

Skills Match: cómo los datos abiertos permiten analizar la demanda de las habilidades no cognitivas en el mercado laboral

Vera Pospelova¹, Luis Fernández Sanz¹, Manuel de Buenaga¹, Inés López Baldominos¹

¹Depto. Ciencias de la Computación

¹Universidad de Alcalá

¹Alcalá de Henares

vera.pospelova@uah.es, luis.fernandez.sanz@uah.es, manuel.buenaga@uah.es,
ines.lopezb@edu.uah.es

Resumen

Las habilidades/competencias no cognitivas (NCS – *non-cognitive skills*) son habilidades centradas en los comportamientos y las actitudes que se consideran un subconjunto específico de las llamadas *soft skills*. Los empleadores y los expertos en recursos humanos las consideran muy importantes para la empleabilidad, priorizando este tipo de habilidades frente a las habilidades técnicas para una ocupación. A pesar de esta importancia, la situación actual en este ámbito está lastrada tanto por la falta de homogeneidad en la terminología y los conceptos como por la ausencia de estándares ampliamente aceptados. El proyecto Skills Match ha contribuido a resolver esta situación, creando en primer lugar un marco sólido de NCS que permite un nuevo enfoque para analizar la demanda de habilidades en ocupaciones específicas mediante el uso de datos abiertos de grandes iniciativas de la UE como ESCO u OVATE. A partir de la combinación de datos de distintas fuentes, es posible determinar con eficacia las NCS recomendadas para cada tipo de empleo en informática permitiendo a los docentes orientar la formación a los estudiantes.

Abstract

Non cognitive skills (NCS) are considered a specific subset of the so-called *soft skills* focused on behaviors and attitudes. Employers and human resources experts agree on their importance for employability, prioritizing this type of skills versus specific knowledge or skills for an occupation. Albeit its importance, the present scenario is hindered by the lack of homogeneity in terminology and concepts as well as the absence of widely used standards. The Skills Match project has contributed to solve this situation, firstly creating a solid NCS framework which, in the end, enables a new approach to analyze

the demand of skills in specific occupations with open data from big EU initiatives like ESCO or OVATE. This new approach and the results of data analysis allows us to explain the most demanded and recommended NCS for ICT job positions, which will allow teachers to adapt the students' training.

Palabras clave

Habilidades no cognitivas, *soft skills*, datos abiertos, demanda, empleabilidad.

1. Introducción

La importancia de las habilidades/competencias no cognitivas (NCS) proviene de la gran cantidad de estudios e investigaciones que correlacionan estas habilidades con el éxito educativo, la empleabilidad y el desarrollo profesional [1, 4]. Pero también a partir de la confirmación de un importante estudio publicado por Newton *et al.* [7] de que "los empleadores demandan menos habilidades técnicas, ya que las consideran entrenables, si los candidatos exhiben las *soft skills* de interés para el empleador". Es más, los empleadores encuestados dieron importancia en la necesidad de NCS bien desarrolladas en los solicitantes de empleo: es decir, los empleadores tenían vinculadas en sus mentes las NCS. Otro informe de referencia es el de Costin [2], ya que afirmó que el rendimiento de habilidades técnicas/específicas, a menudo, depende de la capacidad de las NCS, principalmente porque el aprendizaje en sí mismo es una NCS. A pesar de la importancia de las NCS, éstas se ven obstaculizadas por falta de una terminología común, así como de sus descripciones debido a una ausencia de estándares que proporcionen un catálogo completo de NCS o, al menos, un conjunto de habilidades ampliamente aceptado con sus definiciones. Organismos de renombre, proyectos internacionales, así como cientos de contribuciones de investigación (ver,

por ejemplo Lippman *et al.* [6] y su apéndice [5], con 385 estudios y 2570 menciones a diferentes habilidades) han propuesto modelos, nombres de NCS, etc. A todo esto, se ha sumado nuestro proyecto Skills Match (presentado en la siguiente sección), que ha trabajado para resolver esta situación como primera base para un análisis correcto de NCS.

La principal conclusión es que hay pocos acuerdos en la manera correcta de definir y describir las NCS, incluso el propio término de "habilidades no cognitivas" no se sabe si es la manera correcta para describirlas, puesto que también existen términos como "habilidades de carácter", "rasgos de personalidad", "habilidades del siglo XXI", "habilidades para la vida", "habilidades socioemocionales", y otro extensamente aceptado y usado por expertos "habilidades de comportamiento". Para los propósitos de nuestro trabajo, hemos adoptado la siguiente definición de NCS: "habilidades, comportamientos, actitudes y cualidades personales que permiten una capacidad reflexiva de los individuos de manera efectiva [6]:"

- reaccionar e interactuar con su entorno (lado social)
- reaccionar e interactuar con ellos mismos (autoimagen, sentimientos y visión del mundo)
- actuar y reaccionar a las condiciones y problemas de su trabajo al perseguir resultados (desempeño), y
- aplicar eficazmente métodos de pensamiento y habilidades para trabajar (lado metodológico).

El proyecto de Skills Match ha creado un marco sólido y detallado (NCSF – Non Cognitive Skills Framework) que sirve de base para el análisis de NCS en el mercado laboral (ver Sección 3 - NCS Framework).

Este artículo está organizado de la siguiente manera: la Sección 2 presenta el proyecto Skills Match, mientras que la Sección 3 detalla el Marco NCS creado por el proyecto y utilizado como referencia para todo el análisis de la demanda de NCS. La sección 4 muestra algunos de los resultados de la demanda de NCS en el mercado laboral de informática mediante datos abiertos. Finalmente, la sección 5 resume las conclusiones y sugiere algunas de las futuras líneas de investigación en el área.

2. El proyecto Skills-Match

Skills Match¹ es un proyecto cofinanciado por la DG CONNECT de la Comisión Europea con el acuerdo de subvención LC-00822001 (OKT2017). Comenzó en junio de 2018 y finaliza en mayo de 2020. El objetivo general del proyecto es desarrollar

¹ <http://skillsmatch.eu/>

una plataforma de evaluación y aprendizaje de NCS, guiando al usuario para potenciar y relacionar sus competencias con las demandas del mercado laboral. La solución propuesta integrará la gestión de las NCS con funcionalidad para su evaluación, recomendando acciones para eliminar la brecha que pudiese existir entre el perfil del usuario y el recomendado para ocupaciones que son su objetivo.

Este trabajo está centrado en los resultados obtenidos de los paquetes de trabajo 2 y 3 del proyecto, centrados en el análisis de NCS en las demandas de empleo, personalizando su aplicación al mercado laboral de la informática.

3. NCS Framework

El prerrequisito para el éxito del proyecto Skills Match es crear un marco común para identificar las NCS. Como se comentó anteriormente, no existe un modelo claro ni sólido para crear ese marco. Por tanto, el marco NCSF de Skills Match se desarrolló basándose en investigación de modelos, artículos, otros proyectos y portales de competencias para lograr una base de análisis en la demanda de NCS en el mercado laboral. El proceso fue largo y separado en varias fases para lograr el objetivo (ver Figura 1).



Figura 1: Fases de desarrollo del marco de competencias no cognitivas

3.1. Fases de desarrollo del marco de competencias

La primera fase se ha basado en la búsqueda de modelos o marcos de competencias relevantes, así como una gran revisión de informes sobre cuáles eran las competencias más comunes, priorizando las mencionadas con mayor frecuencia. El resultado fue

una versión inicial del marco (v0.5) que refleja los resultados del análisis de informes, de proyectos, de modelos y los datos aportados por el portal europeo ESCO. La estructura resultante del NCSF incluía tres niveles:

1. El nivel básico con un conjunto de 48 competencias, determinado a partir de la combinación de todas las competencias mencionadas en los modelos, proyectos e informes analizados.
2. Un nivel superior de grupos de competencias.
3. Un nivel superior informativo de 3 grandes áreas.

En la segunda fase, se celebró un taller de trabajo con 25 asistentes del resto de los socios del proyecto y expertos externos. Los resultados se incorporaron al marco, integrando la relevancia de NCS en modelos analizados y del portal europeo ESCO², que es un portal para la clasificación multilingüe de habilidades, competencias, cualificaciones y ocupaciones que funciona como un diccionario; describe, identifica y clasifica las ocupaciones, habilidades y cualificaciones profesionales que son relevantes para el mercado laboral y la educación. ESCO describe 2942 ocupaciones y 13,485 competencias vinculadas a estas ocupaciones en 27 idiomas. Las ocupaciones se agrupan con código ISCO-08, siendo el último nivel de 4 dígitos para un grupo de ocupaciones. ESCO se desarrolló durante 5 años, se presentó en 2017 y requirió la participación de más de 200 expertos de todos los sectores además de personal de apoyo como consultores, técnicos, etc.

La nueva versión (v0.6) del marco redujo las competencias a 40. Posteriormente, para establecer el marco final, se refinó la versión v0.6 para verificar que se siguieron las mejores prácticas y se consideraron los estándares existentes. De forma paralela, se consideró la aplicabilidad del marco NCS a los casos de uso del proyecto. El proceso condujo a la primera versión de nuestro marco con 36 competencias, en el cual consideramos el modelo ESCO en profundidad como un modelo de buenas prácticas para el desarrollo de nuestro marco complementado por un amplio estudio de otros modelos existentes.

3.2. Marco de competencias no cognitivas v1.0

Una vez finalizada la tercera fase del diseño del marco de competencias, obtuvimos un número total de 36 NCS que se pueden ver en la Fig. 2. A cada competencia se le han asociado algunas etiquetas, llamadas *buzzwords*. Estas etiquetas tienen como objetivo complementar, definir y encontrar términos similares utilizados con frecuencia para cada compe-

tencia en diferentes situaciones. En total, el NCSF incluye más de 700 *buzzwords* para las 36 competencias.



Figura 2: Marco de 36 competencias

A lo largo del proceso de desarrollo, intentamos agregar dimensiones adicionales al NCSF. La Figura 2 muestra la estructura de dicha dimensión, donde agrupamos las competencias más estrechamente relacionados en siete grupos, marcando una competencia como la más representativa para dicho grupo.

Este marco NCSF podría ser uno más pero los puntos fuertes que lo hacen más sólido que otras propuestas como OECD [8], P21 [9], UNESCO [10], WEF [11], entre otros analizados con un total de 7 marcos. Además de su construcción, la solidez práctica del NCSF se basa en que está directamente mapeado con las habilidades de la clasificación laboral ESCO que será de obligado uso en todos los estados miembros de la Unión Europea en 2021: son 105 las habilidades principales de ESCO conectadas con las 36 NCS del marco, a las que se añaden sus especializaciones y variantes de los diferentes niveles. Las habilidades están agrupadas en árboles de niveles, que pueden contar con hasta seis niveles de especialización. El nivel uno son las raíces de estos árboles y de ellos cuelgan el resto de los niveles de habilidades.

Así, para el nivel 1 tendremos las 105 conexiones directas con NCSF, 2023 conexiones en el nivel 2, 562 en el nivel 3, 381 en el nivel 4, 64 en el nivel 5 y 3 en el nivel 6 de tal forma que hay un total de 3138 habilidades de ESCO relacionadas con las NCS de nuestro *framework*.

² <https://ec.europa.eu/esco>

4. Análisis de la demanda de competencias

4.1. Análisis de los artículos académicos

El primer análisis de la demanda de competencias se centró en otros proyectos relacionados y financiados por la UE. En total se seleccionaron 8 proyectos relevantes de un total de 527 proyectos Erasmus +. Además de estos proyectos, hemos analizado 18 artículos académicos publicados.

Durante el análisis de los artículos académicos y los diferentes modelos NCS presentados, encontramos un estudio importante entre ellos. Se trata de Lippman *et al.* [6] y es el más sistemático, transparente y el más amplio de todos los analizados, por los siguientes hechos:

- En él se analizaron 385 referencias bibliográficas e informes: incluyendo 2752 competencias no cognitivas con un promedio de 7,15 competencias por estudio.
- Se recopilaron un total de 66 modelos de competencias, los cuales se presentaron en un anexo al estudio [5] con 539 menciones a NCS.

Una vez analizada toda esta información, hemos podido elaborar estadísticas detalladas sobre la importancia que le dan los demás autores a ciertas competencias. Esta información ha permitido la creación de un ranking de competencias, basándose en la popularidad y la importancia, tal y como se muestra en el Cuadro 1.

Skill	D	M	S	MR	UR
communication	6	1	2	3	1
teamwork	8	15	4	9	2
problem-solving	10	11	9	10	3
adaptability	3	22	7	10.67	4
personal development	15	2	15	10.67	5
ethical behaviour	4	26	6	12	6
motivation	23	12	1	12	7
self-control	1	28	8	12.33	8
organisation	12	9	20	14	9
positive attitude	12	27	3	14	10
efficiency	16	10	17	14.33	11
critical thinking	20	8	16	14.67	12
leadership	7	4	33	14.67	13
Initiative	22	14	10	15.33	14
reliability	17	18	12	15.67	15
self-management	9	25	13	15.67	16
decision making	18	7	24	16.33	17
networking	14	3	32	16.33	18
negotiation	5	17	28	16.67	19
creativity	21	6	29	18.67	20

accountability	19	20	22	20.33	21
respect for diversity	24	33	5	20.67	22
diligence	2	31	30	21	23
resilience	25	13	25	21	24
tenacity	11	36	18	21.67	25
entrepreneurship	27	5	35	22.33	26
customer focus	31	23	14	22.67	27
goal orientation	26	35	11	24	28
conflict resolution	28	19	26	24.33	29
coaching	30	16	36	27.33	30
respect the environment	32	30	21	27.67	31
strategic thinking	29	21	34	28	32
patience	33	29	23	28.33	33
manage quality	35	24	27	28.67	34
respect privacy	36	34	19	29.67	35
motivate others	34	32	31	32.33	36

Cuadro 1. Ranking de NCS

En el Cuadro 1 las columnas hacen referencia al ranking de los diferentes indicadores en orden ascendente, es decir, un uno significa que la NCS es la primera en la clasificación. La columna “D” (documentos), se basa en el número de documentos de investigación que mencionan la NCS como una habilidad muy demandada. “M” hace referencia a recursos educativos libres (MOOCs). “S” hace referencia a la importancia obtenida en la encuesta de SkillsMatch. “MR” es la media de los tres rankings anteriores (D, M, S), mientras que “UR” es la posición de la NCS en el ranking final de 36 skills, considerando solo el MR (UR ordena las NCS en orden inverso a su MR).

4.2. Encuesta sobre la demanda de las competencias no cognitivas

A pesar de que todos los proyectos y artículos que analizamos sobre la oferta y la demanda de competencias tenían una base sólida y variada, la propuesta inicial de nuestro proyecto incluía una encuesta a los expertos en esta área. Estructuramos esta encuesta con énfasis sobre la relevancia y utilidad de las competencias para el empleo, según la estructura de 36 NCS y 7 grupos de habilidades del modelo NCS.

La encuesta se distribuyó a los perfiles específicos, tales como expertos en recursos humanos, empleadores, etc. Finalmente hubo 52 encuestados de 18 países, con rangos de edad y de sectores variados, con una mayoría de expertos de TIC y recursos humanos. El resultado nos permitió captar opiniones muy relevantes como, por ejemplo; la importancia de las NCS para la empleabilidad, tanto para perfiles junior como para senior (> 6 años de experiencia). La media

de las respuestas fue de 4,65 en una escala del 1 al 5, siendo 4 “de acuerdo” y 5 “muy de acuerdo”.

Los encuestados también valoraron la utilidad y la posibilidad de potenciar estas competencias, pero mucho menos convencidos que ello se pueda realizar a través de recursos en línea como MOOCs. La media de las respuestas en este caso ha sido de 3,23%, siendo la valoración 3 “ni acuerdo ni desacuerdo”.

4.3. Datos abiertos

ESCO

Una vez analizadas las ocupaciones y las competencias en ESCO, se estableció como hemos comentado, con la ayuda de otros portales de datos abiertos (por ejemplo, Indeed, Thesaurus.com) un enlace entre nuestro marco de competencias y las de ESCO. Se pudo ver que había resultados que estaban estrechamente relacionados como, por ejemplo, el término “adaptabilidad” (NCSF) que se relaciona con “adaptarse al cambio” (ESCO) entre otras habilidades.

Una vez relacionado nuestro marco con ESCO, obtuvimos las frecuencias con las que se mencionaba cada NCS en los grupos de ocupaciones que nos interesan, es decir, permite saber las NCS más demandadas para este grupo de ocupaciones. En nuestro caso, el grupo 25 correspondiente a “profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones”, las tres competencias más importantes de nuestro marco para esta ocupación son “comunicación”, “resolución de problemas”, “enfoque en el cliente”, mientras que para el grupo 35, correspondiente a “técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones” son “gestión de la calidad”, “comunicación” y “enfoque en el cliente”.

OVATE

Skills-OVATE³ (Skills Online Vacancy Analysis Tool for Europe) de CEDEFOP ofrece información detallada de empleos y de demandas de competencias de los empleadores. Para ello, OVATE analiza los portales de empleos que publican las ofertas online. La versión analizada reciente presenta datos de más de 32 millones de vacantes recopiladas entre el 1 de julio de 2018 y el 31 de marzo de 2019. Entre todas las fuentes consultadas, están incluidos portales privados de empleo, portales de servicios públicos de empleo, agencias de contratación, periódicos en línea y sitios web de empleos.

Grupo 25 - competencia	NCSF	% demanda
Adapt to change	Adaptability	67%

Work as a team	Teamwork	52%
Team building	Teamwork/Net working	37%
Organisation	Organisation	57%

Cuadro 2: Competencias más demandadas para el grupo 25 de ocupaciones

Grupo 35 - competencia	NCSF	% demanda
Adapt to change	Adaptability	66%
Work as a team	Teamwork	44%
Team building	Teamwork/Net working	40%
Customer service	Customer focus	37%

Cuadro 3: Competencias más demandadas para el grupo 35 de ocupaciones

De acuerdo con (Cedefop, 2019), el proyecto OVATE utilizó técnicas de *big data* y *machine learning*, trabajando con grandes volúmenes de texto en diferentes idiomas para analizar las ofertas laborales que hay en el mercado. La información sobre las competencias se basó en la clasificación de ESCO.

Gracias a esta información recopilada por OVATE y al vínculo que hemos creado entre el marco NCS-ESCO, pudimos extraer el porcentaje de ocupaciones relacionadas con la competencia específica. En este caso, podemos observar en el Cuadro 2 y Cuadro 3, que para las ocupaciones demandadas del grupo 25 las competencias más demandadas según nuestro marco son: “adaptabilidad – 67%”, “organización – 57%”, “trabajo en equipo – 52%”, mientras que para el grupo 35 son: “adaptabilidad – 66%”, “trabajo en equipo – 44%”, “enfoque en el cliente – 37%”.

WEBSCRAPPING

Otro de los principales intereses de nuestro proyecto es la recopilación de datos abiertos de las diferentes fuentes disponibles de forma automática o semi-automática: por ejemplo, en el caso de la demanda de competencias, los portales de búsqueda de empleo representan una fuente de información notable y actualizada, y en el caso de cursos en línea abiertos, portales de recursos masivos (MOOCs) contienen el enlace a los cursos de diferente temática por distintos proveedores.

El proyecto Skills Match ha desarrollado un procedimiento de *web-scraping* para recopilar datos actualizados sobre la presencia de nuestras 36 habilidades NCS en anuncios de trabajo y en los recursos educativos.

³ <https://www.cedefop.europa.eu/en/data-visualisations/skills-online-vacancies>

ESCO code	ESCO Preferred Label	accountability	adaptability	coaching	communication	conflict resolution
2511	integration engineer	0	1	0	0	1
2513	search engine optimisation expert	0	1	1	0	0
2529	ICT security administrator	0	1	0	0	1
2512	software analyst	0	1	1	1	0
2519	ICT test analyst	1	0	1	0	0
2521	data warehouse designer	1	0	0	0	0
2522	ICT network administrator	0	0	0	0	0
2514	mobile application developer	0	0	0	0	0

Cuadro 4. Identificación de las 36 competencias para las ocupaciones del grupo 25 de ESCO. En la tabla se muestran las 5 primeras competencias del marco.

Para recopilar la información sobre los empleos y las competencias demandadas para los mismos, el portal seleccionado fue Indeed⁴, ya que es bastante representativo, dispone de anuncios de empleo de diferentes países y en múltiples idiomas. Aunque posee una API, sin embargo, por dificultades técnicas no se pudo utilizar. El mismo procedimiento también es capaz de encontrar recursos educativos que estén relacionados con cada una de las competencias del marco de 36 NCS. Para este objetivo hemos utilizado el portal Mooc-list⁵. Este portal agrupa los diferentes cursos abiertos en distintas categorías. Así, por ejemplo, para las NCS más demandadas del grupo 25 y 35 mostradas en el Cuadro 2 y Cuadro 3, tendremos disponibles, en el momento de escribir este artículo, el número de cursos que se muestra en el Cuadro 5.

Grupo 25 NCSF	Total	Grupo 35 NCSF	Total
Adaptability	1	Adaptability	1
Organisation	2	Teamwork	17
Teamwork	17	Networking	1
		Customer focus	2

Cuadro 5: Número de cursos en los TAGs de MOOC-List para las NCS más demandadas

El funcionamiento se basa en la utilización de información de las ocupaciones de ESCO y dos técnicas de procesamiento: frecuencia inversa y similitud de coseno. Estas técnicas nos están ayudando a en-

contrar las ofertas de trabajo más precisas y mejor relacionadas con cada NCS teniendo en cuenta dos elementos de información: título y descripción de la ocupación, las cuales se comparan con la referencia de todos los títulos y descripciones de ocupaciones en el portal de ESCO. El resultado es una matriz con las mejores coincidencias de competencias NCS encontradas para cada oferta y los recursos educativos asociados para esa competencia, tal y como muestra el Cuadro 4. Utilizamos la misma técnica para encontrar los cursos relacionados con nuestro NCSF, puesto que las etiquetas de agrupación de los cursos en el portal Mooc-list no siempre incluyen todos los resultados relacionados y las referencias son del todo precisas. Junto a esta técnica también miramos la coincidencia del nombre de cada competencia y sus *buzzwords* asociadas en el título y en la descripción del curso. Esto nos ayuda a mejorar la precisión en los resultados de los cursos encontrados para proponérselos al usuario final.

4.4. ESCO-OVATE-NCSF

El objetivo de esta sección es presentar los resultados descritos en los apartados anteriores de forma conjunta, para poder analizar las diferencias de resultados según las distintas fuentes.

En los dos cuadros que vienen a continuación (Cuadro 6 y Cuadro 7) podemos observar las cinco competencias más presentes en los perfiles de las ocupaciones generados por los expertos para la clasificación ESCO en el grupo 25, “profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones” y el 35, “técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones” en forma de porcentaje de ocupaciones en las que la NCS aparece como habilidad recomendada. También podemos observar en forma

⁴ <https://www.indeed.es/>

⁵ <https://www.mooc-list.com/>

de porcentaje la demanda de esta competencia según lo expresado por los empleadores en las ofertas de trabajo online analizadas por el sistema OVATE.

NCSF	ESCO	OVATE
Communication	70%	10%
Problem-solving	51%	29%
Customer focus	48%	17%
Coaching	38%	1%
Critical thinking	37%	1%

Cuadro 6: Porcentaje de competencias presentes en ocupaciones frente demanda de estas competencias para el grupo 25.

NCSF	ESCO	OVATE
Manage quality	79%	8%
Communication	63%	14%
Customer focus	63%	30%
Organisation	42%	9%
Problem-solving	38%	25%

Cuadro 7: Porcentaje de competencias presentes en ocupaciones frente demanda de estas competencias para el grupo 35.

Con estos datos la conclusión que podemos sacar es que los diferentes *frameworks* y los datos abiertos de las competencias y la demanda de las mismas por los expertos no son exactos, es decir, no hay una estrecha correspondencia entre el análisis de las competencias más recomendadas por los expertos en ESCO frente a la demanda real de competencias. Es cierto que ambas fuentes tienen elementos de imprecisión:

- En el caso de ESCO, a pesar del amplio conjunto de expertos consultados (más de 200) y de los distintos procesos de revisión realizados, hay que recordar que los perfiles recomendados son genéricos y, por tanto, imprecisos. Además, los perfiles podrían reflejar algunos sesgos de opinión y de información de los expertos.
- En el caso de los 32 millones de ofertas de trabajo analizadas por OVATE, debemos ser conscientes de que los requisitos incluidos por los empleadores en la redacción de las ofertas de trabajo no coinciden exactamente con los requisitos que realmente quieren en los candidatos por omisión o por inclusión de habilidades realmente no requeridas en la práctica pero que están de moda. Además, existen siempre algunas limitaciones en la identificación de habilidades y ocupaciones a partir del texto de la oferta redactado por los empleadores, pues requiere una interpretación de textos en lenguaje natural que impide una precisión total que solo, quizás, el propio empleador podría aportar: sin embargo, esa op-

ción no es posible. También puede ocurrir que no todas las ofertas publicadas finalmente se cubran o finalmente se transformen en un puesto en la organización. Por último, hay una gran cantidad de ofertas que no se publican ya que se cubren mediante procesos de reclutamiento que no son públicos.

Estas discrepancias son una evidencia más que ratifica nuestro enfoque sobre los *frameworks* de NCS y su impacto en el empleo. Es necesario que dichos *frameworks* se elaboren con variedad de criterios y fuentes de información con uso de cantidades masivas de datos: es nuestro caso, revisión bibliográfica de cientos de referencias, encuestas a expertos, datos de millones de ofertas de trabajo y análisis de miles de habilidades recomendadas en la clasificación laboral europea. Es la única manera de ofrecer una imagen más completa y consistente de la realidad de las NCS en el mercado laboral de la informática para los docentes y para la orientación de los estudiantes en la búsqueda de empleo.

5. Conclusiones

En este trabajo hemos mostrado algunos de los principales resultados del proyecto Skills Match, en el cual hemos analizado grandes cantidades de información sobre la oferta y la demanda de las competencias no cognitivas en el mercado laboral.

Para lograr nuestro objetivo hemos tenido que analizar grandes cantidades de información basándose en informes globales, proyectos, artículos académicos, encuestas a expertos e información contenida en los portales de empleo y otras fuentes de la UE como ESCO y OVATE. Gracias a la generación de un marco NCS fue posible superar el problema de la terminología y la estandarización en los conceptos de NCS. Hemos presentado las competencias no cognitivas más importantes para los grupos de trabajo “profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones” y “técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones”, explicando las herramientas disponibles para poder profundizar en la información para estos grupos u otros. Hemos personalizado la información de las fuentes de información públicas al caso de la informática a través de los datos obtenidos de una gran variedad de fuentes para los grupos de ocupaciones 25 y 35 de la clasificación laboral europea ESCO. Esta información permite ofrecer a los formadores y profesores de los grados de informática una información fiable contrastada a través de una gran variedad de fuentes: opinión de expertos (encuesta y bibliografía), NCS recomendadas para perfiles de ocupaciones por la nueva clasificación europea (ESCO) y NCS requeridas por los empleadores según lo indican en las ofertas de trabajo

(OVATE). Esta triple justificación proporciona una precisión no lograda anteriormente en los estudios similares de demanda de NCS para el empleo (ver, por ejemplo, Fernández [3]) que no podían contar con muestras tan amplias de datos. Esta información podrá guiar a los docentes y los gestores universitarios en su labor de desarrollo de habilidades no técnicas en los estudiantes.

Existen diversas líneas de trabajo que se están desarrollando ya como continuación a estos resultados. Uno de los trabajos de investigación en marcha es el refinamiento del algoritmo de reconocimiento de términos asociado al procedimiento de *web-scraping* para ganar precisión en los resultados obtenidos con respecto al mapeo de términos ESCO-NCS y la precisa identificación de los recursos educativos para permitir al usuario mejorar en cada competencia. De esta forma, será posible ofrecer recursos formativos online gratuitos para desarrollar las NCS. Además, la mejora en los datos proporcionados por OVATE, así como la replicación de la base de datos de ESCO de forma local está permitiendo un trabajo mucho más refinado de determinación de los perfiles recomendados para cada ocupación del área tecnológica o informática. Se prevé conectar esta información con la de otros marcos competenciales especializados del área de la informática como el estándar europeo EN16234⁶.

6. Agradecimientos

Este trabajo ha sido cofinanciado por la Dirección General de Redes de Comunicación, Contenido y Tecnología de la Comisión Europea (DG CONNECT), en virtud del acuerdo de subvención no. LC-00822001 (OKT2017) para el proyecto Skills Match.

7. Referencias

- [1] G. Brunello y M. Schlotter, «Non-Cognitive Skills and Personality Traits: Labour Market Relevance and their Development in Education & Training Systems», IZA DP No. 5743, may 2011.
- [2] G.P. Costin, «Legitimate Subjective Observation and the Evaluation of Soft Skills in the Workplace», presentado en national training framework - training partnership and regional development, Albury, Australia, 2002.
- [3] L. Fernández, «Personal Skills for Computing Professionals», Computer, 2009, vol 42, num. 1, p. 110 - 112.
- [4] E. Lindqvist y R. Westman, «The Labor Market Returns to Cognitive and Noncognitive Ability: Evidence from the Swedish Enlistment», Research Institute of Industrial Economics (IFN), Stockholm, IFN Working Paper, No. 794, 2009.
- [5] L. H. Lippman, R. Ryberg, R. Carney, y K. A. Moore, «Appendices for Key “Soft Skills” that Foster Youth Workforce Success: Toward a Consensus across Fields», Child Trends, jun. 2015.
- [6] L. H. Lippman, R. Ryberg, R. Carney, y K. A. Moore, «Key “Soft Skills” that Foster Youth Workforce Success: Toward a Consensus across Fields», Child Trends, jun. 2015.
- [7] B. Newton, J. Hurstfield, L. Miller, R. Page, y K. Akroyd, «What employers look for when recruiting the unemployed and inactive: skills, characteristics and qualifications», Institute for Employment Studies on behalf of the Department for Work and Pensions, Research Report 295, 2005.
- [8] OECD, «Global competency for an inclusive world», 2016.
- [9] The Partnership for 21st Century Learning, «P21 Framework Definitions», May 2015.
- [10] UNESCO, «UNESCO Competency framework», 2015.
- [11] World Economic Forum, «The future of jobs, Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution», 2016.

⁶ <https://www.ecompetences.eu/>