

# HABILIDADES BLANDAS EN INGENIEROS/ AS DE SOFTWARE



Aguzzi Fallas, Melissa

**Melissa Aguzzi Fallas** melissa.aguzzi@ucr.ac.cr  
Universidad de Costa Rica, Costa Rica

**Revista Científica Retos de la Ciencia**  
Fundación de Gestión y Desarrollo Comunitario, Ecuador  
ISSN-e: 2602-8247  
Periodicidad: Semestral  
vol. 7, núm. 15, 2023  
mcrevistas@gmail.com

Recepción: 13 Marzo 2023  
Aprobación: 25 Mayo 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/564/5644301011/>

DOI: <https://doi.org/10.53877/rc.7.15.2023070111>

Copyright: © Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato; Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material; para cualquier propósito, incluso comercialmente.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

**Resumen:** En la actualidad es reconocido que los profesionales en Educación Superior (ES) necesitan estar preparados para abordar soluciones a problemas complejos en contextos cambiantes y competitivos, para lograrlo se requiere de un conjunto de conocimientos que van a más allá del saber disciplinar o técnico, es decir se necesita de habilidades y actitudes conocidas como “soft skills” o “habilidades blandas”. Estas competencias juegan un papel clave en las ingenierías, por lo que se ha evidenciado cada vez mayor interés por identificarlas y enseñarlas. Es a partir de este contexto, que se plantea pertinente una revisión teórica y documental confrontada con los puntos de vista de la autora, en primer lugar del abordaje sobre “el conocimiento” desde diferentes disciplinas como la psicología, ciencias cognitivas, filosofía, que ha influenciado de manera directa a la educación y los procesos formativos, siendo nuestro interés a la Educación Superior y posteriormente, sobre los esfuerzos que se han realizado en el contexto de la ingeniería de software para incorporar las habilidades blandas a nivel curricular, pedagógico y didáctico.

**Palabras clave:** conocimiento, competencias, habilidades blandas, pedagogía, ingeniería, desarrollo de software.

**Abstract:** Currently it is recognized that professionals in Higher Education need to be prepared to give solutions to complex problems in dynamic contexts, to achieve this requires a set of knowledge that goes beyond disciplinary or technical knowledge, they require skills and attitudes known as “soft skills”. These skills play a key role in engineering, which is why there has been increasing interest in identifying and teaching them. In this context, is important a theoretical and documentary review confronted with the author's points of view, in the first place of the approach to “knowledge” from different disciplines such as psychology, cognitive sciences, philosophy, which has directly influenced education and training processes, our interest is in Higher Education, then, on the efforts that have been made in the context of software engineering to incorporate soft skills at the curricular, pedagogical and didactic level.

**Keywords:** knowledge, soft skills, pedagogy, engineering, software development.

## HABILIDADES BLANDAS EN INGENIEROS/AS DE SOFTWARE

### RESUMEN

En la actualidad es reconocido que los profesionales en Educación Superior (ES) necesitan estar preparados para abordar soluciones a problemas complejos en contextos cambiantes y competitivos, para lograrlo se requiere de un conjunto de conocimientos que van a más allá del saber disciplinar o técnico, es decir se necesita de habilidades y actitudes conocidas como “soft skills” o “habilidades blandas”. Estas competencias juegan un papel clave en las ingenierías, por lo que se ha evidenciado cada vez mayor interés por identificarlas y enseñarlas. Es a partir de este contexto, que se plantea pertinente una revisión teórica y documental confrontada con los puntos de vista de la autora, en primer lugar del abordaje sobre “el conocimiento” desde diferentes disciplinas como la psicología, ciencias cognitivas, filosofía, que ha influenciado de manera directa a la educación y los procesos formativos, siendo nuestro interés a la Educación Superior y posteriormente, sobre los esfuerzos que se han realizado en el contexto de la ingeniería de software para incorporar las habilidades blandas a nivel curricular, pedagógico y didáctico.

Palabras claves: conocimiento, competencias, habilidades blandas, pedagogía, ingeniería, desarrollo de software.

### ABSTRACT

Currently it is recognized that professionals in Higher Education need to be prepared to give solutions to complex problems in dynamic contexts, to achieve this requires a set of knowledge that goes beyond disciplinary or technical knowledge, they require skills and attitudes known as "soft skills". These skills play a key role in engineering, which is why there has been increasing interest in identifying and teaching them. In this context, is important a theoretical and documentary review confronted with the author's points of view, in the first place of the approach to "knowledge" from different disciplines such as psychology, cognitive sciences, philosophy, which has directly influenced education and training processes, our interest is in Higher Education, then, on the efforts that have been made in the context of software engineering to incorporate soft skills at the curricular, pedagogical and didactic level.

Keywords: knowledge, soft skills, pedagogy, engineering, software development.

### INTRODUCCIÓN

Una de las tendencias en los últimos años del siglo pasado y sobre todo del presente ha sido el interés por la formación universitaria y la calidad de esta frente a los cambios y demandas del contexto. Este interés sin embargo ha estado polarizado, así por un lado existe toda una tendencia a la homogenización de titulaciones universitarias que inicia en Europa y se extiende hacia el resto del mundo, apoyada por la posmodernidad y la globalización. Por otro lado, y sin perder la visión anterior se evidencia un interés en transformar la universidad en una instancia que supla las necesidades del mercado por profesionales con ciertos perfiles. Otros espacios han generado reflexión crítica y sin dejar de estar interesados en la calidad, tema complejo por la cantidad de definiciones y muchas de ellas poco operativas que sin duda han creado debates, su enfoque

se ha centrado en mejorar los procesos de formación universitaria en procura de apoyar el desarrollo de profesionales integrales, proactivos y generadores de conocimientos.

En medio del interés antes mencionado, ha surgido una serie de esfuerzos institucionalizados, comerciales por las acreditaciones y certificaciones de calidad; elemento que en este documento no se abordará con detalle, y es efectivamente un tema controversial, pero sí hemos de mencionar que estas empresas o instituciones han buscado marcar el paso de lo que debe ser un profesional universitario y han elaborado modelos de calidad formativa que las unidades académicas deben seguir para ser certificadas (Rios, 2001; Scharager, y Aravena, 2010). Además de los esfuerzos por acreditarse han aparecido diversas instancias como asociaciones nacionales e internacionales, agrupaciones profesionales y diversas investigaciones interesadas en explorar y determinar las rutas formativas más adecuadas para la formación de profesionales en diversos campos (Salas y Ordóñez, 2013).

Lo anterior ha sido un llamado de reflexión y acción para las instituciones de Educación Superior (ES), tales como congresos, conferencias coloquios, foros, webinar y otros espacios de debate relacionados a la comprensión del papel actual de la ES, el tipo de profesional que se necesita para las sociedades actuales y futuras, el perfil docente que se necesita formar para lograr la formación de los futuros profesionales.

De los espacios de discusión en ES ha surgido la relevancia de articular las propuestas curriculares de las universidades a las necesidades de la sociedad y del mercado laboral; con mayor intencionalidad, ya que se ha identificado que los empleadores están invirtiendo tiempo y recurso económico en hacer reingeniería con profesionales ya graduados por no encontrar profesionales equipados para la incorporación al mundo laboral (Nair, Patil, & Mertova, 2009).

Es por tal motivo que en la actualidad, políticas educativas vigentes (Stevenson, Bell, 2009; Lupa, 2018) plantean la relevancia de la formación del futuro profesional pensada en los contextos, lo cual no sólo demanda conocimientos específicos disciplinares, sino que también se requiere el desarrollo de habilidades y actitudes complementarias longitudinales como, comunicación asertiva, pensamiento estratégico, trabajo colaborativo, proactividad, autonomía, capacidad para la toma de decisiones y resolución de problemas que permiten un buen desempeño individual y colectivo. Lo que a finales del siglo pasado se veía como una moda, poco a poco fue fundamentando su necesidad para actualmente convertirse en un tema central en los curriculum de avanzada. (Howe, 2018; UNESCO, 2012).

#### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Desde el constructivismo cibernético de segundo orden el conocimiento es mucho más que la información y su naturaleza es evidentemente diferente. La información es un conjunto de datos organizados y almacenables que no tienen semántica o niveles pragmáticos como sí los tiene el conocimiento.

Refiriéndose al proceso formativo Gutiérrez y Piedra (2015) indican que el conocimiento se construye en el proceso, en las interacciones entre los actores del hecho pedagógico, en la experiencia individual, es decir, no es algo que se da (figura docente) y se recibe (figura estudiante), es algo que surge, que es dinámico

y que se ubica en los contextos, por tanto, es histórico, subjetivo, inter e intra-subjetivo.

De acuerdo con Piedra, Mora y Cartín (2014) el proceso formativo es una de las bases para la construcción de conocimientos, pero estos sobrepasan el nivel informativo, en tanto su forma de ser desarrollados supone a sujetos humanos subjetivos en interacción, atravesados por la historia y ubicados a nivel contextual. Desde esta posición y en referencia a los procesos formativos universitarios Gutiérrez y Piedra (2015, p 33) afirman que:

a. La construcción de los conocimientos y valores es un proceso cognitivo, corporal y emocional, que incluye la activación de sus sentidos, percepciones, experiencias para hacer conexión entre los saberes existentes con los nuevos.

b. La construcción de los conocimientos ocurre por bubbles, es decir, consiste en construir significados y construir sistemas para generar nuevos significados; con cada significado construido se desarrolla la habilidad para dar significados a otras experiencias o a significados previos.

c. La construcción de conocimiento implica al lenguaje, tomando en consideración sus funciones de categorización, comunicación y coherencia social. Por tanto, en la planificación de un proceso formativo se deben tomar en cuenta estas funciones y generarlas.

Pese a lo expuesto anteriormente, el conocimiento no siempre fue planteado de esta forma, por muchos años existió y lamentablemente aún existe una confusión entre información y conocimiento, por lo tanto, en procesos de enseñanza orientados hacia el apilado de información en las mentes del estudiantado, aún se plantea la idea de que son mentes que requieren ser llenadas por los contenidos que la persona docente le ofrece. Esta idea fue apoyada por la llamada revolución cognitiva de corte digital.

A mediados del siglo pasado con el surgimiento de la Revolución Cognitiva, que consistió en un esfuerzo desde diversas disciplinas, entre ellas la informática y la inteligencia artificial, se empezó a desarrollar una homologación (conveniente para estas disciplinas, además para la psicología y ciencias cognitivas de entonces) entre la información y conocimiento, esto permitió la emergencia de la llamada “metáfora computacional”. Una idea que a grosso modo supone que los procesos computacionales y los mecanismos relacionados con la economía de la información, eran semejantes entre sistemas computacionales y humanos (Gładziejewski, 2016; Rupert, 2019).

La visión informacional y computacional de la mente apoyó la tesis tradicional de la educación fundamentada en contenidos pues de alguna manera daba respaldo a la idea de que los humanos tienen un sistema de memoria parecida al de las computadoras, acumulamos información y la organizamos en grandes redes semánticas, esquemas cognitivos, bancos de memorias dinámicos. Así pues, la labor de las instancias educativas, desde esta perspectiva, era la de proveer a las y los estudiantes de una serie de paquetes de información (contenidos formativos) organizados curricularmente adecuada para la asimilación de la información (Pozo y Monereo 2001,2009)

Se hace importante destacar que los paquetes de información que se ofrecía al estudiantado (en la actualidad se hace), era de naturaleza prioritariamente proposicional lo que luego se llamarían contenidos declarativos (estructuras mal llamadas simbólicas) o contenidos procedimentales que eran almacenados en

las mentes del estudiantado por dos tipos de memoria: la memoria semántica y la memoria procedimental. Esta visión sin embargo no lograba distinguir información de conocimiento y por lo tanto el contenido simbólico o declarativo realmente no está visto como conocimiento en su sentido más amplio (Pozo, 2001, 2008; Restrepo, 2018).

En este horizonte era impensable el valor de las emociones, del cuerpo o de la cultura (Rowlands 2010, 2013). El conocimiento era materia del cerebro racional y las llamadas hoy habilidades blandas y axiológicas era un tema ausente hasta el tercer cuarto del siglo pasado; aunque para algunas instancias universitarias siguen siendo poco importantes en la actualidad.

El profesorado bajo el anterior enfoque estaba interesado en poco menos que inducir contenidos y procesos en las y los estudiantes; en cumplir con una serie de temas en sus cursos y finalmente determinar si el estudiantado había cumplido con la tarea de asimilar estos paquetes de información, por medio de procesos de evaluación casi siempre con el formato de pruebas escritas o exámenes.

Con el advenimiento de la nueva revolución cognitiva, conocida como revolución analógica, que aparece a finales de los años 80 del siglo pasado, se retoma ideas desde Vygotski que plantean una forma social, mediada, cultural e histórica de comprender el conocimiento; se problematiza la forma tradicional de entender la relación de la información y la comunicación. (Churcher, Downs, Tewksbury, 2014).

Se hace una crítica fuerte a la “metáfora del computador”, por sostener la idea de que somos procesadores de información, sustentada entre otros por científicos como Zenon Pylyshyn, Jerry Fodor y Marvin Lee Minsky (Fodor y Pylyshyn, 1988) y se empieza a ceder espacios a propuestas más robustas sobre la mente y el conocimiento, en donde se tiene una visión del ser humano como animal sensible a la evolución, social, lingüístico con recursos más allá de la gramática y sintaxis; se da prioridad a la semántica y pragmática, a los vínculos sociales, las emociones y en donde el contexto es vital, lo cual plantear un cambio de visión de un ser humano organizador y consumidor frío de información y cede espacio a la idea de que un programa formativo solamente fundamentado en contenidos declarativos o procedimentales es insuficiente para formar profesionales competentes para un mundo cambiante, donde los vínculos sociales son cada vez más evidentes y en donde se deben resolver problemas y tomar decisiones a cada momento (Tomasello, 1999; Hare y Tomasello, 2005; García, 2001; Pozo, 2001, 2008; Gutiérrez-Soto y Piedra, 2015; Rowlands, 2013; Rupert, 2019).

Esta nueva perspectiva del ser humano exige una nueva visión del conocimiento, fue así como diversos teóricos plantean que el conocimiento se organiza en diversos niveles: conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal. Estas formas de conocer implican procesos cognitivos diferentes y modos de organización en memoria igualmente distintos, pero a su vez todos ellos son complementarios (Geary, 2008; Gutiérrez y Piedra, 2015)

Tomando en cuenta la visión anterior es que se comprende que los procesos formativos universitarios orientados solamente al conocimiento declarativo no es suficiente y se plantea la necesidad de modelos de formación en nuestro caso universitario, más integrales y que co-articulen los diversos tipos de saber para cumplir con al menos dos propósitos: la toma de decisiones y la solución de

problemas, aplicado esto a los aspectos personales, profesionales y sociales en general.

La incursión de las habilidades blandas o atributos suaves

Las habilidades blandas, suaves o como se le dice en inglés “soft skills”, son un constructo conceptual y pragmático que surge de los llamados enfoques formativos basados en competencias. En este enfoque y en especial en los últimos años, aquellos conocimientos orientados al “saber hacer” y al “hacer desde cierta actitud” (conocimiento procedimental y actitudinal respectivamente) se han venido tomando en cuenta a nivel curricular y pedagógico como un saber sumamente necesario para el desempeño profesional (Dell'Aquila et al. 2017).

No se trata de que las llamadas competencias o conocimientos duros que sería los conocimientos disciplinares o técnicos (Klaus, 2008), no sean valiosos, sino que han de ser articuladas con los actitudinales o habilidades blandas, creando así un entramado formativo más completo que prepara al estudiantado para aprender mejor y luego navegar profesionalmente en el mundo laboral o mundo real como a veces se dice.

El concepto de competencia o habilidad suave puede ser entendido como un saber hacer y ser en un contexto determinado; entonces en la institución educativa se le brinda o se le permite a la persona estudiante que desarrolle (según el enfoque por competencias que se profese) las habilidades para que sepan “hacer y ser”, tomar decisiones y resolver problemas de diferentes niveles, desde los sociales, axiológicos, procedimentales y otros (Goldeberg, 2014, Ramesh et. al, 2010). Existen en este momento aproximadamente más de quince enfoques o sub-enfoques de modelos curriculares de aprendizaje basados en competencias, algunos de los cuales, sobre todos los últimos, ven como central la incorporación de habilidades blandas (Roczen, Kaiser, Bogner y Wilson, 2014).

La última visión de estos modelos o enfoques, proponen que no se trata de un “hacer por hacer” o “conocer por conocer” sino que se plantean conocimientos (teórico, práctico o teórico-práctico) que integren los saberes duros mediados por los saberes suaves sin los cuales los primeros no pueden expresarse de formas adecuadas, sobre todo en un mundo de vínculos e interacciones, competitivo a la vez que cooperativo, que busca resolver problemas de forma eficaz. Modelos más recientes agregan también el componente axiológico y deontológico de los atributos o competencias blandas (Roczen et. al 2014; Klaus, 2008; Thomas, 2018).

Las competencias se pueden comprender como habilidades de naturaleza compleja que por lo común no se manifiestan en solitario sino de forma coordinada e integrada y que de una u otra forma permiten mediar en una gran variedad de situaciones en los diversos ámbitos de la vida humana profesional, personal y social (Sladogma, 2000; Zurita, Baloian, Pino y Boghosian, 2016). Desde esta perspectiva las competencias no solo son capacidades que se desarrollan en la academia, sino que pueden ser generadas desde otros espacios de la vida de una persona, pero incorporadas al universo académico o profesional.

En otras palabras, las competencias son un decantado de las experiencias que las personas van construyendo a lo largo de su ciclo vital y se caracterizan por ser flexibles, plásticas y sensibles al cambio. Es por esta razón que pueden ser moldeadas y mediadas a nivel profesional, y de los procesos formativos.

A la hora de abordar el tema de las competencias desde los procesos formativos universitarios es necesario tomar en cuenta que las competencias, duras o blandas:

a. Parten de la cotidianidad y del desarrollo previo de la persona, nunca o muy pocas veces, estas competencias son algo totalmente nuevo en la vida de una persona y un proceso formativo ha de partir de una línea previa de desarrollo en cada persona. Por ejemplo, será muy difícil que un ingeniero desarrolle una visión ética de su comportamiento de un momento a otro si eso no se aprendió desde su familia u otros contextos de su vida. En la unidad académica y en el cuerpo de docentes cae la habilidad para captar esto y desarrollar competencias depuradas a partir de las líneas base.

b. Las competencias/atributos necesitan ser perfeccionados de manera continua y longitudinalmente a lo largo de la carrera, por lo que difícilmente se puede decir que están acabados. Además, ocupan de evaluaciones por procesos que casi siempre sobrepasan la duración de un curso. Esto representa un reto para el cuerpo de docentes que por lo común permanecen muy centrados en los propios cursos.

c. El sobre énfasis en el desarrollo de competencias, habilidades o atributos individualistas sobre el desarrollo de aquellas que son sociales, de equipo o grupales; fomentan más un perfil competitivo que de colaboración y provoca en los profesionales sesgos importantes en su realidad laboral. Por lo común las competencias, y sobre todo las blandas, están en función de interacciones humanas, trabajo en equipo y visiones múltiples sobre un problema a resolver o tratar.

d. Las competencias duras naturalmente están coarticuladas con las blandas y suponer una independencia entre ellas es un error común en la academia.

#### METODOLOGÍA

Se realizó una revisión documental exploratoria, la cual permitió identificar aquellos estudios e investigaciones que se han elaborado al objeto de estudio, teóricos relevantes, tendencias metodológicas, similitudes y diferentes entre las investigaciones realizadas y precisar algunos vacíos de conocimiento (Fernández, 2017). La presente revisión se basó en la recopilación y análisis de publicaciones que se han realizado sobre la evolución del conocimiento en la educación y el interés por fomentar el conocimiento actitudinal (habilidades y actitudes) dentro del contexto de la carrera de ingeniería de software.

La búsqueda documental se basó en el desarrollo de la temática en Educación Superior, en el contexto de la ingeniería y específicamente de la ingeniería de software, preferiblemente publicaciones en inglés y español del año 2010 en adelante.

En total, se recuperaron 35 documentos que se ajustaron a los criterios de selección bibliográfica; posteriormente se realizó la construcción de la base de datos en la cual se organizaron y se sistematizaron los resultados. Lo que permitió realizar la reflexión y análisis desde un punto de vista crítico por parte de la autora con base a su conocimiento pedagógico, didáctico y curricular.

#### DISCUSIÓN

En las carreras ingenieriles las habilidades blandas son cada vez un tema de mayor discusión y aceptación a nivel curricular en los planes de estudios de las carreras, este ha sido el caso específico de la ingeniería de software. En Costa Rica al menos dos universidades estatales y sus respectivas escuelas de informática:

la Universidad de Costa Rica y el Instituto Tecnológico de Costa Rica han venido aproximándose a la discusión e incorporación de estas habilidades en los programas de los cursos de carreras y en el análisis de estas en las propuestas curriculares.

El interés en las habilidades blandas en los desarrolladores de software a nivel internacional inició con la reflexión de la importancia de las competencias académicas y profesionales en general para luego ir paulatinamente ceder espacio a las llamadas “soft skills”, mismas que evidencian la integración en los programas de los conocimientos procedimentales, los actitudinales y con ello la creación de procesos formativos más integrales (Ahmed, Capretz, Bouktif, Campbell, 2013; Clarson, 2001; Dell'Aquila et al. 2017).

Definir cuáles deben ser los conocimientos que un profesional en el desarrollo de Software y como se ha de organizar y enseñar estos saberes se ha tomado en serio no sólo por las acreditadoras de los diferentes países y las internacionales sino por diversas agrupaciones profesionales, estatales, etc. Esos esfuerzos se han plasmado en diversas instancias o materiales (Anaya, 2012, Kitchenham, Budgen, Breerton y Woodall, 2005; Maturro, 2013). Uno de los aportes más importantes ha sido el Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK). Este documento ha sido creado en diversas versiones por Computer Society del Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica (IEEE) para establecer puntos de convergencia en los procesos relacionados sobre todo con la certificación en ingeniería del software.

En el SWEBOK V3.0, se organizan los contenidos del conocimiento en quince grandes áreas de la ingeniería del software, y en siete disciplinas relacionadas. El documento para cada una de las áreas que trabaja incluye un apartado donde se indican y describen los tópicos y subtópicos relacionados con cada sección.

El planteamiento de SWEBOK V3.0 señala conocimientos que el profesional debe tener en el ejercicio y no tanto de cómo formar al estudiante y futuro profesional en esas áreas. Aunque se podría crear un perfil de egreso a partir de lo que se espera en el mercado, no necesariamente ofrece pistas de cómo desarrollar el proceso formativo y carece por lo tanto de un corpus pedagógico, didáctico o curricular. Este punto es importante de señalar, pues existen grandes vacíos investigativos para determinar si las habilidades blandas que se enseñan en las universidades son las necesarias para los procesos formativos del estudiantado y a la vez para el posterior ejercicio profesional. Esto no solo a nivel de las/los ingenieros sino en general. Nadie difiere con la idea por ejemplo que aprender a trabajar en equipo dentro los procesos formativos se puede generalizar luego a nivel profesional, pero sin duda es diferente el trabajar en equipo en un contexto y en el otro, esto por muchas razones, entre ellas las presiones y la madurez de los trabajos a realizar.

Además del SWEBOK V3.0, se encontró la guía para el diseño de currículos en ingeniería de software de la IEEE y la Association for Computing Machinery (ACM) denominado: Software Engineering Education Knowledge (SEEK); documento en el que se ofrecen recomendaciones para la elaboración de curriculum en el nivel de licenciatura en ingeniería de software. El SEEK no se plantea como un plan de estudios, pero sí pretende ser un recurso para el diseño e implementación de planes de estudios de ingeniería en software. Sin embargo, de nuevo surge el problema de si las habilidades blandas que se promueven y el

cómo se hace en los procesos formativos universitarios es aplicable para la vida profesional.

A diferencia del SWEBOK, el SEEK sí aborda los procesos formativos universitarios y orienta sobre los conocimientos declarativos que debe tener un profesional en software. Sin embargo, en ambas guías las habilidades blandas siguen siendo marginales y abordadas de forma tangencial. La prioridad es una serie de competencias duras que se consideran el núcleo de la profesión, abordando aspectos “suaves” como apoyos para los procesos y contenidos duros.

El SEEK plantea tres niveles, en el más alto se encuentran las áreas del saber profesional más amplias (10 áreas) con aspectos centrales de las ciencias de la computación, ingeniería y matemáticas, estas a su vez se desglosan en unidades y éstas últimas en temas o tópicos; así pues, hay una suerte de estructura piramidal.

Además de conocimientos técnicos, un ingeniero de software debe de poseer habilidades blandas que se coarticulen en la construcción de saberes, en la toma de decisiones y en la propia solución de problemas, llegando a convertirse de esa forma en contenidos reales de los programas formativos y no solamente como contenidos de accesorios o secundarios (Ahmed, Capretz, y Campbell, 2012; Fernández y Montes de Oca, 2003; Ramesh, 2010).

Autores como Jia (2010), Hong-mei & Rui-sheng (2011) y otros destacan la necesidad de reevaluar el rol de las “soft skills” en los planes de estudios y en las prácticas profesionales de los ingenieros desarrolladores de software.

Por otro lado se identificaron experiencias formativas que han sido consideradas valiosas estrategias didácticas para el fomento de habilidades blandas en el contexto de la ingeniería de software; por ejemplo Chen y Chong (2011); Moreno (2004) y Ruiz-Rodríguez plantean que la implementación de proyectos de software con empresas reales y en donde la persona estudiante desarrolle habilidades blandas como: la colaboración en equipos, supervisión en pares, ejecución de proyectos innovadores, negociación y gestión de soluciones; mediante reuniones en equipos de aprendizaje formados por docentes, estudiantes y representantes de empresas. Según González-Morales, De Antonio y García (2011) y Rao (2014) la estrategia de proyectos con clientes externos permite en el estudiantado el desarrollo del pensamiento crítico, la búsqueda y organización de la información, así como las heurísticas emocionales y comportamentales para la toma de decisiones,

De acuerdo con Jia (2010, Hong-mei & Rui-sheng (2011) los cursos de las carreras que utilicen como estrategias didácticas los estudios de casos en contextos virtuales (simulaciones realísticas) o en un contexto práctico se fomenta en el estudiante habilidades para la contextualización de recursos e instrumentos, comunicación y cooperación.

Las experiencias mencionadas anteriormente y otras como las de Garousi (2011), Pendenstadler, Mahaux y Heymans (2013) reflejan que las estrategias didácticas basadas en problemas, proyectos y juegos fuera de las aulas universitarias y en contextos reales permiten el desarrollo de habilidades blandas en las y los estudiantes universitarios ya que promueven el enfrentamiento con la complejidad del mundo real.

## CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica realizada evidenció que las habilidades blandas en la actualidad son consideradas conocimientos relevantes dentro de la formación

profesional; en el caso específico de la ingeniería de software, se identificó un interés marcado por la reflexión y discusión y construcción de materiales que permiten aproximarse al fomento de dicho conocimiento. Sin duda se hace necesaria la aproximación a experiencias sistematizadas de formación que tome en cuenta las “soft skills” y se evidencien su importancia para la formación profesional.

Un aspecto que se muestra débil en la literatura revisada que aborda el tema de las competencias duras y suaves, es la presencia de opiniones, ensayos, críticas de la persona estudiante, dando mayor importancia a los aportes de docentes y profesionales en la ingeniería en las decisiones programáticas y curriculares. También se percibe un débil análisis del contexto y de los antecedentes de las habilidades blandas en las etapas previas a las universitarias, tampoco se refleja un seguimiento más allá de opiniones sobre cómo se dan y desarrollan las competencias de todo tipo en los contextos laborales o profesionales y cómo se relacionan estas competencias con las adquiridas dentro el contexto universitario de formación.

Por otro lado, existe un gran vacío en desarrollos pedagógicos y didácticos relacionados con las habilidades blandas, es como si tuviera una vaga idea de la importancia de estas habilidades o competencias, pero se ignora cómo abordarlas a nivel pedagógico y didáctico. No se mencionan por ningún lado las competencias que las y los docentes deberían tener para enseñar estas habilidades ni los mecanismos de evaluación de estos y sus logros.

Es importante al menos mencionar en este texto que a estas alturas del proceso y tratamiento del tema de “habilidades blandas”, ya no se sostiene la diferenciación en la nomenclatura de “blando/suave” y “duro”. Las llamadas habilidades blandas son en realidad muy complejas y tan o más difíciles de formar que las “duras”. Las “habilidades para el desempeño social” podría ser una opción a la idea de “blanda”, pero existen también otras posibilidades, así como también se hace necesario el análisis de la diferenciación instrumental de los tipos de saberes.

Otro aspecto que llama la atención es la ausencia del desarrollo de competencias transdisciplinarias. Es como si se diera poca importancia a los vínculos que las y los estudiantes de ingeniería y luego los profesionales van a tener con otras profesiones y saberes. Hasta cierto punto se nota en algunos documentos (SWEBOOK V.03) un interés en destacar las habilidades que se consideran únicas o específicas de los ingenieros en desarrollo de software que en realidad comparten con otras profesiones y que más bien podrían ser puntos de enlace con esos otros saberes y potenciar desarrollos transdisciplinarios.

Sin duda se requiere más investigación para analizar, medir y comparar las diferentes estrategias didácticas que han sido utilizadas para el desarrollo de habilidades blandas en la ingeniería de software; un conocimiento científico más profundo sobre el perfil docente, los métodos de enseñanza-evaluación y el apoyo de las TIC, sería muy valioso para una mejor toma de decisiones hacia la reingeniería de la educación superior.

## REFERENCIAS

- Ahmed, F., Capretz, L. F., Bouktif, S., Campbell, P. (2013). Soft Skills and Software Development: A Reflection from Software Industry, International. Journal of Information Processing and Management, Vol. 4, No. 3, pp. 171–191.
- Ahmed, L. F. Capretz, P. Campbell. (2012). Evaluating the Demand for Soft Skills in Software Development, IT Prof., vol. 14, no. 1, pp. 44–49.
- Anaya, R. (2012). Una visión de la enseñanza de la ingeniería de software como apoyo al mejoramiento de las empresas de software. Revista Universidad EAFIT, 42(141), pp. 60-76.
- C. S. IEEE (2014). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge Version 3.0 (SWEBOK Guide V3.0). IEEE Computer Society Press.
- Chen, C. Y., & Chong, P. P. (2011). Software engineering education: A study on conducting collaborative senior project development. Journal of systems and Software, 84(3), pp. 479-491.
- Churcher, K., Downs, E., & Tewksbury, D. (2014). "Friending" Vygotsky: A Social Constructivist Pedagogy of Knowledge Building through Classroom Social Media Use. Journal of Effective Teaching, 14(1), 33-50.
- Clarson, M. (2001). Developing IT staff. A practical approach. London, Springer-Verlag
- Dell'Aquila, E., Marocco, D., Ponticorvo, M., di Ferdinando, A., Schembri, M., Miglino, O. (2017). Educational Games for Soft-Skills Training in Digital Environments, Switzerland, Springer.
- Fernández M., C. Montes de Oca, "Marco conceptual para la formación de recursos humanos en Ingeniería de Software," in Avances en Ciencias de la Computación: memorias de los talleres del ENC 2003, 2003, pp. 351–356.
- Fernández, S. (2017). Si las piedras hablaran. Metodología cualitativa de Investigación en Ciencias Sociales.
- Fodor, J. y Pylyshyn, Z. (1988). Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis. Cognition, 28 (1-2), 3-71.
- García, J. (2001). Construcción del sujeto epistémico en el campo de la educación. Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica, 39 (98), 97-102.
- Garousi, V. (2011). Incorporating real-world industrial testing projects in software testing courses: opportunities, challenges, and lessons learned. En Software Engineering Education and Training (CSEE&T 2011), 24th IEEE-CS Conference on, pp. 396-400. IEEE.
- Geary, D. (2008). El origen de la mente: evolución del cerebro, cognición e inteligencia. España: Manual Moderno.
- Gładziejewski, P. (2016). *Predictive Coding and Representationalism*. Synthese 193 (2): 559–582.
- Goldberg, D. M., Rosenfeld, M. (2014). People-Centric Skills. Interpersonal and communication skills for auditors and business professionals. Hoboken: NJ, Wiley.
- González-Morales, D., De Antonio, L. M. M., & García, J. L. R. (2011). Teaching "Soft" skills in software engineering. In Global Engineering Education Conference (Educon 2011), IEEE, pp. 630-637.
- Gutiérrez V. y Piedra, L. (2015). Los procesos de cooperación heterotécnica en el contexto de la docencia universitaria. Universidad de Costa Rica.

- Hare, B. & Tomasello, M. (2005). Human-like social skills in dogs? *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 439-444.
- Hong-mei, S., & Rui-sheng, J. (2012). Research on case teaching of software development comprehensive practice based on project driven. *Procedia Engineering*, 29, pp. 484-488.
- Howe, R. (2018) *Calidad, innovación y acreditaciones en la Educación Superior: el capítulo para los saberes más allá de los racionales*. Ecuador: EduEC.
- IEEE-CS and ACM, *Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering*, no. 0003263. ACM & IEEE, 2004.
- Jia, Y. (2010). Improving software engineering courses with case study approach. En *Computer Science and Education (ICCSE 2010)*, 5th International Conference on, pp. 1633-1636. IEEE.
- Kitchenham, D. Budgen, P. Brereton, P. Woodall (2005). An investigation of software engineering curricula. *J. Syst. Softw.*, vol. 74, no. 3, pp. 325–335.
- Klaus, P. (2008). *The hard truth about soft skills. Workplace lessons smart people wish they'd learned sooner*. Harper Collins.
- Lupa, R (2018) *La educación superior certificadora en América Latina*. Amsterdam: IEA.
- Matturro, G (2013). Soft skills in software engineering: A study of its demand by software companies in Uruguay, in *2013 6<sup>th</sup> International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE)* pp. 133–136.
- Nair, C, Patil, A. & Mertova, P. (2009). Re-engineering graduate skills - a case study. *European Journal of Engineering Education* (34:2), 13 1-139. Retrieved on June 20, 20 12
- Penzenstadler, B., Mahaux, M., & Heymans, P. (2013). University meets industry: calling in real stakeholders. En *Software Engineering Education and Training (CSEE&T 2013)*. IEEE 26th Conference on, pp. 1-10. IEEE.
- Piedra, L; Mora, M. y Cartín, J. (2014). Principios necesarios para la construcción de un modelo humano de memoria. Universidad Estatal a Distancia: PROIFED
- Pozo, J. (2001). *Humana mente: El mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. (2008) *Aprendices y Maestros. La psicología cognitiva del aprendizaje*. (2da. Ed). Madrid: Alianza.
- Pozo, J. I., & Monereo, C. (2009). Introducción: La nueva cultura del aprendizaje universitario o por qué cambian nuestras formas de enseñar y aprender. Introducción: la nueva cultura del aprendizaje universitario o por qué cambian nuestras formas de enseñar y aprender, 9-28.
- Ramesh, G., Ramesh, M (2010). *The ACE of soft skills. Attitude, communication and etiquette for success*. New Delhi, Dorling Kindersley.
- Rao, M. S. (2014). Enhancing employability in engineering and management students through soft skills, *Industrial and Commercial Training*, 46 (1), pp. 42-48.
- Restrepo, J. (2018). Cognición corporeizada, situada y extendida: una revisión sistemática. *Revista Katharsis*, 26: 106-130.
- Ríos, C. (2001). *Quality Assurance in Higher Education through Accreditation and Assesment (a Bi-National Study)*. Morelia, Mich. (México): Fimax Publicistas.
- Roczen, N., Kaiser, F. G., Bogner, F. X., & Wilson, M. (2014). A competence model for environmental education. *Environment and Behavior*, 46(8), 972-992.

- Rowlands, M. (2010). *The new science of the mind: From Extended Mind to Embodied Phenomenology*. Cambridge, MA: The MIT Press. Churcher
- Rowlands, M. (2013). *The new science of the mind: From Extended Mind to Embodied Phenomenology*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Ruiz-Rodríguez, R, M. A. Moreno-Rocha (2004). La Ingeniería de Software como Proceso Permanente en la Enseñanza de la Computación, en *Avances en Ciencias de la Computación: memorias de los talleres del ENC* pp. 387–392.
- Rupert, R. (2019). *Cognitive Systems and the Extended Mind*. Philosophy of the Mind. New York: Oxford University Press.
- Salas, I., y F. Ordóñez, (2013) La acreditación desde la perspectiva de sus actores: el caso del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. En V. Rosario; A. Didriksson; E. Marúm; J. Dias Sobrinho; N. Fernández; F. López; E. Villanueva y J. Ríos (coords). *La acreditación de la educación superior en Iberoamérica. La gestión de la calidad de los programas educativos. Tensiones, desencuentros, conflictos y resultados. Volumen 2* (pp. 237-248). Bloomington: Palibrio.
- Scharager, J., y M. Aravena, (2010) Impacto de las políticas de aseguramiento de la calidad en programas de educación superior: un estudio exploratorio. *Revista Calidad en la Educación*, 32, pp. 16-42.
- Sladogma, M. (2005). Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia argentina. En: CINTERFOR-OIT. *Competencias laborales en la formación profesional. Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional*. N° 149, mayo-agosto de 2000, p. 115.
- Stevenson, H. & Bell, L. (2009). Introduction -universities in transition: themes in higher education policy. In Bell, L., Stevenson, H. & Neary, M. (Eds), *The future of higher education*. New York: Continuum International Publishmg Group. pg. 1-16.
- Thomas, M. (2018). *Training and Assessing Non-Technical Skills: A Practical Guide*, Boca Raton, CRC Press.
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Harvard University Press.
- UNESCO (2012). *Informe Regional de Monitoreo del progreso hacia una Educación de Calidad Para Todos en América Latina y El Caribe*. Montreal: UNESCO.
- Zenon W. Pylyshyn (1980). *Computation and Cognition: Issues in the Foundation of Cognitive Science*. Behavioral and Brain Sciences 3 (1):111-32.
- Zurita, G., Baloian, N., Pino, J., Boghosian, M. (2016). *Introducing a Collaborative Tool Supporting a Learning Activity Involving Creativity with Rotation of Group Members*, Journal of Universal Computer Science, 22 (10), pp. 1360-1379.