

## EL PAPEL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA DE LA INSPECCIÓN DE TRABAJO Y DE LA SEGURIDAD SOCIAL EN LA LUCHA CONTRA LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN ESPAÑA

Jordi García Viña<sup>1</sup>

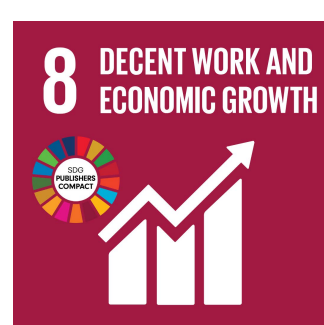
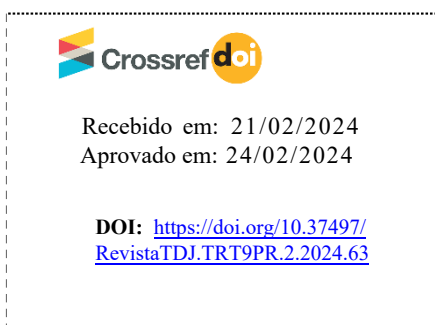
<https://orcid.org/0000-0001-9827-8200>

### RESUMEN

Los accidentes de trabajo son un grave problema en las relaciones laborales en todos los países del mundo. Se trata de una situación que proviene del principio de los tiempos industriales y que en la actualidad aún está muy presente. Sin embargo, los grandes cambios que se están produciendo en las economías y que se reflejan en las empresas, hacen que las estrategias para abordar esta temática está en continuo cambio. En este desafío se encuentra el papel que la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social debe jugar como herramienta del Estado de Derecho para prevenir estos accidentes. En general, se actúa por medio de campañas estructuradas, pero que, a veces, no son lo suficientemente eficaces. Por este motivo, este trabajo propone introducir mecanismos derivados de la inteligencia artificial para ayudar en esta función de protección de los trabajadores.

**Palabras clave:** Inteligencia artificial, accidentes de trabajo, Inspección de trabajo y de la Seguridad Social

Esta comunicación se incluye dentro del proyecto orientado a la transición ecológica y a la transición digital, en su convocatoria 2021, de referencia TED2021-129193B-I00, titulado **La inteligencia artificial al servicio de la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social para prevenir accidentes de trabajo**, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (España).



<sup>1</sup> Professor Catedrático de Direito do Trabalho e da Seguridade Social na Universidade de Barcelona, detentor de um Doutorado em Direito e de um MBA, ocupando atualmente o cargo de Secretário-Geral da Universidade de Barcelona. Atua como advogado e pesquisador, contribuindo ativamente em conferências e é autor de diversos livros e artigos publicados em revistas especializadas. **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-9827-8200>

**Sumario.** 1. La apuesta por la transición digital en la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social. 2. El papel estratégico de la inteligencia artificial en la lucha contra los accidentes de trabajo. 3. Los accidentes de trabajo como lacra para la sociedad actual. 4. Propuesta de metodología a desarrollar en el modelo. 5. Conclusiones. Bibliografía.

### 1. La apuesta por la transición digital en la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social

El inicio de la Administración electrónica en España se sitúa en 2007 con la aprobación de la Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos, cuya principal novedad fue el desarrollo de las relaciones electrónicas con los administrados y las webs institucionales.

Posteriormente, la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, unificó la legislación de ámbito administrativo y la legislación de administración electrónica, introduciendo nuevas relaciones entre la Administración y los ciudadanos.

En la actualidad, en España ya existen importantes procesos digitalizados en la relación entre la Administración y los ciudadanos<sup>2</sup>. Esta realidad también está presente en diversos aspectos del ámbito de las relaciones laborales, ya sea en materias cuyas competencias pertenecen al Ministerio de Trabajo y Economía Social, principalmente en el Servicio Público de Empleo o la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social, o al Ministerio de inclusión, Seguridad Social y Migraciones, por medio del Instituto Nacional de Seguridad Social.

Sin embargo, existen procesos que presentan importantes cargas administrativas o que, en caso de ser más eficientes por medio de la aplicación de determinados modelos de inteligencia artificial, vinculados a la transición digital, podrían mejorar la relación existente entre la Administración pública, las empresas y los trabajadores, con las consiguientes ventajas para la sociedad en su conjunto, especialmente cuando se afecta a aspectos tan relevantes como la salud de los ciudadanos.

---

<sup>2</sup> Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo: *Estudios prospectivo sobre riesgos nuevos y emergentes para la seguridad y salud en el trabajo asociados a la digitalización en 2025*, págs. 18 ss.

Los nuevos retos de la transición digital incluyen afrontar problemas clásicos que aún hoy suponen relevantes retos sociales, especialmente por las repercusiones sociales y económicas que producen y que obligan a adaptar el marco de funcionamiento de las Administraciones Públicas a las nuevas circunstancias y necesidades actuales.

En esta línea, una modernización de la actuación de la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social supone una palanca fundamental de las grandes transformaciones necesarias, entre ellas, aquellas que afectan a la salud de los trabajadores y que supone relevantes costes para las arcas públicas.

En España, el Plan de Recuperación, transformación y resiliencia, concretamente en el componente número 11, se refiere a la modernización de las Administraciones públicas, en el que se apuesta por la modernización del conjunto de agentes del sector público, mediante la transición digital, la modernización de procesos, así como la capacitación de los empleados públicos que permita un mejor servicio hacia los ciudadanos, en este caso en su función de trabajadores.

Se pretende contribuir a una Administración pública más eficiente y eficaz por medio del uso de las nuevas tecnologías y, en este caso concreto, ir un paso más allá, al introducir métodos de inteligencia artificial que permitan, además de las metas tradicionales que se persiguen en este tipo de transformaciones, como son la reducción de los costes unitarios y desarrollo de actividades de mayor valor añadido, reducir la siniestralidad laboral, con todas las consecuencias que ello supone.

Sin embargo, para conseguir esta modernización de la Administración Pública no basta con que tenga medios tecnológicos, sino que la transición digital exige reconvertir y redefinir los procesos y procedimientos internos para lograr una mejor gestión en los mecanismos internos, en este caso de detección de accidentes de trabajo, con el consiguiente resultado de disminución de la siniestralidad.

En esta línea, es necesario reforzar el marco de evaluación de estas nuevas aplicaciones integradas en las políticas públicas ejercidas por la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social, con el fin de disponer de instrumentos adecuados para mejorar el

proceso de evaluación *ex ante*, complementando el refuerzo de la evaluación *ex post*. Todo ello, en el marco de un proceso de implementación continua de los principios del gobierno abierto y la transparencia en la gestión pública.

De la misma manera, es fundamental que la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social, entidad pública central en este proceso, se transforme totalmente, al menos en este proceso concreto objeto del proyecto, en una Administración “guiada por los datos”, en la cual la información, tanto de los ciudadanos, como de las diversas entidades integradas en este universo de los accidentes, ya sean públicas o privadas, se utiliza para diseñar sus políticas públicas alineadas con la realidad social, económica y territorial de España, que permita alcanzar las metas fijadas en la reducción de accidentes de trabajo<sup>3</sup>.

Todo ello, permitiendo desarrollar servicios activos e infraestructuras comunes que permitan, en este caso a la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social, sumarse a la transición digital y la revolución tecnológica que está suponiendo la irrupción de la inteligencia artificial, analítica de datos o *blockchain*.

Para la prestación y gestión eficiente de estos servicios públicos se apuesta por el fomento de la incorporación de plataformas tecnológicas y de gestión inteligente en todos los procesos, y concretamente en el diseño de campañas de actuación por parte de la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social basadas en la creación de una arquitectura de información apoyada en datos, para la función de generación de información y conocimiento para la gestión; así como en una arquitectura de información orientada al meta-dato, para la función de la interoperabilidad de aplicaciones, cuyo resultado sea la disminución de los accidentes de trabajo<sup>4</sup>.

Este nuevo modelo está alineado con las líneas estratégicas de actuación diseñadas por la Estrategia *España Digital 2025* y el Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas (2021-2025), y entre las que destacan las siguientes:

---

<sup>3</sup> Todolí, Retos legales del uso del big data en la selección de sujetos a investigar por la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social, Revista Galega e Administración Pública, número 59, 2020, págs. 332 ss.

<sup>4</sup> Agudo, Claves de la digitalización en la gestión de prevención de riesgos laborales, <https://revista.aenor.com/347/claves-de-la-digitalizacion-en-la-gestion-de-prevencion-de-r.html>.

- Administración orientada al ciudadano, para conseguir la mejora de los servicios públicos que presta la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social a los ciudadanos y empresas, mejorando la usabilidad, utilidad, calidad, accesibilidad, movilidad de los servicios públicos digitales, la modernización de los procesos y la capacitación.
- Operaciones inteligentes, que mejoran la calidad, cantidad y eficiencia de los servicios y procesos de gestión/tramitación de este organismo a través de la utilización de tecnologías de automatización inteligente.
- Gobierno del dato, que permita el acceso a los datos por parte de ciudadanos, empresas, organismos públicos y *stakeholders* (one click-less), permitiendo el libre acceso a la información y su replicabilidad, eliminando formularios y potenciando la agilidad y rapidez.
- Infraestructuras digitales, que posibilite dotar a la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social de infraestructuras tecnológicas necesarias para su modernización, contribuyendo a desarrollar tanto la conectividad digital como la economía del dato y la Inteligencia Artificial.
- Ciberseguridad, que garantice la seguridad de las infraestructuras, comunicaciones y servicios digitales prestados por este organismo por medio de servicios que le proporcionen protección, así como mejora de sus capacidades de prevención, detección y respuesta ante incidentes de ciberseguridad.

Igualmente y como consecuencia de la implantación de estos nuevos procesos fundamentados en la transición digital, resulta prioritario fortalecer la capacidad de la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social mediante la implantación de un modelo de recursos humanos basado en competencias, que permita la atracción y retención del talento mediante la articulación de una carrera profesional que integre a nuevos inspectores y subinspectores con competencias digitales, asegure la igualdad entre mujeres y hombres, permita el desarrollo de puestos de trabajo líquidos y asegure una gestión pública orientada a resultados.

La integración de esta transición digital ha de permitir adecuar las necesidades digitales de las personas que prestan servicios en este organismo, facilitando el acceso al puesto de trabajo digital, la formación en el uso de las herramientas y capacitación en nuevas herramientas digitales, así como la transformación tecnológica necesaria para mejorar los procesos, con la consiguiente reducción de los accidentes y mejora en las condiciones de salud de todos los ciudadanos.

En esta misma línea de mejora continua, la implantación de este nuevo modelo tiene como objetivo fomentar un modelo de cooperación entre los diferentes organismos públicos, en base a dos niveles de relación, de forma tanto estratégica como ejecutiva, ya sean nacionales o de las diferentes comunidades autónomas y entidades privadas que intervienen en los procesos que originan los accidentes de trabajo, especialmente las mutuas colaboradoras con la Seguridad Social, en sus múltiples facetas y momentos.

Así mismo, en plena sintonía con las más modernas tendencias de transparencia, en aras a incrementar la confianza de los ciudadanos y empresas, la intervención de la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social va a asegurar la ausencia de total de sesgos en la definición del modelo, especialmente por motivos de género y pondrá a disposición de los ciudadanos los parámetros, reglas e instrucciones en los que se basan los algoritmos o sistemas de inteligencia artificial que afectan a la toma de decisiones que incidan en la herramienta de planificación de campañas o actividades de prevención de los accidentes de trabajo.

Esta transparencia se ha de reforzar por medio de la constitución de un portal de transparencia que amplíe la publicidad activa, facilitando el seguimiento de estos planes o campañas informando sobre su cumplimiento, así como el impulso de la apertura de datos y de la reutilización de la información<sup>5</sup>.

Todo ello complementado con mecanismos de huella orientado a la trazabilidad del proceso de diseño y ejecución de las diferentes campañas implantadas por parte de la

---

<sup>5</sup> Capdeferro, La inteligencia artificial del sector público: desarrollo y regulación de la actuación administrativa inteligente en la cuarta revolución industrial, Revista de Internet, Derecho y Política, número 30, 2020, pág. 9.

Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social y el refuerzo de la participación de los diferentes *stakeholders*; el establecimiento de sistemas de integridad pública, mediante el diseño de mapas de riesgo y códigos éticos, así como la articulación de un mecanismo de canal de denuncias en aplicación de la Directiva (UE) 2019/1937 relativa a la protección de las personas que informen sobre infracciones del Derecho de la Unión Europea.

## 2. El papel estratégico de la inteligencia artificial en la lucha contra los accidentes de trabajo

La inteligencia artificial es un concepto de difícil definición desde un punto de vista jurídico, como se comprueba en las discusiones en el seno de la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (COM/2021/206 final).

Sin embargo, si se utiliza el Libro Blanco de la Unión Europea, se define como los sistemas que muestran comportamiento inteligente mediante el análisis de su ambiente y el desarrollo de acciones, con cierto grado de autonomía, para alcanzar determinados objetivos. Esta interpretación hace referencia a la inteligencia, que se interpreta como la manera en que las máquinas son capaces de lograr algún tipo de racionalidad mediante la percepción del ambiente con el que interaccionan, mediante sensores, adquiriendo y analizando datos, razonando sobre los mismos, de cara a adoptar algún tipo de decisión y acción, con el fin de alcanzar determinados objetivos definidos (o no) previamente. Así, los sistemas fundamentados en esta metodología pueden usar reglas simbólicas o aprender un modelo numérico y pueden adaptar sus comportamientos a partir del análisis del entorno y de la interacción con el mismo.

En la actualidad, el interés en la inteligencia artificial por parte de la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social está en la capacidad creciente del aprendizaje automático de los sistemas de *machine learning*, la disponibilidad de mayores cantidades de datos, con un aumento de la capacidad de procesamiento de datos a un coste cada vez menor, así como el potencial para incrustar los algoritmos en diferentes ámbitos de la vida humana sobre los que percibir datos para predecir comportamientos.

Precisamente, la inteligencia artificial se hace autónoma cuando existen máquinas capaces de optimizar desde grandes cantidades de conjuntos de datos hasta la generación de nuevas capacidades de sensorización de cualquier actividad humana. Así, en este momento de la evolución, ésta y los procedimientos basados en algoritmos complejos pueden trabajar de manera autónoma, aprehender el mundo y darle forma con sus acciones independientes.

La inteligencia artificial tiene un gran potencial de transformación desde el punto de vista tecnológico, económico y social dada su penetración intersectorial, elevado impacto, rápido crecimiento y contribución a la mejora de la competitividad, además de ser una excelente herramienta para afrontar los grandes desafíos en la sociedad y, en el caso que ocupa a este trabajo, en la reducción de los accidentes de trabajo.

Igualmente, tiene un alto potencial de aplicación en diferentes áreas de la prestación de servicios públicos, como factor de mejora de la eficacia y eficiencia de la Administración Pública; aunque para ello haya que generar un entorno de confianza, tanto en el plano de su desarrollo tecnológico, como en el regulatorio y en el de su impacto social.

El desarrollo de la capacidad de computación y de tratamiento masivo de datos han dado lugar a un aumento exponencial de la inteligencia artificial en los últimos años. Frente a una primera fase de desarrollo mediante sistemas pre-programados basados en el conocimiento humano, los sistemas autónomos de aprendizaje y las distintas herramientas para la automatización de procesos y el aumento de eficiencia están suponiendo un cambio radical en muchos ámbitos de las relaciones económicas y sociales, así como en procesos en los diferentes niveles de las administraciones públicas<sup>6</sup>.

En este escenario, se pretende, en el marco de la transición digital, que la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social pase de un estadio inicial con escaso desarrollo de la inteligencia artificial en sus procesos, a una situación que, por medio del sistema de reducción de los accidentes de trabajo, pueda suponer un laboratorio de pruebas para una

---

<sup>6</sup> Sobre la importancia de los factores humanos, véase Sociedad Española de Salud y Seguridad en el trabajo (SESST), *El uso de sistemas de inteligencia artificial para reducir la siniestralidad en el trabajo*, <https://www.sesst.org/e-prevenir-a-predecirel-uso-de-sistemas-de-inteligencia-artificial-para-reducir-lasiniestralidad-en-el-trabajo/>.



utilización generalizada de estas herramientas, con el consiguiente beneficio de toda la sociedad.

### 3. Los accidentes de trabajo como lacra para la sociedad actual

La protección eficaz contra los riesgos laborales es un derecho de todos los trabajadores y una obligación del empresario, además de formar parte de uno de los principios rectores de la política social y económica, reconocidos por la Constitución Española<sup>7</sup>.

Este mandato constitucional conlleva la necesidad de desarrollar una política de protección de la salud para todos los trabajadores que identifique las causas que intervienen en los accidentes de trabajo, con el objetivo de reducir la siniestralidad laboral.

De los datos estadísticos se desprende que las empresas progresivamente han integrado la prevención de riesgos y la están haciendo propia, pero se debe elevar el nivel de protección aún más, puesto que los datos de siniestralidad siguen siendo inaceptables<sup>8</sup>.

Los trabajadores afectados por un accidente de trabajo en España en 2022 (últimos datos consolidados) superaron los 650.000 cada año, más del 85 % durante la jornada de trabajo y el resto durante el trayecto del domicilio al centro de trabajo o viceversa, con una incidencia media aproximadamente de 2.660 accidentes de trabajo con baja al año por cada 100.000 trabajadores.

Los datos avanzados de los meses de enero a noviembre de 2023 reflejan un leve descenso en el número de accidentes de trabajo, en los tres tipos (leves, graves y muy graves) con un crecimiento de los accidentes in itinere, así como los que sufren los trabajadores hombres.

<sup>7</sup> Aguilar del Castillo, El uso de la inteligencia artificial en la prevención de riesgos laborales, Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo, volumen 8, número 1, enero-marzo 2020, págs. 290 ss.

<sup>8</sup> Beltrán Rodríguez; Bejarano Garzón, Accidentes de trabajo: Su investigación y la fuerza de las estadísticas. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, número 4, 2015, pág. 13.

Los índices de accidentes de trabajo en trabajadores jóvenes (de 16 a 24 años) y temporales fueron superiores en 2022 al resto de colectivos, situación que se ha producido durante años sucesivos y en distintas situaciones económicas. Concretamente, los trabajadores con contratos temporales sufrieron una mayor incidencia en accidentes de trabajo que las que tienen contratos indefinidos, llegando hasta 1,8 veces más. Por esta razón, estos colectivos pueden ser considerados de especial atención en cuanto a su siniestralidad laboral.

Las trabajadoras sufrieron una menor incidencia de accidentes de trabajo en relación con los trabajadores varones, aunque esta diferencia se reduce con la edad. Sin embargo, en 2022, la siniestralidad se incrementó significativamente en las mujeres, y lo hizo, además, por encima del aumento experimentado por los varones.

Tanto los hombres como las mujeres presentaban formas similares de accidentarse, destacando los sobreesfuerzos, seguido de los choques o golpes contra objeto inmóvil.

Las estadísticas de siniestralidad laboral también reflejaron una mayor prevalencia de los accidentes de trabajo en las pequeñas y medianas empresas. Esta circunstancia se debe a una menor concienciación sobre la importancia de la prevención de riesgos laborales, al mayor desconocimiento de las disposiciones legales que les son exigibles, así como a la menor disponibilidad de recursos humanos y materiales.

Según las estimaciones conjuntas de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo, casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo. En el índice de accidentes en jornada mortales se muestra también una evolución descendente muy acusada en el mismo periodo 2009-2012, seguido de un ascenso continuado en el periodo 2012-2015 y de nuevo de una evolución descendente en el periodo 2015-2019 cambiando la tendencia en el 2020. A noviembre de 2023, se contabilizaron en toda España un total de 535 fallecidos debidos a accidentes de trabajo, la gran mayoría (95%) sufridos por varones. Estos datos reflejan la necesidad de seguir trabajando en la reducción de los accidentes de trabajo, sobre todo de los graves y los mortales.

En este contexto, es función de las Administraciones públicas garantizar el derecho de todos los trabajadores a la protección de su salud e integridad y para este fin deben implementar políticas para la promoción de la mejora de las condiciones de trabajo dirigida a elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

En la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, se incluye como una de las metas en uno de sus objetivos proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios.

En esta línea, el Consejo de ministros de 14 de marzo de 2023 aprobó la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027, que constituye el marco de referencia de las políticas públicas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Los accidentes conllevan costes humanos y económicos, tanto para los trabajadores afectados por un accidente de trabajo como para las empresas y la sociedad en su conjunto, por tanto, la mejora de las condiciones de trabajo reduce el coste derivado de los accidentes.

La prevención es el medio más eficaz para reducir los accidentes de trabajo por medio de la mejora efectiva de las condiciones de trabajo, pero para prevenirlos es necesario conocer aquellos indicadores que puedan predecir que se materialice el accidente. Por esta razón, es fundamental un análisis profundo y multifactorial de los datos, por medio de las herramientas que aporta la transición digital, cuyos resultados permita la correcta definición del modelo predictivo.

Le corresponde a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social la función de la vigilancia y control de la normativa sobre prevención de riesgos laborales y sus actuaciones están estrechamente vinculadas a las que se desarrollan para vigilar el cumplimiento de las normas laborales y garantizar los derechos de los trabajadores y, entre ellas, las de la lucha para reducir los accidentes de trabajo y la investigación de los accidentes de trabajo, con la colaboración pericial y asesoramiento técnico que pueda facilitar el personal

técnico en prevención de riesgos laborales perteneciente a los órganos competentes de las comunidades autónomas o, en su caso, de la Administración General del Estado<sup>9</sup>.

Por esta razón, en el Plan Estratégico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social 2021-2023, aprobado en el Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de noviembre de 2021, en la actualidad en vigor, fija un total de 40 objetivos agrupados en 4 ejes básicos y cuyo primer eje sobre condiciones de trabajo dignas, seguras y saludables, plantea como objetivo garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, asegurando que se cumple la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

Dadas las competencias específicas de la Inspección en materia de salud laboral y prevención de riesgos en el trabajo y con el fin de asegurar que se cumple la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, cada año se planifican campañas sobre distintas materias, entre las que siempre se encuentra la de prevención de riesgos laborales y, concretamente, la prevención de los accidentes de trabajo, con la novedad en este último plan estratégico de la especial atención a los riesgos psicosociales.

A partir de enero de 2021, con el fin de contribuir a la promoción de condiciones de trabajo seguras para los trabajadores, se puso en marcha un Plan de Intensificación de la actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en materia de seguridad y salud laboral, dirigido a intensificar la vigilancia sobre las condiciones materiales de trabajo en sectores y empresas que presentan una mayor incidencia y gravedad de los accidentes de trabajo.

Es en este contexto en el que se deben desarrollar procedimientos de colaboración entre las Administraciones públicas y las entidades privadas que intervienen en estos procesos, especialmente las mutuas colaboradoras con la Seguridad Social, para potenciar acciones conjuntas y nuevas herramientas de actuación y dotar a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social con nuevas herramientas tecnológicas introducidas por la transición digital para la investigación y prevención de los accidentes de trabajo, por medio del modelo predictivo.

---

<sup>9</sup> Valero, Las garantías jurídicas de la inteligencia artificial en la actividad administrativa desde la perspectiva de la buena administración, Revista Catalana de Dret Públic, número 58, 2019, págs. 82 ss.

En todo caso, este modelo no puede olvidar la perspectiva de género desde diversos puntos de vista, especialmente eliminando sesgos de género en el análisis de los datos relativos a los accidentes de trabajo, estudiando las diferencias por género de los resultados de los accidentes e introduciendo correcciones de género en la metodología de la herramienta de predicción<sup>10</sup>.

#### 4. Propuesta de metodología a desarrollar en el modelo

Determinar las características que debe tener el modelo predictivo fundamentado en inteligencia artificial que permita a la Inspección de Trabajo es una tarea difícil, principalmente porque hay muchos elementos en esta metodología que aún están por construir, por lo que es esencial realizar un primer modelo y, por medio del ensayo, introducir las correcciones pertinentes para que pueda ser considerado fiable<sup>11</sup>.

Como estos sistemas están fundamentados en los datos, la principal tarea consiste en la búsqueda de los datos sobre accidentes de trabajo en las fuentes en los diferentes ámbitos de conocimiento, principalmente Derecho, Economía, Medicina y Transición Digital, teniendo especial incidencia en materias relativas a la tecnología ya la igualdad de género, tanto en el ámbito nacional, como internacional.

Esta cuestión es absolutamente relevante y, en caso contrario, puede suponer un primer punto crítico ya que un abordaje ineficaz de los datos, tanto en su identificación como relación, puede condicionar futuros resultados; de la misma manera, la actualización continua es imprescindible<sup>12</sup>.

Desde estos momentos iniciales es fundamental que se cree una infraestructura, integrada tanto por personas, como por medios, especialmente tecnológicos, que integren los diferentes campos de actuación. Esta interacción va a ser estratégica a la hora de

---

<sup>10</sup> Aguilar Aguilera; De La Hoz Torres y Martínez Aires, “Uso de metodologías activas para la adquisición de competencias en la investigación de accidentes”. VV.AA. *Innovación educativa en la sociedad digital* 2019, págs. 689 ss.

<sup>11</sup> Villalobos, M, *Modelo Predictivo de Factores de Riesgos Laborales con uso de Inteligencia Artificial*. Fundación Científica y Tecnológica (ACHS). Asociación Chilena de Seguridad. Santiago, Chile. Informe Final Proyecto, 2019, pág. 7

<sup>12</sup> Vallejo-Noguera, Franco; Rubio-Endara y Tello-Moreira, “Implementar el Uso de la Inteligencia Artificial para Detectar el Comportamiento del Trabajador en la Prevención de Accidentes Laborales en la Empresa”, *Dominio de las Ciencias*, número 1, Volumen 8, 2022, págs. 1035 ss.

determinar la posición de cada una de las variables en el diseño de los datos, así como la relación entre ellas.

El desarrollo del diseño del modelo ha de apostar por una dinámica que tiene como finalidad ir desde lo más general a lo más concreto, y ello tanto desde una perspectiva analítica, como de diseño del modelo predictivo de inteligencia artificial<sup>13</sup>.

Así, el primer objetivo, ha de consistir en conocer los elementos a tener en cuenta para el estudio de los datos de los accidentes de trabajo, así como la relevancia que tienen en el sistema de los accidentes y que son los que tiene que proporcionar la estructura del modelo de predicción. Efectuada la correcta selección de los datos a combinar, se procederá al paso a la segunda fase consistente en la descripción del modelo predictivo, elaboración y puesta en marcha en el seno del proyecto, que permita el desarrollo del proceso de aprendizaje para conseguir su máxima eficiencia en el modelo a la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social<sup>14</sup>.

En este primer estadio, hay que determinar una metodología específica para abordar las cuestiones de género que apueste por una combinación de un instrumento cuantitativo con una metodología de corte cualitativo, dirigida a estudiar esa realidad con un enfoque más profundo en su interpretación, ya que el tema de la incidencia del factor género en los accidentes de trabajo está poco abordado, más allá de los puros datos estadísticos.

Es preciso proceder en colaboración con diferentes entidades colaboradoras a una revisión del material, una selección de la muestra en función de la población elegida, el diseño y elaboración de los instrumentos de recogida de datos, la aplicación de los instrumentos de recogida de datos, tratamiento y análisis de la información obtenida y confección de los materiales internos de análisis y materiales de difusión de resultados.

---

<sup>13</sup> Macías García, “La inteligencia artificial para el entorno laboral. Un enfoque en la predicción de accidentes”, e-Revista Internacional de la Protección Social, número 1, Volumen VII, 2022, pág. 100.

<sup>14</sup> Salguero Caparrós, Análisis y evaluación de la investigación de accidentes laborales como técnica preventiva en España. *Técnica industrial*, número 327, 2020, págs. 36 ss.

Así, por ejemplo, en un trabajo anterior fueron propuestos, de manera totalmente experimental, los siguientes indicadores<sup>15</sup>:

- Edad del trabajador
- Género
- Actividad profesional que realiza
- Tipo de vínculo jurídico con la empresa
- Tipología de la empresa en la que presta servicios (sector económico, tamaño, cultura, etc.)
- Características de la prestación de servicios (entre ellas, condiciones de trabajo)
- Circunstancias en las que se produjo el hecho causante (lugar, puesto de trabajo, riesgos sufridos, tiempo, tipo, etc.).
- Existencia de riesgos para el bienestar mental
- Consecuencias de la patología

Se deben utilizar técnicas cualitativas, tales como entrevistas con personas expertas en esta materia de los accidentes de trabajo desde diferentes puntos de vista, así como la participación de grupos de discusión comunicativos, en los que han de intervenir todo tipo de personas que puedan aportar *expertise*, especialmente las vinculadas a las diversas entidades colaboradoras.

Además, hay que desarrollar instrumentos de investigación y análisis de datos que se han de poner en marcha por medio de la definición de una matriz de análisis de los datos relativos a los accidentes de trabajo y campañas, cuestionario a personas involucradas en el proceso de los accidentes de trabajo, así como entrevistas con informantes clave pertenecientes a diferentes organismos, entidades e instituciones.

La recogida de datos debe ser realizada fundamentalmente de manera telemática, empleando para ello cuestionarios digitalizados. En el mismo sentido, para desarrollar los

---

<sup>15</sup> García Viña, J; Cirujano González, A y Manzanera López, R, El análisis de los indicadores sociales en la configuración de datos relativos a la incapacidad temporal que permita configurar un modelo predictivo, Las transformaciones de la Seguridad Social ante los retos de la era digital, VII Congreso Internacional y XX Congreso Nacional de la Asociación Española de Salud y Seguridad Social, Murcia, Laborum, 2023, págs. 830-831.

instrumentos de carácter cualitativo se deben emplear herramientas que permitan la comunicación síncrona a través de internet.

La gestión y recogida de los datos provenientes de instrumentos cuantitativos y cualitativos han de ser procesados y manejados cumpliendo siempre la normativa y legislación vigente sobre garantías en el uso y protección de datos. El manejo de estos datos ha de garantizar el anonimato y confidencialidad de los participantes y de la información obtenida, teniendo en cuenta que el cumplimiento de esta regla, además de cumplir con la normativa, evita riesgos reputacionales y sanciones de las autoridades de protección de datos y constituye un valor ético, un compromiso con la calidad del diseño del modelo y un refuerzo del prestigio en la sociedad del conocimiento y de la transformación digital.

En cuanto al análisis de datos, se ha de recurrir a programas de carácter estadístico y narrativo que permitan abordar aspectos relativos al estudio de la calidad de los instrumentos en cuanto a fiabilidad y validez de constructor; programas estadísticos descriptivos (medidas de tendencia central y de dispersión), así como estadísticos correlacionales (entre variables). Respecto a la dificultad de esta fase de identificación de los datos, un claro ejemplo es el resultado publicado en España por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo relativo al estudio de las causas en los accidentes mortales en el período 2020-2022, que son los siguientes<sup>16</sup>:

*Tabla 3. Causas más frecuentes.*

Causas	Porcentaje de la causa	Porcentaje de ATM con esta causa
8108 Permanencia del trabajador dentro de una zona peligrosa	4,7%	17,8%
6102 Método de trabajo inadecuado	4,7%	17,7%
7201 No identificación del/los riesgos que han materializado el accidente	4,1%	15,4%
1104 Ausencia/deficiencia de protecciones colectivas frente a caídas de personas	3,8%	14,3%
7206 Formación/información inadecuada, inexistente sobre riesgos o medidas preventivas	2,9%	10,8%
8199 Otras causas relativas a los factores de comportamiento	2,6%	10,0%

<sup>16</sup>

<https://www.insst.es/documents/94886/5326464/An%C3%A1lisis+de+mortalidad+por+accidente+de+trabajo+en+Espa%C3%B1a+2020+-+2022.pdf/964157d5-a19b-122c-8e5e-22447f3fc135?t=1700642250994>



Causas	Porcentaje de la causa	Porcentaje de ATM con esta causa
7203 No ejecución de las medidas preventivas propuestas en la planificación derivada de la evaluación de riesgos	2,6%	9,8%
6304 Formación/información inadecuada o inexistente sobre la tarea	2,5%	9,6%
6110 Ausencia de vigilancia, control y dirección de persona competente	2,3%	8,7%
6101 Método de trabajo inexistente	2,3%	8,6%
8106 No utilización de equipos de protección individual puestos a disposición por la empresa y de uso obligatorio	2,2%	8,2%
7105 Procedimientos inexistentes, insuficientes o deficientes para la coordinación de actividades realizadas por varias empresas	2,1%	8,0%
6405 Utilización de la máquina de manera no prevista por el fabricante	1,8%	6,8%
7202 Medidas preventivas propuestas en la planificación derivada de la evaluación de riesgos insuficientes o inadecuadas, incluidas las referidas al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en Obras de Construcción	1,6%	6,1%
7208 No poner a disposición de los trabajadores las prendas o equipos de protección necesarios o ser estos inadecuados	1,6%	6,1%
3201 Ausencia/deficiencia de resguardos y dispositivos de protección (inexistencia de resguardos o de dispositivos de protección)	1,6%	5,9%
1106 Falta de seguridad estructural o estabilidad de paramentos, etc.	1,5%	5,6%
7101 Inexistencia o insuficiencia de un procedimiento que regule la realización de las actividades dirigidas a la identificación y evaluación de riesgos, incluidas las referidas a los estudios requeridos en las Obras de Construcción	1,4%	5,4%
7209 Falta de presencia de los recursos preventivos requeridos	1,4%	5,4%
6401 No poner a disposición de los trabajadores las máquinas, equipos y medios auxiliares necesarios o adecuados	1,4%	5,2%
7103 Procedimientos inexistentes, insuficientes o deficientes para informar a los trabajadores de los riesgos y las medidas preventivas	1,3%	5,1%
8102 Incumplimiento de procedimientos e instrucciones de trabajo	1,3%	5,1%
8103 Incumplimiento de normas de seguridad establecidas	1,3%	5,1%
Porcentaje causas seleccionadas	53,0%	

Como se puede comprobar, y esta es una característica común en muchos análisis que existen sobre causas en los accidentes de trabajo, la identificación suele estar demasiado agrupada en categorías que difícilmente pueden ser utilizadas para crear modelos predictivos.

Una vez obtenidos y analizados los datos relativos a los accidentes de trabajo hay que desarrollar con la participación directa de las entidades colaboradoras el modelo de predicción por medio de la inteligencia artificial aplicada a los datos o también denominado *machine learning*.

En este momento del proyecto ya debe disponerse de una base de datos robusta que contenga información histórica de los accidentes de trabajo y la información sobre los métodos que se utilizan en la actualidad para tratar de prevenir estas situaciones y que suelen ser la base de las diferentes campañas que realiza la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social o las entidades presentes en la prevención de riesgos laborales en España, especialmente las mutuas colaboradoras con la Seguridad Social.

En este análisis de datos de predicción, el objetivo definido que se pretende saber con antelación es si el accidente se ha producido y cómo y cuáles son los factores más relevantes en esta situación, convirtiendo el objetivo en el valor de la información que se quiere predecir.

En el desarrollo del caso de uso se toma como objetivo conocer cómo se debe definir las actuaciones de la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social para conseguir, con una alta probabilidad, la evitación de accidentes de trabajo, para lo cual se debe analizar y ajustar las diferentes opciones antes de su puesta en marcha con el fin de obtener el mayor éxito en esta labor de prevención.

Este proceso cuenta con diferentes fases.

Primera fase. Tratamiento y saneamiento de los datos

El objetivo de esta fase consiste principalmente en hacer que los datos obtenidos en relación con los accidentes de trabajo sean útiles para el análisis y se puedan emplear para entrenar el modelo predictivo. Esta actividad va a ser la que más esfuerzo va a ocupar a los responsables del diseño del modelo ya que se tiene que lograr que una máquina *aprenda* el significado de cada una de las columnas de las tablas, utilizando los datos que sean estrictamente necesarios y rechazando todos aquellos que son duplicados, que no tienen valor para el modelo o que van a aportar demasiado poco.

En esta fase, para la mayoría de las tareas de análisis se puede utilizar la librería *matplotlib* para Python que permite hacer diferentes tipos de gráficas a través de las cuales, se puede observar la repercusión que tiene la variación de diferentes columnas con respecto al valor que se quiere predecir.

#### Segunda fase. Entrenamiento del modelo

Una vez obtenidos los datos saneados, hay que preparar el modelo predictivo en base a unos resultados conocidos. Cuando se dispongan de las diferentes variables y el resultado real que se ha dado para cada una de ellas, hay que reservar aproximadamente un 80 % de los datos para crear y entrenar el modelo predictivo y con el 20 % restante se debe probar la eficacia del modelo.

Esta tarea se debe realizar dividiendo todos los datos en cuatro ficheros diferentes, de manera que dos de ellos se usen para entrenar el modelo, mientras que los otros dos, que representarán el porcentaje del 20 %, se utilicen para validar la eficacia del modelo. Además, se deben eliminar las filas que tengan celdas vacías o las columnas inservibles y comprobar que toda la información está en un estado legible para el *software* que se utilice.

#### Tercera fase. Crear y entrenar el modelo predictivo

La tercera fase consiste en crear el modelo predictivo para lo cual es necesario saber, principalmente qué tipo de resultado se espera, que es lo que se denomina objetivo, teniendo en cuenta que la eficacia del modelo depende claramente del objetivo buscado y de la cantidad y calidad de los datos que se dispongan.

En este caso, dado que el objetivo es predecir una categoría conocida, la causa de los accidentes de trabajo, con valores simples, hay que utilizar como punto de partida el método denominado *stochastic gradient descent* o *SGD*, teniendo en cuenta no es el único, ya que es preciso probar varios y escoger el que mejor resultado proporcione.

Una vez se tengan unos datos “limpios”, un modelo entrenado y tras haber probado varios métodos de clasificación y haber escogido el más eficiente, se debe usar este modelo entrenado en casos de uso reales, para lo cual es necesario que persista para poder aplicarle los datos nuevos que van generando, para lo cual se puede utilizar la librería *joblib*.

#### 4. Conclusiones

La utilización por parte de la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social en el diseño de sus campañas de actuación de la analítica predictiva es fundamental porque, aunque no es una herramienta nueva, sí que se ha generalizado y cada día, más organizaciones, ya sean privadas o públicas, la utilizan para mejorar su base de operación y lograr una mayor eficiencia, sea económica o de prestación de servicios públicos.

Las razones de esta utilización son múltiples, pero por destacar, cabe citar que los volúmenes y tipos de datos cada vez mayores, además de un mayor interés en el uso de datos para producir *insights* valiosos, los ordenadores son más rápidos y económicos, el software es más fácil de usar, así como una necesidad de tener unos resultados en cuanto a eficacia, en su doble ámbito de cantidad y calidad, en este caso, de prestación del servicio público.

Además, es necesario superar, como mecanismo más utilizado, la inteligencia artificial para la detección del fraude, en la que se analizan diferentes actuaciones en una red en tiempo real para detectar anomalías que puedan indicar fraude, vulnerabilidades día cero y amenazas persistentes avanzadas, para avanzar en la mejora de los procesos, cuyas funciones más relevantes suelen ser, entre otras, entender mejor el comportamiento de los administrados, en el caso de este proyecto trabajadores y empresarios, optimización de actividades o la definición de futuras necesidades de recursos.

En momentos de impulso de la transición digital es imprescindible que la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social incorpore la inteligencia artificial en sus procesos de análisis y toma de decisiones. Todo ello, en este caso concreto, por medio de herramientas que estén a disposición de todos los sujetos que intervienen en estos procesos de accidentes de trabajo.

Finalmente, aunque esta metodología se dirige especialmente a la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social, en cuanto a su incorporación para el diseño de sus campañas de actuación, además, en virtud del principio de transparencia y de la calidad de entidad pública, los beneficiarios van a ser todas las personas y entidades interesadas en los resultados como, por ejemplo, empresas, sindicatos, servicios sanitarios, jueces y magistrados y sociedad en general, tanto en el ámbito nacional como internacional.

## Bibliografía

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo:

*Estudios prospectivos sobre riesgos nuevos y emergentes para la seguridad y salud en el trabajo asociados a la digitalización en 2025*, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2018.

*Impact of artificial intelligence on occupational safety and health*. European Agency for Safety and Health at Work, 2021.

Agudo, B. Claves de la digitalización en la gestión de prevención de riesgos laborales, <https://revista.aenor.com/347/claves-de-la-digitalizacion-en-la-gestion-de-prevencion-de-r.html>.

Aguilar Aguilera, A. J.; De La Hoz Torres, M. L.; Martínez Aires, M. D. “Uso de metodologías activas para la adquisición de competencias en la investigación de accidentes”. VV.AA. *Innovación educativa en la sociedad digital*/ coord. por Tomás Sola Martínez, Marina García Carmona, Arturo Fuentes Cabrera, Antonio Manuel Rodríguez García, Jesús López Belmonte, 2019.

Aguilar del Castillo, M C, El uso de la inteligencia artificial en la prevención de riesgos laborales, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, volumen 8, número 1, enero-marzo 2020.

Baz Tejedor, J. A.: “Inteligencia artificial y privacidad del trabajador predecible”, *Los nuevos derechos digitales laborales de las personas trabajadoras en España*, Wolters Kluwer-Bosch, Las Rozas, 2021.

Beltrán Rodríguez, C. L.; Bejarano Garzón, L. A. Accidentes de trabajo: Su investigación y la fuerza de las estadísticas. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, número 4, 2015 (Ejemplar dedicado a: Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información).

Capdeferro, O, La inteligencia artificial del sector público: desarrollo y regulación de la actuación administrativa inteligente en la cuarta revolución industrial, *Revista de Internet, Derecho y Política*, número 30, 2020.

Criado, J I, Inteligencia Artificial (y Administración Pública), Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad número 20, 2021.

Dahl, Øyvind. *El papel futuro del big data y el aprendizaje automático en la eficiencia de las inspecciones en materia de seguridad y salud*. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo -EU-OSHA. 2019.

Fernández Suárez, I, *Salud percibida, dimensiones de la personalidad y riesgos psicosociales como predictores de la siniestralidad laboral en mujeres en el sector servicios (limpieza)*, Tesis Doctoral, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, 2017.

García Viña, J; Cirujano González, A y Manzanera López, R, El análisis de los indicadores sociales en la configuración de datos relativos a la incapacidad temporal que permita configurar un modelo predictivo, Las transformaciones de la Seguridad Social ante los retos de la era digital, VII Congreso Internacional y XX Congreso Nacional de la Asociación Española de Salud y Seguridad Social, Murcia, Laborum, 2023.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
NTP 1: *Estadísticas de accidentabilidad en la empresa*, 1982.  
*Accidentes laborales y variables relacionadas con el trabajo. Análisis a partir del módulo especial de la EPA 2022*, INSST, abril 2023.

López de Mántaras Badia, R. y Meseguer González, P.: *Inteligencia artificial*, CSIC, Madrid, 2017.

López Rodríguez, J, La prevención de riesgos laborales en el trabajo a demanda vía aplicaciones digitales. *Lan Harremanak - Revista De Relaciones Laborales*, (41).

Macías García, M. C.: “La inteligencia artificial para el entorno laboral. Un enfoque en la predicción de accidentes”, e-Revista Internacional de la Protección Social, número 1, Volumen VII, 2022.

Ministerio de Trabajo y Economía Social, *Estadísticas de Accidentes de Trabajo*. Avance mensual y datos anuales. 2023.

Salcedo Beltrán, M C. “La investigación de los accidentes de trabajo”. En: VV.AA. *El accidente de trabajo y la enfermedad profesional*, 2015.

Salguero Caparrós, F. Análisis y evaluación de la investigación de accidentes laborales como técnica preventiva en España. *Técnica industrial*, número 327, 2020.

Serrano, C. Transformación digital y Medicina del Trabajo. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, vol.26 no.4 Madrid dic. 2017.

Sociedad Española de Salud y Seguridad en el trabajo (SESST), *El uso de sistemas de inteligencia artificial para reducir la siniestralidad en el trabajo*, <https://www.sesst.org/e-prevenir-a-predecir-el-uso-de-sistemas-de-inteligencia-artificial-para-reducir-lasiniestralidad-en-el-trabajo/>.

Todolí, A, Retos legales del uso del big data en la selección de sujetos a investigar por la Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social, Revista Galega e Administración Pública, número 59, 2020.

Valero, J, Las garantías jurídicas de la inteligencia artificial en la actividad administrativa desde la perspectiva de la buena administración, Revista Catalana de Dret Públic, número 58, 2019.

Vallejo-Noguera, Franco F; Rubio-Endara, O W y Tello-Moreira, J A, “Implementar el Uso de la Inteligencia Artificial para Detectar el Comportamiento del Trabajador en la Prevención de Accidentes Laborales en la Empresa”, Dominio de las Ciencias, número 1, Volumen 8, 2022.

Villalobos, M, *Modelo Predictivo de Factores de Riesgos Laborales con uso de Inteligencia Artificial*. Fundación Científica y Tecnológica (ACHS). Asociación Chilena de Seguridad. Santiago, Chile. Informe Final Proyecto, 2019.

Como citar este artículo:

**ABNT**

VIÑA, Jordí. G. El papel de la inteligencia artificial como herramienta de la inspección de trabajo y de la seguridad social en la lucha contra los accidentes de trabajo en España. **Revista Trabalho, Direito e Justiça**, TRT 9ª Região, Curitiba-PR, v. 2, n. 1, p. e63, 2024. DOI: 10.37497/RevistaTDJ.TRT9PR.2.2024.63. Disponível em: <https://revista.trt9.jus.br/revista/article/view/63>. Acesso em:

**APA**

Viña, J. G. (2024). El papel de la inteligencia artificial como herramienta de la inspección de trabajo y de la seguridad social en la lucha contra los accidentes de trabajo en España. **Revista Trabalho, Direito e Justiça**, 2(1), e63. <https://doi.org/10.37497/RevistaTDJ.TRT9PR.2.2024.63>