

La falta de profesionales estrangula la expansión de la inteligencia artificial


```
177 $totals = $totals + $taxes;
178 $totals['total'] => $total;
179 );
180 $sold_taxes = $taxes;
181 $ipa_tax = array();
182
183 $sort_order = array();
184
185 $results = $this->model->extension->getExtensions('total');
186
187 foreach ($results as $key => $value) {
188     if (isset($value['code'])) {
189         $code = $value['code'];
190     } else {
191         $code = $value['key'];
192     }
193     $sort_order[$key] = $this->config->get($code . '_sort_order');
194 }
195
196 array_multisort($sort_order, SORT_ASC, $results);
197
198 foreach ($results as $result) {
199     if (isset($result['code'])) {
200         $code = $result['code'];
201     } else {
202         $code = $result['key'];
203     }
204     if ($this->config->get($code . '_status')) {
205         $this->load->model('extension/total' . $code);
206
207         // We have to put the totals in an array so that they pass
208         // by reference.
209         $this->['model_extension_total' . $code]->getTotal($
210             total_data);
211
212         if (!empty($totals[count($totals) - 1]) && !isset($totals[
213             count($totals) - 1]['code'])) {
214             $totals[count($totals) - 1]['code'] = $code;
215         }
216
217         $tax_difference = 0;
218
219         foreach ($taxes as $tax_id => $value) {
220             if (isset($sold_taxes[$tax_id])) {
221
222
223
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
Carousal.prototype.get...
this.$items = item.parent().children()
return this.$items.index(item) || this.$items.length
}
Carousal.prototype.getItemForDirection = function (direction, active) {
var delta = direction == 'prev' ? -1 : 1
var activeIndex = this.getItemIndex(active)
var itemIndex = (activeIndex + delta) % this.$items.length
return this.$items.eq(itemIndex)
}
Carousal.prototype.to = function (pos) {
var that = this
var activeIndex = this.getItemIndex(this.$active = this.$element.find('.item.active'))
if (pos > (this.$items.length - 1) || pos < 0) return
if (this.sliding) return this.$element.one('slid.bs.carousel', function () { that.to(pos) })
if (activeIndex == pos) return this.pause().cycle()
return this.slide(pos > activeIndex ? 'next' : 'prev', this.$items.eq(pos))
}
Carousal.prototype.pause = function (e) {
e || (this.paused = true)
if (this.$element.find('.next, .prev').length && $.support.transition) {
this.$element.trigger($.support.transition.end)
this.cycle(true)
}
this.interval = clearInterval(this.interval)
return this
}
```

A pesar de que la investigación y el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial crece a pasos agigantados, la incorporación de estas tecnologías en el seno de la empresa requiere reciclar a los profesionales de todos los niveles, e incorporar expertos con las habilidades necesarias para poder trabajar codo a codo con las máquinas. Por desgracia, existe una carencia significativa de los perfiles necesarios que puede poner en peligro la expansión de la inteligencia artificial.

“Hoy en día, los robots y los algoritmos han traspasado las fronteras de las fábricas y están operando en la parte delantera de la casa, en la parte trasera de la oficina y en la sede de la empresa”¹. Son las palabras con las que Alain Dehaze, consejero delegado de Adecco Group, pone en evidencia que la inteligencia artificial ya ha salido de los laboratorios y de los centros de investigación, y se difunde por todos los ámbitos de la sociedad y de la economía. De concebirla como un elemento más o menos pintoresco retratado profusamente en la ciencia ficción, hemos pasado a asumirla como algo cotidiano en nuestros entornos de trabajo y en nuestros hogares. La usamos a diario, aunque no seamos conscientes de que está allí, por ejemplo, cuando

utilizamos la función de texto predictivo al escribir en el teléfono móvil, que nos anticipa las palabras más probables que vamos a utilizar, o, también, cuando nuestra plataforma de audiovisual nos recomienda películas o series que se ajustan a nuestros gustos o intereses cinematográficos.

Desde la perspectiva de la estructura productiva, cada vez en mayor medida se consideran los sistemas inteligentes como factores generadores de competitividad, y, en gran medida, llegarán a determinar la capacidad de empresas y organizaciones para sobrevivir en el mercado global. De hecho, es más que probable que se abra una brecha entre los países, sectores y empresas que hacen uso de la inteligencia artificial, y los que no han implantado soluciones tecnológicas en este sentido.

Una reciente encuesta llevada a cabo por la Comisión Europea a los Estados miembros sobre el grado de implantación define la inteligencia artificial como aquella tecnología creada para automatizar una o más funciones o procesos cognitivos humanos, de forma que pueda realizar predicciones, ofrecer recomendaciones y tomar decisiones, con el fin de alcanzar objetivos específicos. Se trata de sistemas que aprenden del entorno o de los resultados de sus acciones. Básicamente, esta tecnología pretende conseguir que las máquinas asuman tareas intelectuales propias del ser humano.

Actualmente, entre los principales campos de aplicación de la inteligencia artificial en la empresa destaca la relación con el cliente, pues permite conocer mejor sus necesidades y preferencias, y en consecuencia personalizar la oferta. Igualmente, demuestra una gran utilidad en el mantenimiento predictivo de las cadenas de producción, además de ayudar a optimizar el consumo de energía y materiales. Incluso en el campo de la prevención de riesgos y el cumplimiento normativo se usa para identificar riesgos potenciales y para minimizar el fraude.

La introducción de la inteligencia artificial en empresas y organizaciones exige el reciclaje de la fuerza de trabajo

El papel del trabajador humano que se mueva en estos nuevos entornos automatizados debe ser necesariamente redefinido. Es por ello, que la introducción de la inteligencia artificial en empresas y organizaciones exige el reciclaje de la fuerza de trabajo. Por una parte, el personal de todos los niveles deberá desarrollar la adaptabilidad al cambio, la inteligencia social, y las habilidades de comunicación y para la solución de problemas. Además, el aprendizaje continuo a lo largo de la vida laboral tendrá que impulsar y potenciar los rasgos “propiaamente humanos”, como son la imaginación, la empatía, la creatividad, el liderazgo y la capacidad de juicio. Finalmente, este reciclaje debe permitir el surgimiento de lo que se ha dado en llamar “habilidades de fusión”, que son aquellas que permitirán optimizar la colaboración entre la máquina y el humano para el desempeño de tareas concretas.

La inteligencia artificial en la empresa

Una reciente encuesta realizada por Capgemini, a casi 1 000 ejecutivos de empresas de once países, pone en evidencia la dificultad que encuentran las organizaciones para llevar los proyectos basados en inteligencia artificial más allá de la fase piloto. No obstante, el porcentaje de compañías que lo consigue crece progresivamente: del 36% de 2017 al 53% de 2020. Con todo, tan solo el 13% de la muestra afirma haber

puesto en marcha casos en producción con éxito y continuar escalando experiencias piloto, mientras que el 40% reconoce tener unos pocos casos de uso a escala limitada. El principal obstáculo que encuentran los encuestados para incorporar estas tecnologías en la operativa de la empresa es la carencia de talento relacionado con la inteligencia artificial, es decir, la falta de personal formado al respecto.

A pesar de que en general existe una escasez generalizada de perfiles con habilidades técnicas, la divergencia entre la oferta existente y las necesidades que requieren las empresas se hace especialmente relevante en el campo del aprendizaje automático, en el de las plataformas de *machine learning* y *deep learning* (como Tensorflow o SickItLearn), la visualización de datos (Tableau, Spotfire, PowerBI o Qlikview) y los lenguajes de programación, como pueden ser Python, SQL o R, entre otros. En cuanto al perfil profesional más necesario y menos cubierto en este sector, la encuesta de Capgemini señala que es el de analista de negocio para inteligencia artificial.

El principal obstáculo para incorporar estas tecnologías en la operativa de la empresa es la carencia de talento relacionado con la inteligencia artificial

Por su parte, la arriba citada encuesta sobre el grado de implantación de los sistemas inteligentes en las empresas de Europa ha puesto en evidencia que, si bien el grado de conocimiento de estas tecnologías es elevado -un 78% de la muestra afirma conocerlas-, su ritmo de adopción es modesto, puesto que tan solo el 42% utiliza por lo menos una aplicación de la inteligencia artificial (un 25% dos o más). Además, un 40% de las compañías que no la tienen incorporada no piensan adoptarla en los próximos dos años. Como es lógico, la automatización es más común en las empresas grandes (el 39% de las mismas), que en las pequeñas (22%) y microempresas (21%). Otro dato interesante que aporta el informe de la Comisión es que la mayoría de las firmas externaliza la implantación de inteligencia artificial: el 59% compra el software o sistemas llave en mano, frente a un 38% que contrata a proveedores externos para realizar soluciones a medida, y, finalmente, un 20% que lo desarrolla en el interior de la empresa.

Como ocurría en el trabajo de Capgemini, en este la principal barrera interna que indican las empresas europeas para implantar inteligencia artificial en sus procesos es la falta de personal especializado dentro de la organización, y la dificultad para encontrarlo y contratarlo en el mercado. Otros obstáculos están relacionados con los costes de adopción de la tecnología y con la dificultad para adaptar los procesos internos, con la complejidad de los algoritmos y la reticencia humana a confiar en ellos, la incompatibilidad de los sistemas a integrar con la infraestructura informática de la compañía, y, finalmente, con la falta de un volumen de datos interno suficiente para alimentar soluciones basadas en el aprendizaje automático.

Si descendemos al análisis por país, podemos comprobar con alarma que la empresa española podría quedar rezagada en la adopción de inteligencia artificial. Los porcentajes de aplicación de uno o más tecnologías son más bajos que la media de la UE, pero no demasiado: el 40% de las compañías españolas encuestadas usa por lo menos una aplicación de la inteligencia artificial, frente al 42% de la media, y el 22% dos o más, cifra que para el conjunto europeo es de 25%. El problema surge cuando miramos hacia el futuro. Mientras que el 18% de las firmas del continente planean incorporar sistemas inteligentes en los próximos dos años, solamente el

10% de las nacionales lo tienen en consideración. Y mientras que el 40% de las empresas de Europa de media no tiene previsto en los próximos años introducir estas tecnologías, en el caso de nuestro país supone más de la mitad de la muestra.

La empresa española podría quedar rezagada en la adopción de inteligencia artificial

Continuando con la comparativa, al analizar aquellas aplicaciones de la inteligencia artificial cuyo uso difiere más de la media europea, descubrimos con sorpresa que la visión artificial es utilizada en mayor proporción por nuestras empresas. Por el contrario, muestran cierto retraso en la incorporación de tecnologías predictivas para la toma de decisiones y la fijación de precios, y en aquellas destinadas a la optimización de equipos o procesos. Otro rasgo curioso que distingue a nuestro país es que, a diferencia de lo que ocurre en los otros, las empresas medianas (50 a 249 empleados) son las más activas en el uso de algoritmos inteligentes: un 57% frente al 50% de las grandes. La media europea establece en cambio el liderazgo de las de más de 250 empleados en este campo.

En el apartado de las causas que frenan la adopción de la inteligencia artificial, España también muestra diferencias con el resto del continente. Entre las barreras externas a la compañía, el empresario español se distancia de sus colegas de otros países al indicar la falta de datos privados de calidad para alimentar algoritmos -un 45% lo menciona frente al 27%-, las insuficientes ayudas públicas para acometer inversiones -44% España frente a 36% Europa-, y la necesidad de disponer de un marco legal adecuado, algo decisivo para el 35% de las empresas españolas de la muestra y solo para el 29% de las europeas. Respecto a los obstáculos internos propios de la organización, los españoles consideramos, muy por encima de los europeos, los costes asociados a adoptar las tecnologías de inteligencia artificial, así como los relativos a la adaptación de los procesos operativos.

Un campo donde hacen falta profesionales cualificados

Si hay algo en que coinciden tanto las firmas españolas como las del resto de Europa es que la falta de personal formado para trabajar con inteligencia artificial es uno de los principales cortafuegos para la difusión de estas tecnologías dentro de los sistemas productivos. En ambos casos, más del 40% de los encuestados afirma que es un problema no disponer de los perfiles adecuados entre sus plantillas, y cerca del 60% se queja de no encontrar en el mercado laboral profesionales con las habilidades requeridas.

De nuevo la encuesta realizada por la Comisión Europea nos permite identificar las particularidades de nuestro país en lo relativo a la demanda de perfiles profesionales. Los datos ponen en evidencia que España encuentra una carencia mucho más significativa que los otros países en expertos en robótica, el 50% de las empresas señala su escasez como una barrera para adoptar esas tecnologías frente al 31% de la media europea. Otro tanto ocurre con la falta de profesionales en aprendizaje automático y modelización, destacado por casi la mitad de la muestra española y solo por el 39% en el conjunto. Finalmente, los empresarios de nuestro país, aunque en menor medida que los perfiles anteriores, también manifiestan una necesidad de trabajadores con conocimientos de programación. Por otro lado, estamos más o menos en línea con Europa en la necesidad de expertos en temas como la gestión de *big data* y el *cloud computing*.

Los sistemas inteligentes están cambiando la forma en que las organizaciones y los países perciben, usan y compiten por el talento

Parece más que evidente que la irrupción de la inteligencia artificial tendrá profundos efectos en el mercado laboral, y que requerirá de una recapacitación masiva de los trabajadores a todos los niveles. Es algo que subraya vehementemente un reciente informe de la consultora de recursos humanos Adecco, que está centrado en el tema de la inteligencia artificial y las nuevas habilidades laborales. Según este trabajo, los sistemas inteligentes están cambiando la forma en que las organizaciones y los países perciben, usan y compiten por el talento.

Nuevos perfiles y nuevas habilidades

Los perfiles profesionales se transforman, y con ellos las habilidades profesionales requeridas en la economía digital. De acuerdo con el informe de Adecco, la llegada de la inteligencia artificial generará -o, mejor dicho, genera, porque ya está entre nosotros- una demanda de nuevas habilidades en tres áreas concretas, que define como especializadas, genéricas y complementarias.

Las especializadas son aquellas relacionadas con el desarrollo y la programación de sistemas inteligentes e incluyen la investigación, la ingeniería y la creación de aplicaciones, además de la ciencia de datos y el pensamiento computacional. Las habilidades genéricas serán las necesarias para ir especializando al profesional a la vez que evoluciona la tecnología. Finalmente, el trabajador digital necesitará hacer gala de otras habilidades complementarias o *soft*, como son el pensamiento crítico, la creatividad o la gestión de negocios 2.0.

En general, la formación de los futuros trabajadores de la economía digital, que tendrán que desempeñar sus tareas con máquinas inteligentes, deberá suministrar una comprensión básica de la inteligencia artificial, a través de disciplinas como la lógica, la analítica de datos o estadística, y la ciencia computacional.

El puesto de trabajo llegará a ser un espacio de colaboración entre los trabajadores humanos y las máquinas inteligentes

El puesto de trabajo llegará a ser un espacio de colaboración entre los trabajadores humanos y las máquinas inteligentes, que llevarán a cabo actividades híbridas en las que participarán ambos, aparte de aquello que realicen por su cuenta las personas y por la suya los algoritmos. Es por ello, que para que el profesional digital se desenvuelva con soltura en este entorno debe poseer un nuevo tipo de habilidades que han sido

denominadas en inglés *fusion skills*. La lista de estas habilidades de fusión incluye las siguientes, de acuerdo con los profesores Paul Daugherty y James Wilson (citados en el trabajo de Adecco):

1. *Rehumanizar el tiempo*, para contribuir a conseguir un mejor equilibrio entre trabajo y vida doméstica para los humanos.
2. *Normalización responsable*, protegiendo la aceptabilidad social de la inteligencia artificial introduciéndola hábil y progresivamente.
3. *Integración de juicio*, que implica que el juicio humano es el que debe prevalecer siempre que los sistemas inteligentes parezcan confusos o titubeantes.
4. *Interrogatorio inteligente*, una herramienta para que los que trabajan con inteligencia artificial la guíen hacia el camino en el que puede ser de mayor ayuda.
5. *Empoderamiento basado en robots*, algo que permite al profesional humano obtener “superpoderes” de su agente de inteligencia artificial.
6. *Fusión holística*, que es la habilidad de los humanos para trabajar con las máquinas de forma amable, como si fueran una extensión de su persona.
7. *Aprendizaje recíproco*, en la que ambas partes refuerzan sus habilidades y potencial gracias a la otra.
8. *Reinvención continua*, la creación constante de nuevos procesos o modelo de negocio.

Capgemini (2020) “The AI-powered enterprise: Unlocking the potential of AI at scale”. Disponible en: https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2020/07/State-of-AI_Report_Web.pdf

European Commission (2020) “European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence. Final report”.

The Adecco Group Institute (2020) “The Global Talent Competitiveness Index (GTCI) 2020. Global Talent in the Age of Artificial Intelligence”.