

"ROBÓTICA Y RESPONSABILIDAD POR DAÑOS EN LOS ACCIDENTES LABORALES"

ANA B. MUÑOZ RUIZ

SUBDIRECTORA DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
PROFESORA TITULAR VISITANTE DE DERECHO DEL TRABAJO DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III

DE MADRID

ANABELEN.MUNOZ@UC3M.ES

¿La cuarta revolución industrial?

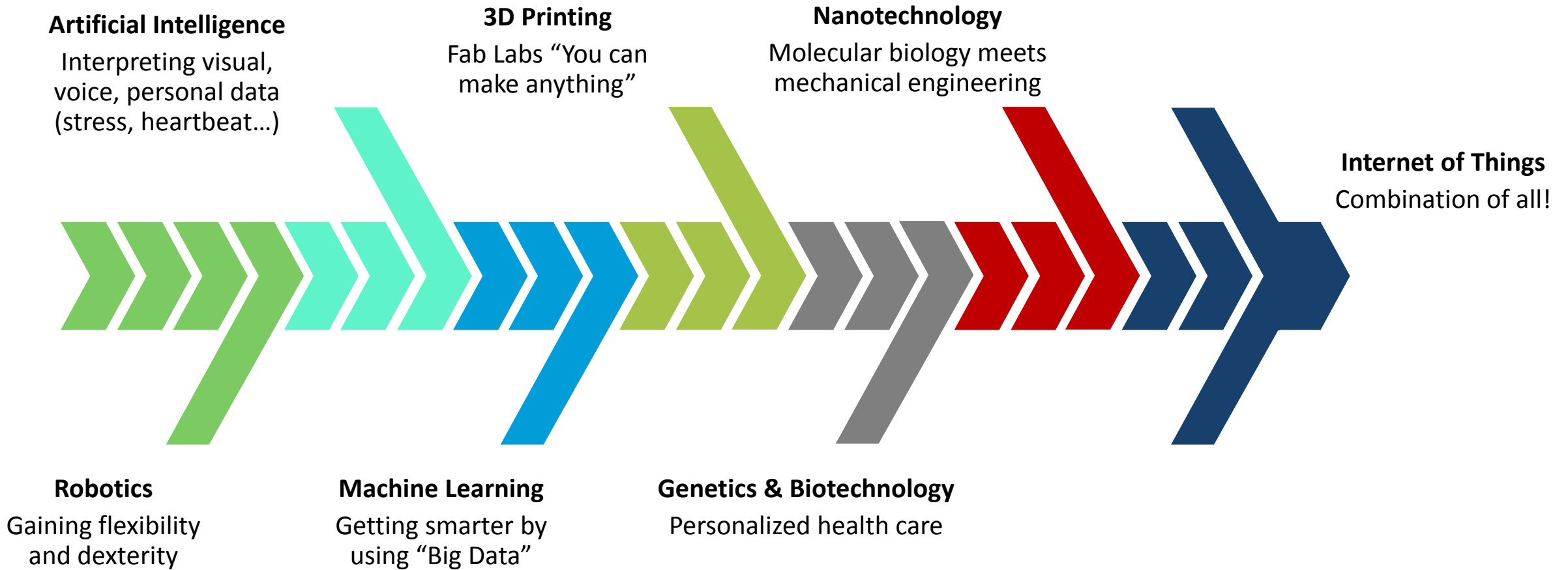
-Desde que **Leonardo Da Vinci** diseñara el primer robot humanoide en 1495 o **George Devol** creara la primera línea robótica de ensamblaje en 1948, el desarrollo de los robots ha sido imparable.

-Una cuarta y distinta revolución está en marcha caracterizada por (SCHWAB, 2016):

(i) **Velocidad.** Al contrario que en las anteriores revoluciones industriales, esta está evolucionando a un ritmo exponencial más que lineal. Es el resultado del mundo polifacético y profundamente interconectado en que vivimos, y del hecho de que la nueva tecnología engendra, a su vez, tecnología nueva y más poderosa.

(ii) **Amplitud y profundidad.** Se basa en la revolución digital y combina múltiples tecnologías que están llevando a cambios de paradigma sin precedentes en la economía, los negocios, la sociedad y las personas.

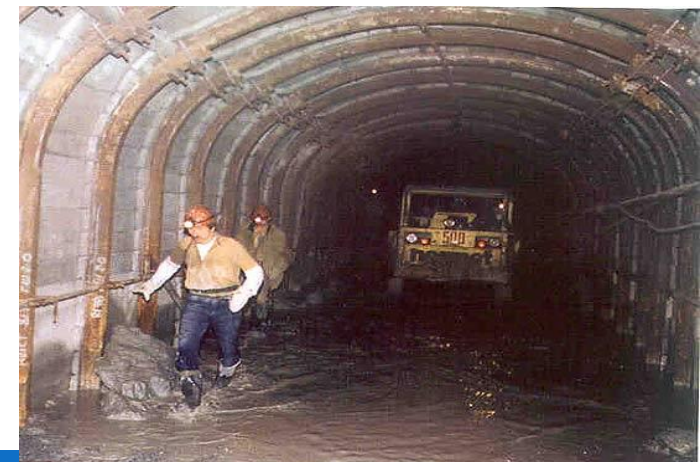
(iii) **Impacto de los sistemas:** Se trata de la transformación de sistemas complejos entre (y dentro de) los países, las empresas, las industrias y la sociedad en su conjunto”



Robots y seguridad en el trabajo: algunas ventajas



•No todo es riesgo...
rehabilitación del
accidente de trabajo:
**Exoesqueletos
robotizados** permitirán
volver a caminar a
personas con daño
neurológico



Robots y seguridad en el trabajo: algunas ventajas

Bio-robotics: Increase the human capacities

Can we able to increase human's physical and cognitive capability? Yes, by robotics, bionics, and high level processing and data analytics.

HAL: Robotic exoskeleton for increase the human's physical abilities, private project (J)

Bionics + interaction



HAL-3 exoskeleton (J)

Robots y seguridad en el trabajo: algunas ventajas

- Cada vez es más frecuente la presencia de **drones** que **supervisen la seguridad en las obras de altura, en grandes extensiones de superficie de trabajo (cultivos, ganadería, líneas eléctricas...)**
- Los **drones** también están **ayudando en mejorar la seguridad de trabajos a la intemperie, en condiciones insalubres, espacios confinados o de difícil acceso o movilidad para las personas.**
- **Co-Robot o Robot de Servicio** como los robots que ayudan a los seres humanos, por lo general mediante la realización de un trabajo que es sucio, opaco y distante, peligroso o repetitivo, como las tareas domésticas.
- Muy útiles en la **implantación efectiva de Planes de Movilidad en las empresas.** Algunas compañías importantes de servicios y hostelería están empezando a plantearse el uso de **drones** para evitar o reducir desplazamientos innecesarios de sus empleados, o para trayectos próximos a la central operativa.



La tecnología robótica como fuente de riesgo

- En **Francia**, la Sala de lo Penal del Tribunal Supremo, en su Cass. crim., 30-9-2003, no 02-87666, condenó al director de una planta de fabricación de envases y de supervisión tras la muerte de un trabajador aplastado entre la parte fija de un molde y la parte móvil del robot acoplado a una prensa hidráulica.
- Una importante repercusión mediática tuvo la noticia según la cual «un robot mata a un trabajador en una planta de Volkswagen» en **Alemania** [El País, 2 de julio de 2015].
- Algunos países europeos están incluyendo la robótica en sus programas nacionales, y tratan de promover la cooperación segura y flexible entre los robots y los operadores para lograr una mayor productividad. Por ejemplo, en **Alemania** el Instituto Federal para la Salud y Seguridad en el Trabajo (BAuA) organiza anualmente seminarios sobre el tema «cooperación entre los humanos y los robots». Ha elaborado un estudio científico para establecer unos **valores límites de potencia y/o fuerza** que puede recibir el cuerpo de una persona sin causarle daño. En el estudio se analizan diferentes partes del cuerpo y la cabeza teniendo en cuenta si el contacto es cuasi estático o transitorio.

LEGISLACIÓN ACTUAL

Normativa de seguridad del producto

Normativa de prevención de riesgos laborales

Normativa sobre responsabilidad. Reglas tradicionales del Código Civil

-RDLeg 1/2007, defensa consumidores

LEGISLACIÓN ACTUAL

- La Directiva 89/391/CE, conocida por todos como Directiva Marco en materia de prevención de riesgos laborales, contiene una legislación mínima en materia de prevención de riesgos laborales, que protege a todos los trabajadores de la Unión Europea incluyendo a los que trabajan con robots.
- Por su parte, las Directivas específicas de desarrollo no abordan de forma directa los riesgos y las medidas preventivas asociados a la robótica.
- Tan solo la Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas, recoge medidas preventivas que, en principio, serían extrapolables a este tipo de tecnología.

LEGISLACIÓN ACTUAL

- No obstante, conviene recordar que, con carácter general, un robot es **una cuasi máquina**, pero que no puede realizar por sí solo una aplicación determinada.
- La cuasi máquina o robot está destinada únicamente a ser incorporado a, o ensamblada con otras máquinas, u otras cuasi máquinas o equipos, para formar una máquina a la que se aplique la Directiva Máquinas (art. 2 g) de la Directiva 2006/42).
- En la Exposición de Motivos de la Directiva 2006/42 se dice que esta norma comunitaria no se aplica íntegramente a las cuasi máquinas, pero que resulta importante garantizar la libre circulación de éstas mediante un procedimiento específico que se fija en el artículo 13 de Directiva de Máquinas.

Robots y seguridad en el trabajo: Normas técnicas

ISO 10218-1:2011 Requisitos de seguridad para robots industriales.
Equivalente: UNE-EN ISO 10218-1.

ISO 10218-2:2011. Requisitos de seguridad para robots industriales.
Equivalente: UNE-EN ISO 10218-2.

ISO/TS 15066:2016. Robots colaborativos.

Por su parte, el British Standards Institute (BSI) ha elaborado una nueva guía para el diseño ético y aplicación de robots (BS 8611:2016) y el Ministerio de Trabajo francés, en 2017, ha publicado la “Guide de prévention pour la mise en œuvre des applications collaboratives robotisées”.

Robots y seguridad en el trabajo: Normas técnicas

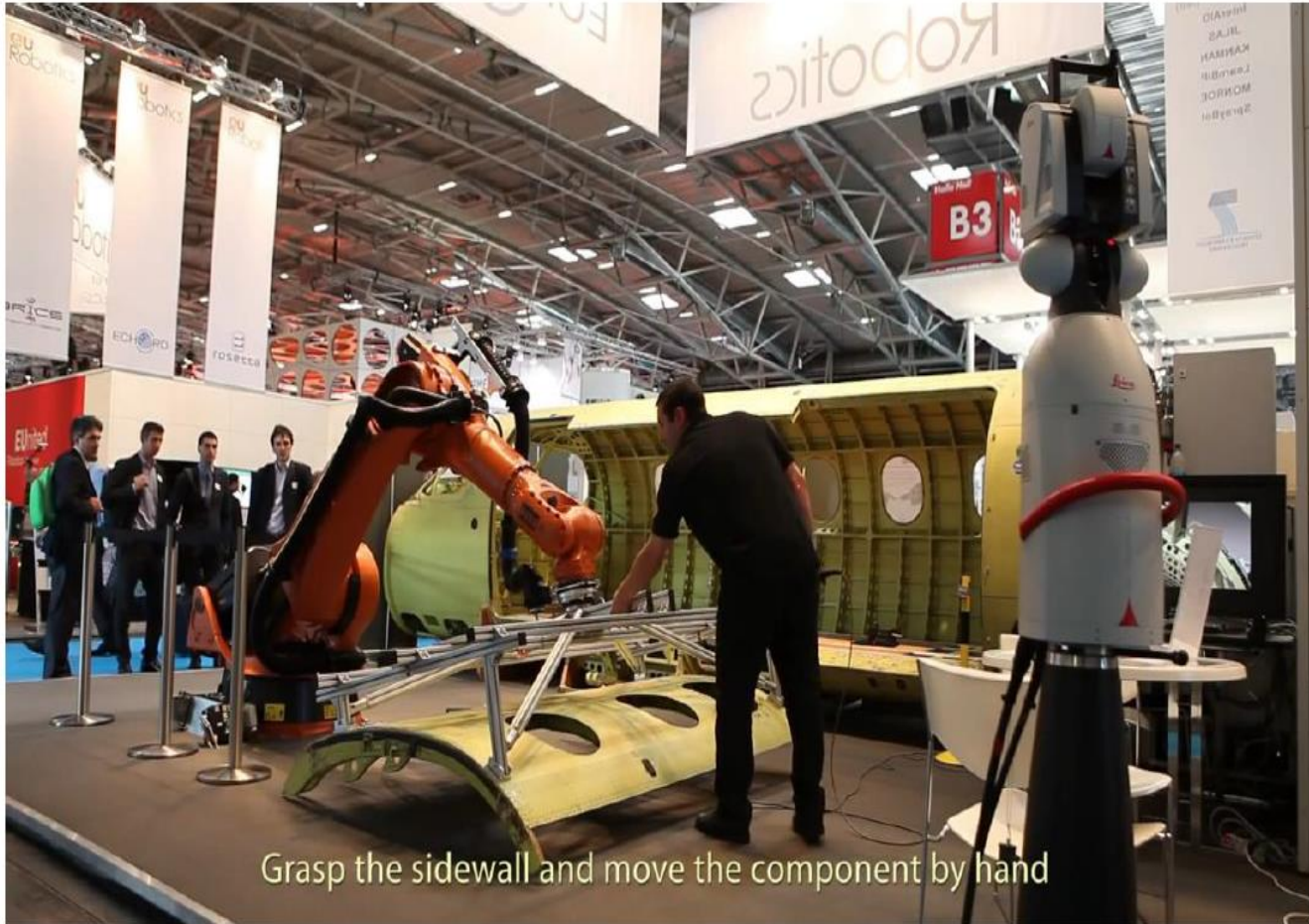
- La ISO 8373-2012 y la ISO 10218-1 definen el **robot industrial** como un manipulador programable en tres o más ejes multipropósito, controlado automáticamente, reprogramable y multifuncional, programable en tres o más ejes, que puede ser fijo o móvil y que se utiliza en aplicaciones industriales automatizadas.
- La especificación técnica ISO/TS 15066:2016 dedicada, en particular, a las aplicaciones con **robots colaborativos**, define más concretamente dichos modos de funcionamiento y sus correspondientes medidas de seguridad. Por robot colaborativo se entiende aquél que es diseñado para interactuar directamente con un humano dentro de un espacio de trabajo colaborativo.

Cobots: Collaborative robots

Can you imagine a human operator working collaboratively with the big size robots? Yes, it is happen in a new manufacturing 4.0 factories.

AIRBUS: Robotic system for aircraft body assembly by intelligent robotic system, 7PM European project (AIRBUS)

Assembly + Force



Grasp the sidewall and move the component by hand

Robots y seguridad en el trabajo: Normas técnicas

- Enfoque orientado a prevenir las **lesiones físicas** del trabajador.
- El **estado de la técnica** como premisa para el cumplimiento de las normas ISO.
- La primera de las normas (ISO 10218-1) orientada hacia la seguridad en el diseño y la construcción del robot (el fabricante) y la segunda (ISO 10218-2) focalizada en las directrices para la seguridad del personal durante la integración del robot, su instalación, ensayos, programación, funcionamiento, mantenimiento y reparación (el integrador).
- La necesidad de **medidas preventivas especiales** para la robótica colaborativa.

Robot y siniestralidad laboral: análisis judicial en España

- STS u.d. 20.1.2010, RJ 2010\3110
- STSJ Cataluña 16.4.1999, AS\1999\2578
- STSJ Galicia 29.4.2011, AS\2011\1768
- STSJ Cataluña 30.5.2012, JUR\2012\272828
- STSJ Andalucía 10.7.2014, JUR\2014\276959
- STSJ Cataluña 18-12-2017, AS 2018\594

Robot y siniestralidad laboral: análisis judicial en España

- Robot de troceado automático de cuadrillos tipo "RTA 9000"
- Línea robotizada Línea 3 Geo 1 Mascaron
- Robot marca Motoman, modelo YR/UP-130-A00
- Robot de soldadura ARC MATE 120



Robot y deber de seguridad

- En un caso de muerte por atrapamiento por robot se concluye la responsabilidad del empresario porque:” (...) **No es posible que el legislador concrete la variadísima gama de los mecanismos ante la imposibilidad de seguir el ritmo de creación de nuevas maquinarias, bastará que se violen las normas genéricas o deudas de seguridad**” [STSJ de Galicia 18-11-2008].



Daños del robot y recargo de prestaciones (30%)

El accidente tuvo lugar en la zona de esmaltado donde se produjo una avería en el robot de salida.

El acceso al lugar donde operaba el robot de salida estaba aislado por unas vallas, pero era posible la entrada a través de zonas que no las tenían.

El trabajador se percató de que la causa de la parada del robot era la defectuosa colocación de los ladrillos, por lo que pasó a la zona de esmaltado y procedió a colocar los ladrillos de forma correcta, momento en que, puesta en funcionamiento la línea de esmaltado por el encargado, que no tenía desde donde se encontraba posibilidad de ver al accidentado, el **brazo del robot atrapó a éste por la cabeza produciendo su fallecimiento**.

Se ha producido es una **conurrencia de culpas** en la medida en que el daño surge, por una parte, de las infracciones de las normas de seguridad imputables a la empresa, pero también de una conducta de la propia víctima, que, con la intención de reparar el desperfecto, entra en la zona de riesgo y procede por su cuenta a realizar una serie de operaciones bajo el alcance del robot.

La línea de esmaltado **carecía de dispositivos y medidas "que impidieran "el acceso de trabajadores** en dichas zonas móviles y agresivas de manera súbita e imprevista y

El brazo del **robot carecía de un mecanismo que evitara el reinicio del movimiento del mismo automáticamente una vez parado** por cualquier causa, esto es, carecía la máquina de un dispositivo de seguridad, que parara de forma definitiva la máquina cuando el brazo se detuviera por defecto de colocación de los ladrillos, de forma que hubiera de reactivar el movimiento desde la consola-pupitre una vez solventada la dificultad **[STS u.d. 20.1.2010. RJ 2010\3110]**

Daños del robot y recargo de prestaciones

El trabajador regresó de nuevo hasta la zona de trabajo del robot 50.432 y se introdujo en la zona del plato giratorio saltando la valle metálica de 65 centímetros aludida en el ordinal anterior, sin haber accionado tampoco el botón de parada de emergencia.

Una vez en la zona del plato se adentró hasta la zona del robot pasando por el espacio que deja la mesa con el plato y las vallas laterales móviles y accionó el grifo del agua (que estaba cerrado), momento en el que el robot, al recibir efectivamente la alimentación del agua, se puso en marcha puesto que ni se había accionado el botón de paro de emergencia ni el robot estaba en situación de parada al no haber entrado por la puerta destinada al efecto, (y por lo tanto la célula no lo pudo detectar y el robot no se puso en situación de parada de forma automática).

Al ponerse en marcha, el robot golpeó en el pecho al actor sufriendo un traumatismo torácico-abdominal, aplastamiento torácico, neumotórax derecho, y enfisema subcutáneo por el que causó situación de incapacidad temporal **[STSJ Cataluña 18-12-2017, AS 2018\594]**

Daños del robot y recargo de prestaciones

En el presente caso es evidente que se ha demostrado la concurrencia, a partir del registro de hechos probados, de una **negligencia exclusiva y no previsible del propio trabajador** accidentado por lo que, hemos de concluir, no concurre aquél nexo o relación de causalidad que exige la aplicación del recargo de prestaciones.

Las órdenes expresas que recibe el trabajador respecto a la actividad o servicios que debía realizar y el carácter más que previsible del riesgo, dada en particular la formación recibida, que para cualquier persona implicaba el acceso al recinto ocupado por el robot por un lugar clara y absolutamente inadecuado y sin asegurarse de su situación de parada, constituyen circunstancias que permiten explicar el accidente como acaecido a consecuencia de la particular actuación no diligente o directamente imprudente del trabajador accidentado.

Daños del robot e indemnización por daños

El trabajador D. Jesús María estaba en el centro de trabajo realizando su trabajo habitual de alimentación de las mesas del robot de soldadura ARC MATE 120, operación en la que se utilizan dos mesas de soldadura, una automatizada que dispone de giro propio rotando sobre su eje horizontal y que realiza un giro de unos 90º para facilitar la alimentación de la mesa, y otra mesa fija, desplazándose el brazo de soldadura de una a otra mesa, procediendo el operario a la carga y descarga de una mesa mientras el robot está soldando en la otra. Al ir el brazo del robot desde la mesa fija a la móvil, unos perfiles metálicos que estaban apoyados verticalmente muy cerca de la mesa cayeron sobre dicho trabajador atrapándole la pierna izquierda con rotura de ligamentos de la rodilla, quedando el mismo en el suelo cerca de la mesa móvil y los perfiles sobre él. Ante dicha situación, su compañero D. Darío acudió en su auxilio tratando de levantar los perfiles que le atrapaba la pierna izquierda.

El actor estaba en la oficina y al oír el ruido de los perfiles al caer y las voces de los empleados, acudió a ver qué ocurría y, sin llegar a pulsar el botón de parada de emergencia del robot situado entre las dos mesas ni un interruptor general situado en la pared, se colocó debajo de la mesa móvil del robot para ayudarle a D. Darío a auxiliar a D. Jesús María y, en dicha situación, el brazo del robot, concluida la tarea de soldadura, volvió a su posición inicial y la mesa pasó de la posición horizontal de soldadura a la vertical de descarga atrapando al demandante **[STSJ Galicia 29-4-2011, AS\2011\1768]**

Daños del robot e indemnización por daños

Así pues, debe afirmarse que la apreciación de una **conurrencia de culpas** es puesta de manifiesto por la sentencia recurrida de manera contundente, pues así se desprende de la prueba obrante en autos, fundamentalmente del hecho probado quinto donde se relata cómo aconteció el accidente y del que se extrae que pese a la experiencia y formación del trabajador, el mismo se introdujo en el radio de acción del robot causante del daño sin pulsar el dispositivo de parada de emergencia ni apagarlo en el cuadro de mandos situado en la pared lo que determinó que siguiera funcionando y fuera atrapado por el mismo por lo que indudablemente el porcentaje del 33,33% fijado, un tercio de culpa como participación del trabajador en concurrencia con otro 66,67% de la empresa, no se puede considerar se arbitrario o desproporcionado.

CUESTIONES QUE PLANTEAN Y PLANTEARÁ EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ROBOTS INTELIGENTES

Fallos en el mantenimiento del robot

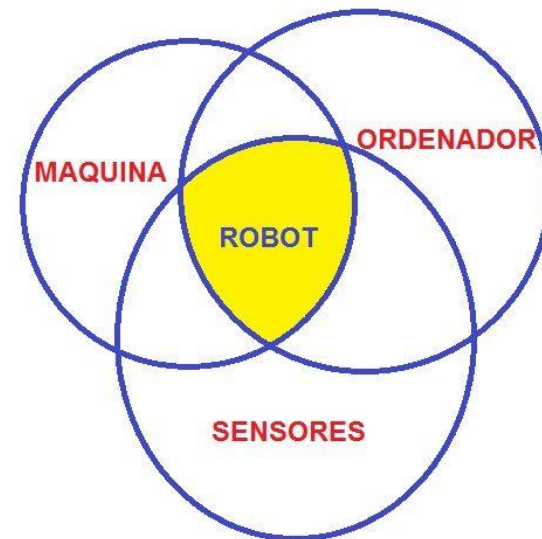
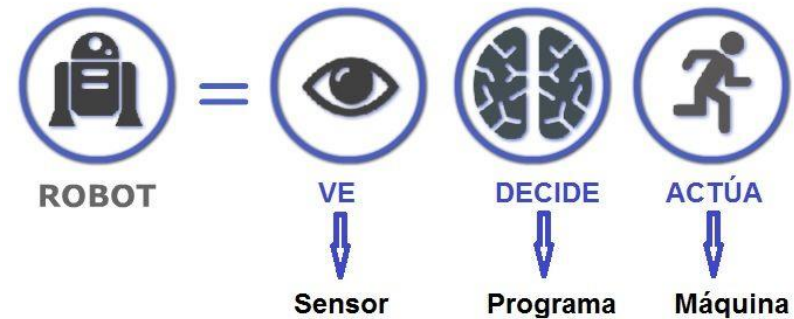
Fallos en la construcción mecánica

Fallos en su programación

Fallos en su aprendizaje supervisado

Fallos en su aprendizaje no supervisado.

COMO FUNCIONA UN ROBOT



La Inteligencia Artificial y responsabilidad

- **Los coches autónomos.** Como los ocupantes no pueden ser responsables, ¿quién lo será? ¿Acaso las víctimas de accidentes no van a ver reparados los daños que sufran? ¿Responsabilidad del fabricante? ¿Seguros de responsabilidad por productos defectuosos?
- Proyecto de Informe con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)): “en el supuesto de que un robot pueda tomar decisiones autónomas, **la normativa tradicional no bastará** para establecer su responsabilidad, ya que con ella no se puede ni determinar la parte que ha de hacerse cargo de la indemnización, ni exigir a dicha parte que repare el daño ocasionado”.

La Inteligencia Artificial y responsabilidad

La Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017 con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho Civil sobre robótica:

Se aboga por crear a largo plazo una personalidad jurídica específica para los robots, de forma que como mínimo los robots autónomos más complejos puedan ser considerados **personas electrónicas responsables** de reparar los daños que puedan causar

CUESTIONES DE RESPONSABILIDAD QUE PLANTEARÁN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ROBOTS INTELIGENTES

EXIMIENTE DE LOS RIESGOS DEL DESARROLLO SOLO PARA EL FABRICANTE? Art. 140. 1 e) del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias...

“Que el estado de los conocimientos científicos y técnicos existentes en el momento de la puesta en circulación no permitía apreciar la existencia del defecto”.

APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN O CAUTELA DIRIGIDO A LOS PODERES PÚBLICOS

ALGUNAS PROPUESTAS PARA CONCLUIR...

- Riesgos psicosociales.
- Incorporación de nuevas obligaciones para los fabricantes (puesta en circulación de la última versión, seguimiento del funcionamiento del robot).
- Crear un registro de trazabilidad de los robots.
- Nuevas normas ISO (toma de decisiones).

MUCHAS GRACIAS