoyar la carrera profesional de la mujer y luchar contra la discriminación, pueden constituir una buena base para garantizar que la digitalización no afecte de manera excesiva a las empleadas entrañando consecuencias negativas.

Un ejemplo es garantizar que los requisitos de formación en relación con la digitalización se apliquen de forma no discriminatoria. Como muestran los estudios, este no suele ser el caso: independientemente del sector específico, las mujeres todavía están subrepresentadas en competencias de TI y también es menos probable que los hombres reciban apoyo para la adquisición de conocimientos y prácticas específicas en el manejo de dispositivos que forman parte de las TIC.³⁴ Un punto de partida para una mayor implicación de la mujer en la cualificación es, por ejemplo, la oferta de formación complementaria durante la jornada laboral a fin de salvaguardar las responsabilidades familiares.

34 Sorgner, A. et al. (2017): The effects of digitalization on gender equality in the G20 economies. Kiel Institute for the World Economy.



© mmphoto / stock.adobe.com

4. Medidas para configurar la transformación digital y la gestión de la transición

4.1 Introducción

La digitalización en las empresas de transporte público afecta a todas las áreas funcionales y operativas. No es solo un desafío técnico, sino que también posee un impacto significativo en el empleo y el trabajo de las empresas de transporte público urbano.

Como se ha mostrado en el último capítulo, el número total de trabajadores contratados, la descripción del puesto, los roles del puesto, la formación y la reconversión, el seguimiento y la vigilancia, entre otros aspectos, se ven afectados por la transformación digital. Los cambios tecnológicos existentes y futuros deben ir acompañados de una estrategia adecuada con respecto a los empleados en las empresas de transporte público urbano. Aquí, los interlocutores sociales pueden intervenir, a fin de llevar a cabo una transición justa y desarrollar el proceso de digitalización en una dirección positiva. Un resultado global de este estudio es que tanto las empresas públicas urbanas como los interlocutores sociales del sector coinciden mucho

en la necesidad de gestionar el proceso de transformación digital y dar forma a la implementación sobre el terreno y para los empleados, de forma conjunta.

Las iniciativas de los interlocutores sociales que se han identificado en el contexto de este estudio muestran que los empleadores, los empleados y sus representantes pueden liderar un diálogo constructivo, desarrollar estrategias proactivas con el fin configurar los procesos de transformación y crear una situación de beneficio mutuo para todas las partes involucradas. En las siguientes secciones se describen ejemplos de buenas prácticas surgidas de entrevistas y talleres en el contexto del proyecto.

4.2 Buenas prácticas de las iniciativas de los interlocutores sociales que configuran la digitalización

A continuación, se presentan iniciativas en las que la concertación social ha dado forma a la digitalización en la dirección de mejora del empleo y las condiciones laborales. Tanto los puntos de partida como los objetivos de las iniciativas difieren.

Sus objetivos se pueden resumir en los siguientes mensajes clave. El capítulo 4.2.1 concluye que las áreas establecidas de diálogo social y la participación de los representantes de los trabajadores ofrecen puntos de partida convenientes para configurar los

procesos de digitalización en el transporte público urbano. El Capítulo 4.2.2 establece que la participación de los empleados y sus representantes permite a los trabajadores reaccionar de manera proactiva a los cambios digitales que conllevan la transformación

ocupacional. Además, el conocimiento de los empleados sobre el lugar de trabajo se puede utilizar para comprender los impactos de la digitalización en el trabajo y hacer que los desarrollos técnicos sean más eficientes y efectivos (véase el capítulo 4.2.3). Más aún, el capítulo 4.2.4 concluye que un análisis estratégico por parte de los interlocutores sociales acerca de los efectos de la digitalización parece estar mejor orientado a las profesiones y grupos ocupacionales, a

fin de observar las diferencias de impacto. Las iniciativas para configurar el cambio digital están integradas en todo tipo de sistemas de relaciones laborales y pueden liderar un enfoque sostenible y centrado en el ser humano con el objetivo de abordar la digitalización y su impacto en el trabajo (véase el capítulo 4.2.5). Y, por último, el capítulo 4.2.6 trata de las demandas y recomendaciones de los sindicatos en cuanto a la implementación de procesos de digitalización.

4.2.1 Áreas establecidas de diálogo social como puntos de partida para configurar la digitalización

Un punto de partida para dar forma a la digitalización lo proporcionan los campos en los que la representación de los empleados es tradicionalmente activa y ya se han establecido formas de diálogo social. Esto incluye, en particular, la protección del empleo, la mejora de las condiciones laborales y la formación de los empleados.

Por ejemplo, el **ajuste de los perfiles ocupacionales y los contenidos de aprendizaje** prevé, a menudo, la participación de los empleados y sus representantes en el proceso. En algunos casos, un aumento en los requisitos de aprendizaje y competencia tiene efectos derivados en la clasificación de puestos y la remuneración.

Otro campo importante en el que los interlocutores sociales a nivel de empresa permanecen activos es el concerniente a **la protección de datos y la prevención del rendimiento individual, y la supervisión del comportamiento a través de nuevas tecnologías**. Una serie de convenios colectivos y convenios a nivel de empresa abordan la cuestión de la supervisión y vigilancia de los trabajadores y evitan, en gran medida, el uso de datos para supervisar a los empleados. Un ejemplo es el acuerdo a nivel de grupo sobre la introducción, el uso y la adaptación de sistemas de procesamiento de datos de Netinera Deutschland GmbH, una subsidiaria del ferrocarril estatal italiano Ferrovie dello Stato Italiane. Este acuerdo define disposiciones concretas relativas a la supervisión del desempeño digital, como el requisito de que la información gene-

Ejemplo práctico: Fuerte participación de los interlocutores sociales en la educación y formación profesionales por TTS Työtehoseura

En TTS en Finlandia, como corporación que ha proporcionado formación profesional a una amplia gama de grupos profesionales, incluidos los conductores de autobús, los interlocutores sociales, a saber, las empresas, las organizaciones de empleadores y las federaciones sindicales, están fuertemente involucradas a través de un grupo asesor de formación.

TTS, que no solo es el mayor proveedor de formación para conductores de autobús, sino también un líder en la aplicación de formación online y nuevas tecnologías de aprendizaje, tales como la realidad virtual (véase también el cuadro de texto en la sección 2.3), involucra a los interlocutores sociales mediante las siguientes actividades, en particular:

- Grupo de dirección de proyectos de desarrollo con representantes de la Unión y la Federación 4-5 veces al año;
- Encuentros bilaterales con la Unión y la Federación;
- Encuentros bilaterales con empresas;
- "Desayuno de trabajo" 4-5 veces al año para el intercambio de información con representantes de la Unión y la Federación;
- Actividades conjuntas para fortalecer la imagen común de la industria y el marketing de formación.

Fuente: Presentación por TTS Työtehoseura, taller proyecto Barcelona, 16/17 enero 2020..

rada debe tener un propósito específico y documentado y no puede utilizarse para evaluar el comportamiento del empleado en general. El acuerdo requiere, además, la colaboración de comités de empresa en estos procesos.

Otro punto se ve en el peligro de la extensión de la **jornada laboral y la disponibilidad constante** a través de la accesibilidad personal, p.ej., por teletrabajo, dispositivos móviles y tabletas. Los sindicatos y los representantes de los trabajadores piden límites claros que garanticen el derecho a la privacidad. En Keolis, empresa multinacional de transporte que opera sistemas de transporte público, se firmó un convenio entre los agentes sociales con el objetivo de proteger la vida privada de los empleados y regular el derecho a desconectar.

El diálogo social también es un medio importante para **evitar los riesgos de pérdida de empleo debido a la digitalización**. Un ejemplo en este contexto es la experiencia de Metro de Madrid, donde la empresa y los sindicatos han negociado varios convenios colectivos en el contexto de la digitalización y los cambios de organización del trabajo que incluyen provisiones de seguridad laboral y mayor cualificación. Dichos acuerdos, por ejemplo, cubren a los empleados en el campo de la venta de billetes y el servicio de información al cliente, los cuales se han visto muy afectados por la digitalización.

En el marco del concepto "Estaciones de Metro 4.0" de Metro de Madrid y la eliminación de taquillas y empleados de ventas manuales, se crearon nuevos puestos en el área de atención al cliente para retener personal. Los nuevos encargados de servicio al cliente, equipados con tabletas y teléfonos móviles, no solo

realizan diversas prestaciones de asistencia a los pasajeros, sino que también funcionan como supervisores de estación. La sección 2.3 describe, como ejemplo práctico, los cambios en el área de atención móvil al cliente en Metro de Madrid. Dichos cambios fueron acompañados de una serie de convenios colectivos celebrados entre 2001 y 2016. Los convenios contienen una serie de cláusulas que aseguran la transición a un nuevo modelo de servicio de atención al cliente y a un nuevo modelo organizativo.

Éstos incluyen:

- Convenio Colectivo 2001-2004, Cláusula 18 sobre "Mejoramiento de la Productividad";
- Convenio Colectivo 2005-2008, Cláusula 16 sobre "Medidas para mejorar la organización del trabajo";
- Convenio Colectivo 2009-2012, Cláusula 16 sobre "Medidas para mejorar la productividad y reorganización del trabajo" y Cláusula 18 sobre "Extensiones de la red y nuevas extensiones de operación del tren ligero";
- Convenio Colectivo Vigente 2016-2019, Cláusula 16ª sobre "Modificaciones en la organización del trabajo".

Los convenios colectivos se ocupaban, entre otras cosas, de los procesos de ajuste, del tipo y duración de las cualificaciones adicionales y del uso de tabletas.

Otro enfoque común es prevenir la pérdida de empleo mediante la reconversión profesional. Nuestra investigación muestra que, a pesar de los cambios masivos, apenas ha habido despidos, ya que los empleados fueron transferidos principalmente a otros trabajos.

Ejemplo práctico: Acuerdo entre Arriva y 3F

Un acuerdo entre Arriva y el sindicato danés 3F ilustra esto: en septiembre de 2019 se abrió un nuevo anillo de metro en Copenhague, lo que significó que la red de autobuses en dicha área tuvo que reducirse. Arriva estimó que alrededor de 100 conductores de autobús fueron amenazados con el despido. Por otro lado, se preveía que, en el futuro, aumentará la necesidad de conductores de autobús debido a la escasez generalizada de los mismos. Ante esta situación, Arriva, 3F Copenhagen Drivers,

junto con un centro de formación, inicia un extenso programa de capacitación de seis meses para todos los conductores de autobuses. Este programa incluye, por ejemplo, clases de idiomas extranjeros e informática, y se imparten lecciones para una licencia de conducir de camión. Los conductores reciben entre el 85 y el 100% de su salario durante la formación. Durante el entrenamiento, los conductores son reemplazados por colegas, evitando así despidos.

Fuente: Investigación documental y entrevistas en el contexto del proyecto.

4.2.2 Implicación de los empleados en la transformación digital

La representación de los empleados puede acompañar los procesos de cambio con el objetivo de equilibrar los intereses de los empleados, como las buenas condiciones laborales, el equilibrio entre la vida profesional y personal y la participación en las ganancias de eficiencia. En el proceso de diálogo social, que se caracteriza por la práctica participativa, los representantes de los trabajadores pueden distribuir información sobre digitalización entre los empleados y, al mismo tiempo, actuar como un canal de comunicación entre los empleados y la dirección. Si se ha llegado a un acuerdo mutuo con la dirección sobre transformación digital, los representantes de los trabajadores pueden explicar las decisiones tomadas a los empleados y así promover la implementación de aquello que se ha decidido.

En varias empresas, se están llevando a cabo iniciativas de transporte público urbano para informar y discutir con los empleados los procesos e impactos de la digitalización y, por lo tanto, **augmentar la confianza y reducir la inseguridad en el ámbito de la mano de obra**. Wiener Linien de Austria lanzó un proyecto para analizar los efectos de la digitalización en el empleo, en enero de 2018. En el marco del proyecto, se organizaron 15 talleres con 409 empleados de 45 departa-

mentos. Los comités de empresa también participaron en el proyecto. Los temas de los talleres fueron principalmente las percepciones de los empleados sobre los riesgos y las recompensas en términos del proceso de digitalización en Wiener Linien. Además, se desarrolló una encuesta a los empleados para analizar los beneficios y desventajas de los procesos de digitalización. Uno de los resultados de los talleres fue la introducción de un "DigiBlog", con el objetivo de mantener a los empleados al día e informarlos sobre los procesos de digitalización.³⁵

En regiones cerca de Florencia en Italia, el sindicato FILT CGIL y varios proveedores de transporte público llevaron a cabo el estudio "Digitalización en el transporte público local relacionado con trabajadores y clientes" para recopilar opiniones y demandas de las partes interesadas sobre la transformación digital del servicio público.³⁶ En el marco del proyecto se realizaron 234 entrevistas a empleados. El estudio se centró en diversas áreas de la digitalización, como la emisión de billetes, la información al pasajero y la intermodalidad, las flotas de vehículos, el mantenimiento de los vehículos y el control del tráfico, así como los impactos en la organización del trabajo y las competencias.

4.2.3 El uso del conocimiento en el lugar de trabajo para mejorar la efectividad

Si bien se avanza cada vez más en la introducción de nuevos desarrollos tecnológicos en el transporte público urbano, la implantación de esta nueva tecnología rara vez considera sus impactos en el trabajo y el empleo. En algunos casos, sigue existiendo una brecha en términos **de diseño adecuado del trabajo y desarrollo de competencias para la incorporación exitosa de estas nuevas tecnologías en el lugar de trabajo**. Los proyectos que registran las experiencias de los empleados al utilizar las nuevas tecnologías y los efectos de la digitalización en su trabajo y tareas pueden constituir un punto de partida para cerrar esta brecha. Especialmente en la fase de desarrollo de nuevas tecnologías, las empresas de transporte

público están involucrando a los empleados de los departamentos relevantes para mejorar el rendimiento de los equipos digitales. Por ejemplo, para el desarrollo de sistemas de asistencia al conductor, Transport for London (TfL) analizó las experiencias de los conductores de autobús que utilizaron el equipo durante las pruebas.

En cuanto a los centros de viajes virtuales de Deutsche Bahn, el comité de empresa y los empleados participaron en el diseño de la solución técnica y los procesos de venta y en la configuración del centro de video, entre otros cambios.

35 Presentación por Wiener Linien, taller proyecto Viena, 4/5 marzo 2020.

36 Lanini et al. (2018): La digitalizzazione nel trasporto pubblico locale: Ricadute su utenti e lavoratori. FILT CGIL.

Ejemplo práctico: Proyecto conjunto de interlocutores sociales UPT 4.0 en Alemania: enfoque ascendente con una fuerte participación en el lugar de trabajo

En Alemania, los interlocutores sociales en transporte público urbano de Renania del Norte-Westfalia (sindicato ver.di y la Asociación Alemana de Empresas de Transporte, VDV) llevaron a cabo un proyecto de manera conjunta con seis empresas de transporte público urbano. Dicho proyecto se centró en la implementación de un modelo de digitalización en transporte público urbano para seis empresas, cada una concentrada en un tema o tecnología específica (dispositivos móviles y organización del trabajo; modelos de negocio digital y sistemas de movilidad; digitalización de mantenimiento y diagnósticos; impresión 3D en talleres y almacenes, gestión de RRHH 4.0; oficina en casa y trabajo en la nube; formación y educación adicionales 4.0) y el impacto de la digitalización en los entornos laborales, la organización del trabajo, la necesidad respecto a capacidades y competencias y otros aspectos,

p. ej. cuestiones de salud y seguridad. Todos los proyectos se caracterizaron por una fuerte implicación y participación de los representantes de los empleados y de la dirección en el lugar de trabajo. El enfoque ascendente de participación en el lugar de trabajo fue motivado por la idea central de que esta es la única manera de configurar un mundo laboral digital de manera sostenible y generar, en conjunto, el conocimiento que permita tanto a los empleados como a las instancias decisorias enfrentar los desafíos de la digitalización de un modo práctico. El proyecto dio lugar a la elaboración de directrices y ejemplos de buenas prácticas, una guía que define los criterios generales del buen trabajo en el UPT 4.0, así como una visión conjunta de los interlocutores sociales y las empresas implicadas en materia de empleo y trabajo en el UPT 4.0.

Fuente: ver.di (ed.) (2020): Leitbild "Arbeit im ÖPNV 4.0": Zur Zukunft des öffentlichen Personennahverkehrs im digitalen Wandel. In cooperation with the Institute for Social Science Research ISF Munich, Düsseldorf; https://oepnv4_0-nrw-arbeit4_0.verdi.de/

4.2.4 Análisis estratégico de profesiones y grupos ocupacionales

La búsqueda de hechos es actualmente de gran importancia para investigar el impacto real de la digitalización en el empleo y el trabajo. Para obtener una visión general de los efectos específicos sobre las tareas, los perfiles laborales y las capacidades, los estudios deben centrarse en analizar las profesiones individuales y los grupos ocupacionales en el transporte público. Este contexto de investigación también ofrece un punto de partida en el desarrollo de estrategias para mejorar las capacidades de un grupo de empleados o para asegurar su retención en el resto de puestos.

La Asociación de Empleadores del Transporte Público, UTP, en Francia, en colaboración con varios sindicatos (CFDT SNTU, FO UNCP, FNST CGT, SNRTC CFECGC, UNSA TU).³⁷ llevó a cabo un estudio exhaustivo de los impactos en los perfiles ocupacionales y la evolución de los puestos de trabajo, profesiones y capacidades. El estudio analiza los efectos de la digitalización en ocho grupos ocupacionales. Metodológica-

mente, el estudio se basa en entrevistas, discusiones en grupos de trabajo y un amplio análisis documental y estadístico. Los resultados del estudio se presentan en el capítulo tres anterior (sección 3.1). El propósito y objetivo del estudio fue identificar los principales contenidos de trabajo para profesiones en el transporte público, analizar los cambios en las tareas y capacidades debidos a la digitalización y otras transformaciones, e identificar y cuantificar los requisitos de formación para hacer frente a tales cambios. Los hallazgos clave muestran que los puntos de partida para un enfoque proactivo se encuentran en la clasificación de puestos, el contenido de la formación, el diseño y el tipo de la formación, las evaluaciones de las capacidades y el reclutamiento.

Un proyecto similar que analiza los efectos de la digitalización en varias actividades ocupacionales (conductores, transportistas, personal de mantenimiento, personal de limpieza, agentes telefónicos y conductores, entre otros) fue encargado en Deutsche Bahn

37 UTP (2019): Etude prospective sur l'évolution des emplois, des métiers et des compétences: Rapport complet de l'étude.

de Alemania junto con el sindicato EVG.³⁸ El estudio concluye que las tareas están cambiando, surgen nuevas actividades y las antiguas desaparecen, la

organización del trabajo y las responsabilidades, así como los requisitos respecto a capacidades están asistiendo a un proceso de transformación.

4.2.5 La integración del diálogo social

El sistema de relaciones laborales difiere entre los países y el diálogo social adopta diversas formas y enfoques. Mientras que en algunos países los procesos de diálogo social están integrados en un sistema bien regulado de derechos y obligaciones y los resultados del discurso se encuentran institucionalizados mediante regulaciones, los procedimientos de negociación en otros países están menos estructurados. No obstante, en todos los sistemas se pueden encontrar ejemplos de cómo los interlocutores sociales configuran los resultados de la digitalización.

En los Países Bajos, la cooperación entre los interlocutores sociales a nivel nacional está determinada por el modelo pólder, "Poldermodel". En el marco del modelo, los sindicatos y los empleadores de las empresas de transporte público urbano se reúnen cada seis semanas

para discutir cuestiones laborales, como las estructuras de pago, la seguridad laboral pero también la transformación (digital). Una de las iniciativas resultantes de esto es una iniciativa conjunta que analiza el impacto a medio y largo plazo de la digitalización en el sector y, en particular, en el trabajo.

En algunos contextos, los acuerdos adoptan la forma de convenios colectivos y convenios a nivel de empresa. Bastante comunes son los acuerdos conjuntos sobre protección de datos. Además, la introducción de tecnologías revolucionarias, como los metros automatizados, va acompañada de acuerdos empresariales. Sin embargo, en general, solo existen unos pocos acuerdos a nivel de empresa que se ocupan de la transformación digital en el sector del transporte. Uno de ellos es el acuerdo a nivel de empresa entre Deutsche Bahn y el sindicato EVG.

Ejemplo práctico: Convenio colectivo Trabajo 4.0 en Deutsche Bahn

En 2016, Deutsche Bahn y su asociación patronal AGV MOVE³⁹ y el sindicato del transporte ferroviario EVG firmaron un acuerdo colectivo sobre Trabajo 4.0 que abordaba el futuro del trabajo en el contexto de la digitalización. El acuerdo incluye criterios para la evaluación de los impactos de las innovaciones digitales en el trabajo, un procedimiento de cambio de las tareas ocupacionales en el contexto de la digitalización y reglas para el trabajo móvil y la disponibilidad de los empleados, p. ej., a través de teléfonos celulares, entre otros. El convenio colectivo Trabajo 4.0 también estableció una hoja de ruta digital para un enfoque concertado, con el objetivo de introducir innovaciones digitales. Esto incluye pasos tales como asegurar que los grupos de defensa correspondientes se incluyan al principio del proceso de planificación, desarrollo e introducción de innovaciones digitales, debatir y acordar evaluaciones de impacto específicas de la digitalización o, si procede, acordar un arreglo para hacer frente a las consecuencias. El acuerdo también prevé que los

interlocutores sociales trabajen conjuntamente en numerosos proyectos modelo de digitalización. Los proyectos aún están en curso e incluyen el estudio del impacto de las innovaciones digitales en las profesiones, la detención del estrés digital antes de que comience, el teletrabajo, cambios de competencias, igualdad de género, planificación de la formación y desarrollo tecnológico. Se han organizado grupos de trabajo de los representantes de los interlocutores sociales y los expertos externos y se están celebrando conferencias en el marco del proyecto. Como resultado del proyecto sobre estrés digital, se introdujeron los centros de viaje virtuales, ya que los empleados de los centros de viaje convencionales se sentían estresados por la opción de empleo futuro en el contexto de la digitalización. El proceso está en curso y ha dado lugar a un desarrollo sostenido de nuevas normas de negociación colectiva en los convenios colectivos actuales, como la opción de que los empleados tomen más tiempo de vacaciones en lugar de un aumento de sueldo.

Fuente: Presentación de Deutsche Bahn/AGV MOVE, taller del proyecto Barcelona, 16/17 de enero de 2020.

38 Beile, J.; Hadwiger, F. (2018): Die Digitalisierung gemeinsam gestalten: Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich für die Beschäftigten des DB-Konzern?

39 www.agv-move.de – Asociación patronal y empresarial de proveedores de servicios de movilidad y transporte (AGV MOVE)

Transporte público 4.0 – Configurar el cambio digital en el trabajo con espíritu de cooperación social

Al configurar el cambio digital, nos guiamos por los siguientes principios rectores:

(1) "Configuramos el cambio digital en el transporte público guiados por un espíritu de cooperación social y responsabilidad"

La codeterminación y la participación de los trabajadores constituyen la base de una gestión responsable del cambio digital. La utilización del potencial de innovación requiere la participación activa de todos los empleados. Mediante acuerdos conjuntos entre la dirección y los órganos de representación de intereses de los empleados sobre la participación de los empleados, abordamos los temores y preocupaciones existentes. Los procesos de reorganización digital requieren recursos adecuados en términos de tiempo, personal y financiación.

(2) "Consideramos la digitalización como una herramienta para desarrollar aún más la movilidad de alta calidad y los servicios públicos en interés de nuestros clientes"

Consideramos la digitalización como una oportunidad para una cooperación más estrecha entre los proveedores de transporte y con otros actores del transporte público. También consideramos la digitalización como una herramienta para desarrollar aún más el papel clave de los proveedores de transporte público urbano, un agente clave y atractivo de servicios de movilidad (...).

(3) "La digitalización contribuye a asegurar el futuro de las empresas y ofrece oportunidades de empleo adicionales en el transporte público urbano"

Los interlocutores sociales en el transporte público urbano participan activamente en las nuevas tecnologías digitales y las utilizan de forma sostenible en nuevos productos y modelos de negocio innovadores. La motivación de esto es el interés conjunto por utilizar la digitalización como medio para garantizar la calidad del servicio a los clientes, mejorar las condiciones de trabajo y asegurar un empleo sostenible y seguro. Nuestro objetivo es crecer como sector y fortalecer y desarrollar aún más nuestra posición actual en el sector de la movilidad.

(4) "La digitalización requiere buenas condiciones de trabajo, personal cualificado y reglas claras"

Solo se puede sacar el máximo provecho de los procesos de innovación si los empleados están motivados. Por ello, apostamos por los criterios de 'Buen Trabajo' desarrollados en nuestro proyecto. Acompañaremos el cambiante mundo del trabajo con nuevas e innovadoras propuestas de cualificación, así como con atractivas condiciones de trabajo y empleo para los empleados. Esto incluye reglas claras en la organización del trabajo, en aras de la cualificación y la gestión de la jornada laboral. Asimismo, implica el uso de innovaciones digitales para implementar un enfoque integrado de protección de la salud.

(5) "Una cultura corporativa apreciativa y responsable es tanto la base como el propósito de una gestión exitosa del cambio digital en el transporte público urbano"

La sensibilidad por la diversidad, la inclusión y la ausencia de discriminación son algo natural para nosotros. Ello guía nuestras acciones a la hora de configurar los procesos de digitalización. La digitalización y sus oportunidades no pueden reemplazar la comunicación personal dentro de la empresa; las relaciones sociales entre los empleados y los espacios "analógicos" son importantes para el buen trabajo (...).

(6) "Para nosotros, la digitalización significa un manejo de datos sostenible y responsable"

La privacidad de los datos es un criterio clave de seguridad personal para clientes y empleados. (...) Protegeremos los datos confidenciales de los empleados con especial cuidado. Supervisar el rendimiento y el comportamiento en el trabajo no es el propósito de la digitalización. El manejo responsable de los datos personales es un requisito previo para una identificación sostenible de los empleados con su trabajo y su empresa.

Signatarios: ver.di – Bundesverwaltung, Fachbereich Verkehr; Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV); Aktiv Bus Flensburg GmbH; Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG; Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB); MVG Märkische Verkehrsgesellschaft GmbH; Rheinbahn AG; WSW Wuppertaler Stadtwerke mobil GmbH

Fuente: ver.di (ed.) (2020): Leitbild „Arbeit im ÖPNV 4.0“: Zur Zukunft des öffentlichen Personennahverkehrs im digitalen Wandel. In cooperation with the Institute for Social Science Research ISF Munich, Düsseldorf; https://oepnv4_0-nrw-arbeit4_0.verdi.de/. Los autores de este informe han traducido y abreviado ligeramente el texto original.

4.2.6 Demandas y recomendaciones de los sindicatos

Los sindicatos formulan demandas y recomendaciones para apoyar un enfoque de la digitalización centrado en el factor humano. Sin embargo, en su mayor parte, éstos presentan dichas demandas atendiendo a todos los sectores en general y no específicamente al sector del transporte público. Por ejemplo, Yunion de Austria, que representa a unos 150.000 miembros del transporte público urbano, así como otros sectores de servicios públicos, se centra en un enfoque proactivo para configurar la transformación digital en el sentido del "Buen trabajo". Se entiende por "Buen trabajo" la existencia de menos estrés físico y psicológico, menos trabajo rutinario, arreglos laborales adecuados a la edad, prevención del trabajo nocturno, un buen equilibrio entre la vida profesional y personal y la reducción de la jornada laboral. En consecuencia, las demandas de Yo unión se centran en la formación y el reciclaje, la participación de los representantes de los trabajadores en la implementación de nuevas tecnologías, la prevención de la vigilancia y la supervisión de la actividad de los empleados en el lugar de trabajo, la protección de datos y las medidas de salud y seguridad.

El sindicato español Federación de Servicios a la Ciudadanía de Comisiones Obreras (CCOO) presenta

demandas similares.⁴⁰ Los cambios en la organización del trabajo, los requisitos de actualización y los efectos en la salud y la seguridad debido a los procesos de digitalización deberían ser temas de diálogo social y objetos de negociación en los convenios colectivos vigentes. Además, el sindicato también aborda el tema de la vigilancia para supervisar las actividades de los empleados.

De modo similar, el sindicato sueco Komunal comunicó, en el contexto de un taller realizado en el marco del proyecto, sus demandas para proteger la integridad personal de los empleados y regular la introducción de nueva tecnología mediante convenios colectivos (ver cuadro de texto a continuación).

El sindicato británico Unite propuso un acuerdo dirigido directamente al transporte público. El establecimiento de una participación permanente con los representantes de los trabajadores es el tema de un borrador del acuerdo de 2017 por parte del sindicato británico Unite. El sindicato se encuentra actualmente en proceso de negociar dichos acuerdos con varias empresas de transporte público. Sin embargo, debido a la crisis del Covid-19, hasta ahora no se pudo concluir ningún acuerdo. El "Acuerdo de nueva tecnología

Ejemplo práctico: Protección de la integridad personal de los empleados en el contexto del despliegue de nuevas tecnologías por parte del sindicato KOMMUNAL

En Suecia, el sindicato Komunal ha desarrollado varios principios y aspectos clave que deben ser respetados por los proveedores de transporte público urbano, en caso de introducir nuevas tecnologías con el fin de proteger la integridad personal del personal.

El empleador debe informar al sindicato con anticipación, negociar la implementación de la tecnología, informar a los empleados y pedirles permiso antes de implementar la tecnología. Es importante que, en relación con cada tecnología, p. ej., Green box, GPS o cámaras, se explique el propósito específico. Además, debe garantizarse que la tecnología se utilice de forma restrictiva, es decir, solo para el uso específico, pero no para la vigilancia general de los

empleados y/o la supervisión del desempeño. Por lo tanto, los convenios colectivos sobre nuevas tecnologías deberían incluir al menos lo siguiente:

- Tipo y finalidad del equipamiento
- Cuándo se puede utilizar
- ¿Quién tiene acceso a los datos?
- ¿Cuánto tiempo se pueden almacenar los datos?
- Prohibición de uso para emprender acciones contra el empleado
- No debe violar la integridad personal.

Kommunal recomienda reflejar estos principios al negociar convenios colectivos.

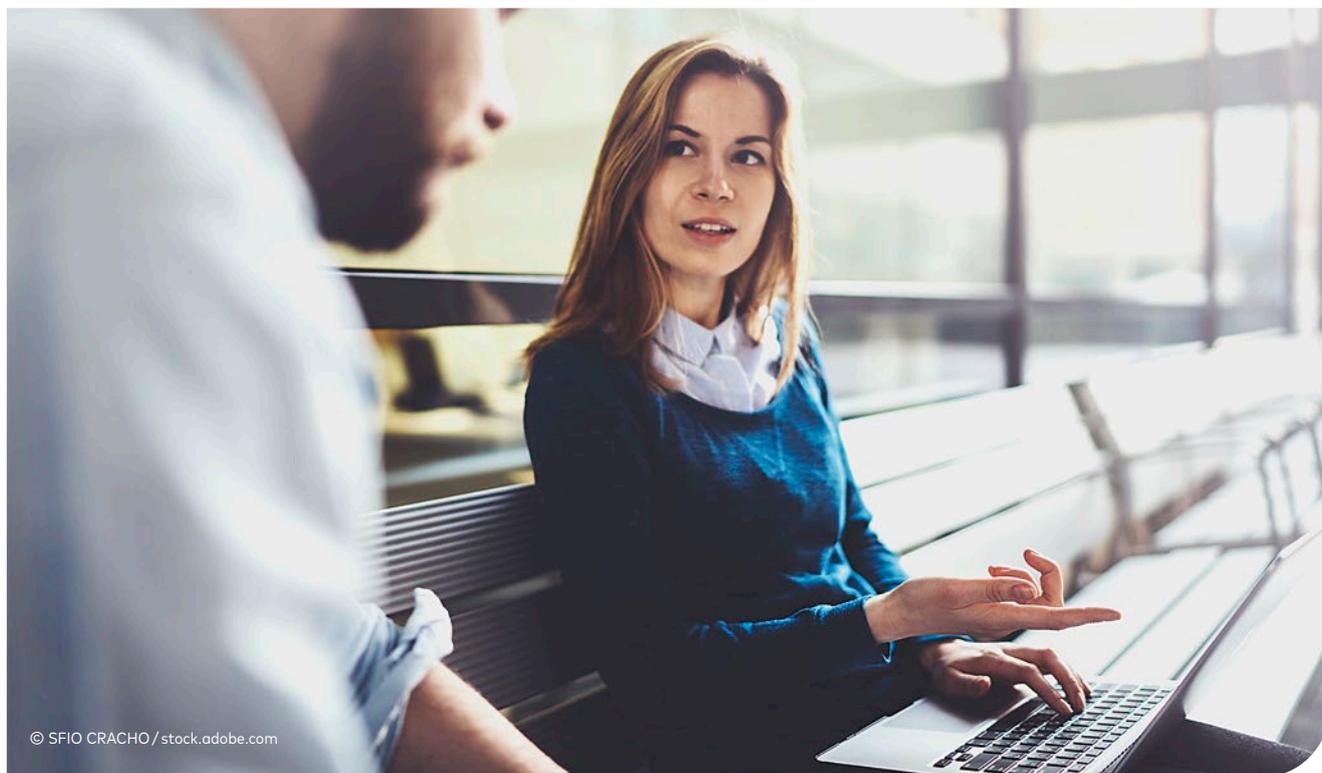
Fuente: Presentación por parte del sindicato KOMMUNAL, taller proyecto Barcelona, 16/17 enero 2020.

40 CC.OO (2016): El transporte público. http://www.fsc.ccoo.es/noticia:207823--El_transporte_publico.
CC.OO (2016): Industria 4.0: Una apuesta colectiva. http://industria.ccoo.es/3726499875c9feb2f8_3c5e2d866a4a0d000060.pdf

para acompañar la amenaza de la automatización⁴¹ de Unite tiene como objetivo configurar el proceso de introducción de nueva tecnología en beneficio de los empleados. Los principios subyacentes para la introducción de nueva tecnología son, entre otros:

- Las nuevas tecnologías deberían beneficiar a los empleados y los puestos de trabajo deberían protegerse;
- Los ahorros de costos derivados de cualquier introducción de nueva tecnología deben reinvertirse en más y mejores empleos;
- Es necesario garantizar una formación y reconversión adecuadas y es necesario reconocer y compensar las nuevas capacidades y responsabilidades mediante incrementos salariales;
- Se debe hacer un uso justo de la supervisión y la vigilancia;
- Si la nueva tecnología ofrece la posibilidad de reducir el número total de horas de trabajo requeridas de un grupo de trabajadores, dicha reducción no debería conllevar pérdida de salario.

Además, debería establecerse un aparato para tratar los asuntos relacionados con las nuevas tecnologías, incluidos comités de negociación especiales y subcomités de tecnología con representante o delegados sindicales. En estos comités, la justificación económica de las nuevas tecnologías y los impactos en el trabajo y el empleo deben discutirse antes de ser implementados en la empresa de transporte público. Además, por parte de los empleados, se establecerá un representante de nueva tecnología, designado por los delegados sindicales. Esta persona investigará las cuestiones que surjan de la introducción de nueva tecnología y las demandas de los trabajadores con respecto a la misma. Esta persona también debe informar a los empleados sobre nuevas tecnologías.



© SFIO CRACHO / stock.adobe.com

41 Unite (2017): Draft New Technology Agreement.



5. Conclusiones: Por qué es necesaria una fuerte participación de los interlocutores sociales en la digitalización del transporte público urbano

En su mayor parte, las empresas de transporte público urbano ya están involucradas en procesos de transformación digital y despliegue de tecnologías digitales y de automatización. Cuando se diseña bien, la digitalización mejora la eficiencia y ahorra dinero (aunque los costos iniciales pueden ser elevados). También es necesario desarrollar un carácter atractivo para los pasajeros.

Si bien la escasez de fondos públicos, una situación que ha empeorado drásticamente por la crisis del COVID-19⁴², limita, por un lado, los recursos financieros y las posibilidades de inversión en el transporte público urbano, el financiamiento limitado supone, asimismo, la motivación para aumentar los costos dedicados a digitalización. La digitalización se ve no solo como una necesidad para adaptar el transporte público urbano al futuro en términos de competitividad y eficiencia, sino también como una palanca para mejorar la calidad del servicio y las condiciones de trabajo, así como para mantener el papel clave de las empresas de transporte público urbano en calidad de actores de prestación de servicios públicos y pilar de la futura movilidad pública urbana. El transporte público urbano juega un papel fundamental en la prestación de servicios públicos inclusivos, accesibles y asequibles para todos los pasajeros. En política y por autoridades y empresas de transporte público urbano, una estrategia de transformación digital exitosa puede contribuir a cumplir esta misión de servicio público.

Los niveles de digitalización varían entre países e incluso dentro de las empresas de un mismo país. Según los resultados de una encuesta creada por la UITP en 2017 entre sus miembros, la mayoría (58%) de los encuestados ya habían implementado una estrategia de transformación digital empresarial.⁴³ Sin embargo, las estrategias se pueden diseñar de manera bastante diferente: el 57% de todos los encuestados dispone de un departamento específico centrado en la digitalización que fomenta la transformación digital empresarial. Sin embargo, el 60% de todos los encuestados no tiene una estrategia específica de recursos humanos, aunque el 62% reconoce que no hay un número suficiente de empleados en la empresa con la experiencia digital adecuada. Alrededor del 80% de los encuestados cree que precisarán capacidades informáticas más perfeccionadas y avanzadas. El transporte público urbano es el actor central del sistema de transporte más ecológico, económico y socialmente sostenible. Este es el caso de su modelo empresarial, independientemente del avance de los proveedores de transporte público

42 Aquí hay que señalar que, a pesar de que el transporte público urbano ha mantenido el alcance de la prestación del servicio incluso durante el confinamiento, el transporte público, a diferencia de la movilidad urbana y el transporte limpio, no ha sido mencionado en el plan europeo de recuperación presentado por la Comisión Europea el 27 de mayo de 2020. Ver: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_940.

43 UITP (2018): Digitalisation in public transport: Accepting the challenge.

urbano individuales en materia de despliegue de estrategias de digitalización y transformación digital. La digitalización dispone del potencial para fortalecer esta posición y hacer que el transporte público urbano se adapte al futuro y sea cada vez más competitivo con los nuevos actores y proveedores de movilidad. Al mismo tiempo, debe garantizarse que se mantenga el papel del transporte público urbano como proveedor clave de servicios públicos y que se garantice el acceso universal para todo tipo de usuarios del transporte público.

No existen caminos de desarrollo claros para el cambio digital, sino que la transformación digital debe configurarse activamente. Este informe señaló implementaciones e impactos concretos de los procesos de digitalización y ejemplos de buenas prácticas. Un resultado general de nuestra investigación es que se esperan amplios efectos sobre el empleo. Hasta ahora, la digitalización se ha traducido en un cambio de perfiles laborales más que en la sustitución de trabajos existentes. El cambio de perfiles laborales genera grandes necesidades de reconversión y reciclaje. Una cultura de empresa en la que la digitalización se ve de forma positiva y los cambios relacionados como una fuente de oportunidades para los empleados y la compañía, puede servir de apoyo. En este contexto, es necesario que los empleados estén motivados y abiertos a los cambios, a fin de trabajar con las nuevas tecnologías. Se han mejorado varios aspectos de las condiciones de trabajo mediante la digitalización. No obstante, conviene señalar también que la digitalización puede tener efectos negativos sobre las condiciones laborales, si no se regula de forma equilibrada. Esto se refiere a la cultura de trabajo "siempre activa" y al equilibrio entre la vida personal y profesional, así como al uso masivo de CCTV y otros dispositivos que tienen el potencial de ser utilizados para vigilancia y supervisión del rendimiento.

La digitalización también conlleva otros desafíos para las empresas de transporte público. Además de las restricciones financieras mencionadas anteriormente, afecta al acceso (al mercado) y a la competitividad de las empresas de transporte público. Esto queda claro en el área de MaaS, por ejemplo, pero también se hace visible en el área de mantenimiento con respecto al acceso y derechos de datos. Los proveedores de TI externos se contratan cada vez más para proporcionar soluciones de software y hardware, lo que hace que las empresas de transporte público ganen en fiabilidad respecto a los servicios de terceros. Esto plantea importantes cuestiones en cuanto al acceso y

la propiedad de los grandes datos que se recopilan en el transporte público urbano.

Los interlocutores sociales deben ir paralelos a la velocidad de los desarrollos digitales y fortalecer su papel de influencia en el empleo, las condiciones laborales y las cualificaciones. Los interlocutores sociales juegan un papel importante en el desempeño de la configuración del proceso de digitalización y en el camino hacia un enfoque sostenible y centrado en el factor humano para abordar la digitalización. Por ejemplo, pueden contribuir sustancialmente a desarrollar el proceso de digitalización en una dirección positiva en términos de empleo, condiciones laborales justas, cualificaciones, inclusión e igualdad de oportunidades y participación en el incremento de la productividad. Dependiendo de las condiciones del marco nacional, las formas de participación y los resultados del diálogo social en diferentes niveles pueden diferir. Las prácticas e iniciativas presentadas en el informe mostraron cómo se puede formar una situación de beneficio mutuo para todas las partes involucradas, centrándose en el diálogo constructivo, la negociación y las transiciones justas.

Los aspectos fundamentales del trabajo digital justo en el transporte público urbano 4.0 que se identificaron en el contexto de este proyecto se pueden resumir como sigue:

- Empleo y seguridad laboral;
- Empleabilidad, desarrollo de capacidades y competencias;
- Condiciones laborales y jornada laboral;
- Diversidad e igualdad de oportunidades.

Los resultados de nuestro proyecto sugieren algunos principios subyacentes sobre cómo dar forma al impacto de la digitalización en las piedras angulares de una manera centrada en el factor humano. La investigación recogida en el contexto de este proyecto muestra que es fundamental que los trabajadores, sus órganos de representación y los sindicatos se impliquen y participen activamente en la digitalización del transporte público urbano. La implicación de los empleados (y sus representantes) permite una respuesta proactiva al cambio digital y mejora el desarrollo técnico y los procesos de introducción de tecnología, desde la implementación en el lugar de trabajo hasta las decisiones de inversión importantes en el nivel superior de la empresa. Por tanto, la implicación de los trabajadores y sus representantes au-

menta las posibilidades de que las inversiones realizadas en digitalización den resultado. La participación de los sindicatos y de los representantes de los empleados es beneficiosa en todas las etapas de los procesos de transformación digital, pero, en general, son las discusiones conjuntas las que deben tener lugar lo antes posible. Por ejemplo, las empresas pueden iniciar un plan de digitalización e ir involucrando a sindicatos y representantes de otros trabajadores en el proceso de diseño de ese plan. Además, se puede establecer un intercambio regular entre gerentes y empleados sobre temas de digitalización y mejorar el desempeño adaptativo en todas las partes.

Las medidas deben estar orientadas hacia el objetivo de seguridad laboral, salud y seguridad, y satisfacción laboral. En particular, también deben centrarse en los desafíos y considerar las preocupaciones de los traba-

jadores (p. ej., pérdida de influencia, pérdida de capacidades, sustitución de puestos de trabajo). Además, un procedimiento regular de evaluación conjunta del desarrollo del personal, en relación con los requisitos laborales y las necesidades de competencias, puede acompañar los constantes cambios laborales en el contexto de la transformación digital. Ante esta situación, es útil una evaluación periódica estratégica de los cambios en las profesiones y los grupos ocupacionales. Este enfoque puede salvaguardarse mediante acuerdos que garanticen determinados derechos, por ejemplo, en materia de información y participación. Por último, y en base a la determinación de la necesidad de cualificación, intervendrá la formación continua y la mejora de las competencias de los empleados. En el contexto de la transversalización de género, los conceptos de formación deben tomar las medidas adecuadas para garantizar la igualdad de género.

Referencias

- Arntz, M.; Gregory, T.; Zierahn, U. (2016): The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 2016, No. 189, OECD, Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5129h56dvq7-en.pdf?expires=1591713022&id&acname=guest&checksum=488f3AA99B7ECBCEBFA1C446C6633CDD>.
- Beile, J.; Hadwiger, F. (2018): Die Digitalisierung gemeinsam gestalten: Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich für die Beschäftigten des DB-Konzern? Unpublished manuscript.
- Brennen, S.; Kreiss, D. (2014): Digitalization and Digitization. <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/>
- CC.OO (2016): El transporte público. http://www.fsc.ccoo.es/noticia:207823--El_transporte_publico
- CC.OO (2016): Industria 4.0: Una apuesta colectiva. <http://industria.ccoo.es/3726499875c9feb2f83c5e2866a4a0d000060.pdf>
- Degrise, C. (2016): Digitalisation of the economy and its impact on the labour markets. ETUI Working Paper, Brussels. <https://www.etui.org/Publications2/Working-Papers/Digitalisation-of-the-economy-and-its-impact-on-labour-markets>
- Deloitte (2015): Transport in the digital age. Disruptive trends for smart mobility. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/bps/deloitte-uk-transport-digital-age.pdf>
- ECD (2019): Going Digital. Shaping Policies, Improving Lives. Paris. <https://www.oecd.org/publications/going-digital-shaping-policies-improving-lives-9789264312012-en.htm>
- Eurofound 2018: Employment and working conditions of selected types of platform work. <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2018/employment-and-working-conditions-of-selected-types-of-platform-work>
- Eurofound and ILO (2017): Working anytime, anywhere: The effects on the world of work. Publications Office of the European Union, Luxembourg, and the International Labour Office, Geneva. <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2017/working-anytime-anywhere-the-effects-on-the-world-of-work>
- European Commission (2017): Sectoral Social Dialogue Committee Road Transport, Work programme 2018-2019. Adopted on 27 October 2017. <https://circabc.europa.eu/sd/a/d3477a24-53a5-42ec-b0f3-a7737b873151/Road-2018-2019-WP.pdf>
- European Commission (2018): Business case to increase female employment in Transport. Final Report; <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2018-business-case-to-increase-female-employment-in-transport-final-report.pdf>
- European Commission (2019): Report of the high-level group on the impact of the digital transformation on EU labour markets, Brussels. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/final-report-high-level-expert-group-impact-digital-transformation-eu-labour-markets>
- Fernández-Macías, E. (2018): Automation, digitisation and platforms: Implications for work and employment. Eurofound, Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2018/automation-digitisation-and-platforms-implications-for-work-and-employment>
- Föllinger, O.; Grochowski, M. (2018): Predictive Maintenance. Presentation at the IVU Public Transport User Forum 2018. https://www.ivu.de/fileadmin/ivu/pdf/aktuelles/awf/2018/Vortr%C3%A4ge/Dienstag/03_Session_Innovationen_und_Trends/AWF2018_Predictive_Maintenance_Integration_with_IVU_suite_DE.pdf
- Frey, C. and Osborne, M. (2017): The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? In: Technological Forecasting and Social Change, 2017, No. 114, pp. 254 – 280.
- Lanini, L.; Patelli, M.; Timpano, F. (2018): La digitalizzazione nel trasporto pubblico locale: Ricadute su utenti e lavoratori. FILT CGIL.
- Malla Castells, R. (2011): Automated metro operation: greater capacity and safer, more efficient transport. In: PTI, November/December 2011; p. 15-16; http://metroautomation.org/wp-content/uploads/2012/12/PTI_2011_6.pdf
- OECD (2019): Going Digital. Shaping Policies, Improving Lives. Paris. <https://www.oecd.org/publications/going-digital-shaping-policies-improving-lives-9789264312012-en.htm>
- Powell, J. P.; Fraszczyk, A.; Cheong, C.N.; Yeung, H.K. (2016): Potential Benefits and Obstacles of Implementing Driverless Train Operation on the Tyne and Wear Metro: A Simulation Exercise. In: Urban Rail Transit (2016) 2 (3-4):114-127. UITP (2019): The benefits of full metro automation. Knowledge brief, Brussels. <https://www.uitp.org/knowledge-brief-benefits-full-metro-automation>
- Schildt, H. (2017): Big data and organizational design – the brave new world of algorithmic management and computer augmented transparency. In: Innovation, Vol. 19, Issue 1, pp. 23 – 30. https://www.researchgate.net/publication/309896514_Big_data_and_organizational_design_-_the_brave_new_world_of_algorithmic_management_and_computer_augmented_transparency
- Sorgner, A.; Bode, E.; Krieger-Boden, C. (2017): The effects of digitalization on gender equality in the G20 economies. Kiel Institute for the World Economy; https://www.ifw-kiel.de/fileadmin/Dateiverwaltung/IFW-Publications/Alina_Sorgner/the-effects-of-digitalization-on-gender-equality-in-the-g20-economies/digital_women-final_report.pdf
- UITP (2017): Digitalisation in Public Transport, Brussels. https://www.uitp.org/sites/default/files/documents/News/UITP_Digitalisation_Report_2017.pdf
- UITP (2018): Digitalisation in public transport: Accepting the challenge! Brussels. <https://www.uitp.org/news/digitalisation-public-transport-accepting-challenge>
- UITP (2018): The Public Transport Workforce in the Artificial Intelligence Era. <https://asiapacific.uitp.org/public-transport-workforce-artificial-intelligence-era>
- UITP (2019): Artificial Intelligence in Mass Public Transport. UITP Asia Pacific Centre for Transport Excellence (CTE). <https://www.uitp.org/sites/default/files/UITP%20AP%20CTE%20-%20AI%20in%20PT%20Executive%20Summary%20-%20Dec%202018.pdf>
- UITP (2019): Digitalisation and Asset Maintenance, September 2019. <https://www.uitp.org/events/maintenance-and-asset-management>
- UITP (2019): Mobility as a service: report. https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Report_MaaS_final.pdf
- UITP (2019): The benefits of full metro automation. Knowledge brief, Brussels. <https://www.uitp.org/knowledge-brief-benefits-full-metro-automation>
- UITP (2019): World report on metro automation 2018. Statistics Brief. https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Statistics%20Brief%20-%20Metro%20automation_final_web03.pdf
- UITP Asia-Pacific, Land Transport Authority (2019): Artificial intelligence in mass public transport, Executive summary, December 2018. <https://www.uitp.org/sites/default/files/UITP%20AP%20CTE%20-%20AI%20in%20PT%20Executive%20Summary%20-%20Dec%202018.pdf>
- UITP; ETF; Akademie of Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (n.y.): Project Wise: Project Report: Women Employment in Urban Public Transport. http://www.wise-project.net/download/final_wise_project_report.pdf
- UITP; ETF (2014): Joint recommendations: Strengthening women employment in urban public transport. Brussels. https://www.etf-europe.org/wp-content/uploads/2018/09/JR_Strengthening-women-employment-in-UPT_EN.pdf
- UITP; ETF; EVA (2016): WISE II – Women's Employment and Gender Policy in Urban Public Transport Companies in Europe: Examples of policies and practices. <https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/WISE%20II%20Brochure%20English.pdf>
- Unite (2017): Draft New Technology Agreement. <https://unitethunion.org/media/1236/draft-new-technology-agreement-october-2016.pdf>
- UITP (2019): Etude prospective sur l'évolution des emplois, des métiers et des compétences: Rapport complet de l'étude. Union des transports publics et ferroviaires.
- ver.di (2020): Checklisten für die Gestaltung des digitalen Wandels im ÖPNV. ÖPNV 4.0 – Den digitalen Wandel der Arbeit sozialpartnerschaftlich gestalten. Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft, Landesbezirk NRW, Düsseldorf. https://oepnv4_0-nrw-arbeit4_0.verdi.de/++file++5e624ceb09b896bf80aa6342/download/Handreichung-Checklisten_final.pdf
- ver.di (2020): Leitbild „Arbeit im ÖPNV 4.0“: Zur Zukunft des öffentlichen Personennahverkehrs im digitalen Wandel. In cooperation with the Institute for Social Science Research ISF Munich. Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft, Landesbezirk NRW, Düsseldorf. https://oepnv4_0-nrw-arbeit4_0.verdi.de/
- Voss, E. / Rego, R. 2019: Digitalisation and Public Services: A Labour Perspective, Public Services International and Friedrich Ebert Foundation. <https://publicservices.international/resources/publications/full-report---digitalization-and-public-services-a-labour-perspective?id=10382&lang=en>
- World Maritime University (2019): Transport 2040: Automation, technology, employment – the future of work. https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2019/01/World-Maritime-University-Transport-2040-Automation-Technology-Employment-The-future-of-work-2019_01.pdf
- Wright, T. (2018): The impact of the future of work for women in public transport. International Transport Workers' Federation (ITF), Friedrich-Ebert-Stiftung (FES). <https://www.itfglobal.org/en/reports-publications/impact-future-work-women-in-public-transport>
- Zuboff, S. (2019): The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power. New York.

© Joerg Huettenhoelscher / stock.adobe.com



Con el apoyo financiero
de la Unión Europea