11

Educación y su necesidad de transformación. Enfoque crítico del ciudadano global

Diana M. Galindres
https://orcid.org/0000-0001-8712-6017
Luz Elena Tinoco
https://orcid.org/0000-0001-5250-3839
Fundación Universidad de América
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.11

Resumen

La educación siempre ha tenido un papel fundamental en el desarrollo del ser humano, y en ese sentido pretende dotarlo de lo que no posee: conocimientos, habilidades y aptitudes que van en coherencia con su capacidad de aprendizaje y con las características del mundo que lo rodea. Mediante esta se busca que el ser humano adquiera formas de razonar y actuar, de modo que perciba la realidad y reflexione sobre esta, con la intención de ir modificando su personalidad para eventos presentes y futuros, con lo cual se convierte en un ciudadano global. En este capítulo se describen y analizan los objetivos actuales de la educación superior, mediados por el avance acelerado de la tecnología, las problemáticas sociales y las expectativas de transformación relacionadas con las competencias del profesional del siglo XXI, como la integridad, el pensamiento crítico, la participación y la autonomía. En este punto en particular, se compartirán los resultados obtenidos con estudiantes de la Fundación Universidad de América, en cuanto al uso de Python y LaTeX, de acuerdo con el impacto del uso de software libre en el desempeño académico y profesional y en actividades de investigación que convocan a los futuros profesionales.

Palabras clave: aprendizaje; competencias; global; internacionalización; multicultural; software libre; tecnología.

Introducción

Con el fin de suplir las necesidades que surgen con las transformaciones sociales, la educación ha venido evolucionando en el diseño y la implementación de currículos que involucran planes de estudio, programas, metodologías y resultados de aprendizaje, entre muchos otros elementos. Todos estos cambios están mediados por criterios de evaluación que contribuyen a formar integralmente al individuo, y analizan aspectos alternos a lo cognitivo, para así tener una mejor adaptación al cambio desde un perfil global que en últimas se traduce en el mejoramiento continuo, tanto de los proyectos educativos institucionales como de los individuos sociales que interactúan allí. La revisión curricular encaminada al mejoramiento permite gestionar el conocimiento, potenciando y fortaleciendo los vínculos entre universidad, empresa, Estado, sociedad, medio ambiente y tecnología.

De esta manera, la educación como factor indispensable para el desarrollo individual y colectivo, con base en la academia, la investigación y el desarrollo tecnológico, en un contexto de innovación y cambio continuos, ha puesto en escena una transformación mediada por la educación remota y virtual de gran impacto hoy en día, en las escuelas de educación media y superior. Con esto se ha venido acelerando la necesidad de un cambio tecnológico, enmarcado en nuevas pedagogías y didácticas que sean acordes con este.

En la situación actual, a causa de la pandemia de COVID-19, las instituciones educativas (IE) se vieron obligadas a optar por la no presencialidad. Esto hizo que las instituciones no realizaran de "manera normal" todas las actividades académicas, como clases, exámenes, capacitaciones, congresos, entre otros. Así, hubo un impacto en la comunidad educativa, puesto que no había una preparación al respecto, y era inminente y necesario optar por el cambio debido a la situación. Las escuelas se vieron en la necesidad de avanzar rápidamente y formar tanto a docentes como a estudiantes en técnicas, herramientas y habilidades propias de la educación virtual, lo que llevó al afianzamiento de la tecnología. Este cambio drástico permite reflexionar en una relación con la época de la Gran Aceleración, que se menciona en el capítulo 1 del presente libro. Martín-Alvarado hace

hincapié en el avance imparable de la computación y las nuevas tecnologías de la información, procesos que han permitido cambiar drásticamente nuestros hábitos y estilos de vida. "En efecto, el anuncio extraoficial por parte de la comunidad científica de una nueva época geológica por incidencia de las actividades humanas", como lo plantea el autor a propósito de los efectos de la pandemia, ha motivado un pensamiento del ser humano en la nueva "toma de la vida", y ha permitido pensar en las implicaciones que contraerá para el futuro, y cómo la comunidad educativa se debe adaptar a esa toma de vida buscando diversas estrategias.

Una situación de fuerza mayor le demostró al mundo entero la importancia del uso de la tecnología y el software libre en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las instituciones de educación superior (IES) de Colombia y América Latina no fueron la excepción: frente a las circunstancias, se vieron enfrentadas a cambiar muchas de las maneras tradicionales de hacer las cosas, de mantener las costumbres y hábitos propios de la educación presencial, para adoptar una educación diferenciada y un avance en lo curricular de modo virtual, sin perder de vista las condiciones de cada uno de los actores del proceso. Esto ha implicado un reto educativo, social y de vida, en el que los individuos han experimentado las bondades y utilidades de la tecnología y el potencial de las aplicaciones de software libre, con lo que han ido modificando las perspectivas de la educación y el trabajo.

Es así como el uso de las TIC ha permitido a la educación el desarrollo de un pensamiento crítico instrumental, creando redes de aprendizaje y conocimientos, fomentando la multiculturalidad y el aprendizaje colaborativo, con base en la integración de retos trazados a futuro, que trascienden el contexto nacional. Con esto han contribuido a reafirmar nuestra identidad social, como ciudadanos de un territorio que, además, debe enfrentar una pandemia paralela: el desempleo. Allí aparece de manera inminente el software libre, que además de caracterizarse por la alta calidad, contribuye a evitar la piratería y fomentar la equidad. Ha sido un proceso paulatino, puesto que es complejo cambiar la mentalidad de los actores del proceso que, en ocasiones, conciben las nuevas tecnologías como simples herramientas facilitadoras del aprendizaje, cuando en realidad son instrumentos media-

dores que se constituyen en nuevas modalidades para construir identidades y perspectivas sobre el mundo, y que son necesarios para los nuevos requerimientos laborales. Estos beneficios son demostrables con software como Python o LaTeX, herramientas con impacto en los ámbitos social, investigativo y profesional.

Como bien lo expone la Misión de Sabios (2019), con el desarrollo de una política pública de educación, ciencia, tecnología e innovación, desde el foco temático de las tecnologías convergentes, se han resaltado las estrategias que Colombia debe considerar para responder de manera significativa a desafíos productivos y sociales. Entre estas se encuentra la importancia de avanzar en un cambio tecnológico e implementar una educación transformadora, con nuevas pedagogías que permitan la universalización y la mejora continua de la calidad de la educación, y con un enfoque integral del ser humano, coherente con las necesidades del mundo actual, con menos contenidos y más competencias. Es así como durante el desarrollo de este capítulo se expondrán los nuevos retos por los que atraviesan los actores educativos en la situación actual, según los avances tecnológicos, las problemáticas sociales y las nuevas propuestas educativas que también involucran la "nueva normalidad" como resultado de la pandemia. De este modo, se aborda un panorama latinoamericano y uno local, que tiene en cuenta la gestión política y social que se da en Sudamérica, hasta las transformaciones de los objetivos y la innovación en instituciones educativas colombianas, como la Fundación Universidad de América.

Currículo e internacionalización

El currículo ha sido entendido tradicionalmente como el conjunto de contenidos, principios y actividades académicas propias del plan de estudios, y que pretende una formación integral coherente con la esencia del proyecto educativo y el horizonte institucional del centro educativo. Esta formación integral debe consolidarse, según Arango y Acuña (2017), mediante una "estructura conceptual, pedagógica, cultural y socioeconómica, siendo consecuente con la misión y visión del programa, evidenciando la interdisciplinariedad y el valor agregado del egresado" (p. 1). Desde este punto de vista, el currículo

se entiende no solamente como la configuración de un plan de estudios o la cohesión entre las asignaturas de un pensum dado, sino como una creación más integral, como "el puente entre dos propósitos de formación, el social, más general, y el de la escuela, más particular, entre el mundo de la vida y el mundo de la escuela" (González, 2020).

Según esta perspectiva, la diversidad y la *educación inclusiva* se hacen cada vez más presentes desde parámetros que no solo reconocen las diferencias, sino que las resaltan y las emplean para configurar nuevas transformaciones pedagógicas. Desde allí también se conecta el concepto de *internacionalización*, en línea con los desarrollos tecnológicos e industriales que rompen barreras geográficas y ofrecen oportunidades asociadas a intercambios culturales y académicos. De este modo se promueve la identidad de los ciudadanos, la tolerancia y el respeto por las costumbres, las ideas y los conocimientos propios de otros lugares. De allí que, actualmente, la internacionalización resulte ser un aspecto inherente a las condiciones que garantizan calidad, aquellas asociadas con la conceptualización de los contenidos curriculares, los cuales se traducen en dinámicas y normativas dadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), y que pretenden dar caracterización a cualquier IES a escala nacional.

La internacionalización es una temática que a nivel superior se viene abordando en las últimas dos décadas, inicialmente desde la movilidad académica, con el fin de fortalecer las competencias necesarias para enfrentarse a escenarios diversos en coherencia con los retos globales de cada momento. Hoy en día, y de acuerdo con lo descrito por Arango y Acuña (2017), si bien la movilidad internacional sigue siendo un elemento propio de la internacionalización de las IES, hay algunos aspectos, como la financiación, que la hacen un tanto compleja. Así, resulta algo exclusivo para cierta población, y por ende desata cierto tipo de inequidad y desigualdad, cuando el objetivo es justamente lo opuesto.

De aquí se desprenden dinámicas un poco más incluyentes de la denominada *internacionalización del currículo*, que lleva a implementar las competencias con base en las propuestas curriculares asociadas al desarrollo intercultural: el aprendizaje de idiomas, los programas de doble titulación y

otras afines con la responsabilidad social. Estas estrategias por sí solas generan conocimiento, pero requieren convertirse en habilidades, desde el fomento de un enfoque crítico a partir de la interdisciplinariedad, la capacidad de análisis y las habilidades de interacción y adaptación al cambio, siendo estos también pilares de esa internacionalización. Estas competencias, asociadas con la responsabilidad social, se ven traducidas en el profesional líder e integral, que según González y Manzano (2015) puede darse mediante "el desarrollo de compromisos éticos con los grupos de interés, el desarrollo del pensamiento sistémico, la solidaridad, la transparencia en las acciones que se emprenden y el desarrollo del pensamiento crítico, creativo e innovador que genere un ethos para las organizaciones y la sociedad" (p. 27).

La internacionalización del currículo involucra el papel de las IES en la sociedad, formando un ciudadano crítico y reflexivo, que no es otra cosa que un profesional capaz de adaptarse al cambio, que logra establecer comunicaciones efectivas, y que avanza conforme a las exigencias tecnológicas, industriales y profesionales de carácter nacional e internacional, con potencial para desarrollar otros conocimientos e integrarse en otras culturas, sistemas y formas de pensamiento (Gacel-Ávila, 2012).

El desarrollo de las habilidades y competencias necesarias para ser un profesional líder y competente en la actualidad involucra, necesariamente, dos aspectos: la realidad, es decir, el contexto en el que se desarrolla el estudiante como objetivo de transformación, y las nuevas tecnologías. Por esto es importante encontrar los aspectos clave en la relación educación-sociedad-tecnología. La primera se entiende como el eje fundamental de este capítulo; la segunda, como el contexto inherente a la formación del estudiante tanto a escala local como global, y la última, como competencia transversal a los objetivos educativos, con base en la búsqueda de la calidad y la competitividad en los ámbitos profesional y laboral.

La internacionalización del currículo se encuentra necesariamente ligada a la práctica pedagógica docente. Podemos tomar como referente lo descrito por Cerquera, en el capítulo 10 de este libro, donde se entiende la internacionalización del currículo de acuerdo con un enfoque conectivo, en el que la práctica docente involucra redes de conocimiento, multicultu-

ralidad, pensamiento crítico-instrumental y uso de las TIC. Estos aspectos finalmente trascienden en los ambientes de aprendizaje y la contribución al objetivo global de formación del futuro profesional. Con ello se evidencia que las aulas de clase pueden consolidarse como escenarios de promoción de los intereses de las IES por la internacionalización, y en específico por la formación en competencias globales. Allí el reto radica, según la autora mencionada, en alcanzar estas tendencias de la práctica pedagógica en coherencia con intenciones claras y planeadas a escala institucional, logrando la articulación del complejo sistema que representa cada IES.

Transformación e innovación: realidad actual a escala nacional

Desde hace muchos años, la tecnología ha propuesto grandes desafíos a la sociedad en diferentes ámbitos. Respecto al campo laboral ha habido un cambio tecnológico que viene modificando la naturaleza del trabajo. El avance en la tecnología ha permitido que las empresas usen progresivamente aplicaciones, bases de datos, software, big data, inteligencia artificial, para mejorar su producción, desarrollo y rendimiento, por ser opciones innovadoras para los consumidores. Aunque pudiera pensarse que este tipo de avances va en detrimento de la mano de obra, la experiencia a lo largo de la historia ha demostrado que la tecnología ha generado más empleo que desempleo. Un ejemplo claro de esta evolución fue el cambio del uso de caballos y carrozas por automóviles a comienzos del siglo XX, que trajo consigo más y diferentes empleos en las fábricas de autos. Sin embargo, para que esto ocurra se requiere una base económica fuerte en todas las empresas, y esta ha sido afectada hoy por distintas problemáticas, en las que recae también la pandemia actual. Como lo plantea Barrera, en el capítulo 8 de este libro, el avance tecnológico y científico ha implicado desafíos a los que se ha tenido que someter la sociedad, cambios impulsados por el capitalismo y el poscapitalismo, que han transformado la producción, el pensamiento y la relación de los seres humanos con los otros, y han puesto de manifiesto la importancia del conocimiento para generar y aceptar cambios para el bienestar de la sociedad.

Como lo plantea Mason (2015), es importante revisar el pasado para analizar las reacciones sociales de impacto que permitieron sobrellevar y superar la crisis en estado de pandemia, por ejemplo, la peste negra. El capitalismo bien podría adaptarse a la crisis si contara con el sustento necesario para llevar a cabo los cambios tecnológicos, ya que la mayoría de software en las empresas se encuentra automatizado, pero dado que esto no sucede, el autor sugiere el fin de este modelo económico para dar paso a uno nuevo: el poscapitalismo. Esto se sustenta en el hecho de que la tecnología de la información está acabando con diversos empleos, que en algunos casos se encuentran muy bien pagos. Por eso sugiere que "una alternativa para salir de la crisis actual es generar una forma sostenible al capitalismo basado en economía verde, sin barrios marginales y sin especulación financiera" (Mason, 2015).

Como lo muestra Mason (2015), hay que tener en cuenta algunos principios básicos que él considera como transición hacia el poscapitalismo: es importante comprender las limitaciones de los seres humanos para dirigir sistemas complejos como la economía; se requiere desarrollo tecnológico para tener sustentabilidad ecológica; es necesario reconocer que la transición no es netamente económica, sino que le da un papel fundamental a las personas según sus prioridades; es importante maximizar el poder de la información desde la democracia social; para mejorar la sociedad productiva se debe apoyar y fomentar la creación de negocios colaborativos, y, finalmente, promover ganancias basadas en la innovación y el emprendimiento de muchos investigadores para así crear economías sanas.

La economía en tiempos de pandemia se ha convertido en un tema controversial que para los gobiernos del mundo debe manejarse con cautela. Todos necesitamos de sectores productivos como el agropecuario para el abastecimiento de alimentos; la industria manufacturera, para proveer el vestido, las bebidas y los alimentos procesados, entre otros; el comercio, para distribuir todos estos productos finales transformados; el sector financiero, para facilitar transferencias de dinero por labor. Sin embargo, no podemos obviar que además de las cosas que necesitamos, hay otras que no tienen prioridad en estos tiempos de pandemia, y que por deber constitucional se implementan medidas para que prevalezca el interés general de garantizar la vida.

Como se muestra en la tabla 1, el valor en la actividad económica disminuyó significativamente entre 2019 y 2020, debido a medidas como cuarentenas, toques de queda, pico y cédula, distanciamiento social, entre otras, que reducen sustancialmente el número de personas que se movilizan por las calles, y que consumen distintos servicios de primera mano. A pesar de que se ha implementado el teletrabajo, sectores como los restaurantes, los hoteles, los bares, los centros recreacionales e, incluso, el comercio de prendas de vestir y otros relacionados se han visto afectados por el límite de circulación de personas. Por esto se ha afectado la demanda de bienes y servicios, y, a su vez, se ha llegado a una escasez transitoria, debido a los bajos ingresos o utilidades en los balances de los grandes, medianos y pequeños empresarios, que no tienen los fondos para materias primas o para prestación de sus servicios. Esta situación ha desencadenado una crisis empresarial con la consecuente reducción de mano de obra, con lo cual se ha incrementado el desempleo, ya sea por terminación de contratos o por detenimiento en la producción. Lo mismo sucedió en el sector de los vendedores informales y los trabajadores independientes, cuya clientela depende, principalmente, de la circulación de la población.

Tabla 1

Tasa de desempleo por actividad económica

Actividad económica	Enero-diciembre 2020	Enero-diciembre 2019	Var Abs	Var %
Población ocupada	19.843	22.287	–2444	–10,97
Actividades artísticas, entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios	1673	2063	–390	–18,90
Actividades inmobiliarias	235	282	–47	–16,67
Alojamiento y servicios de comida	1389	1655	–266	–16,07
Industrias manufactureras	2188	2504	–316	–12,62
Administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana	2213	2530	–317	–12,53
Comercio y reparación de vehículos	3777	4250	–473	–11,13

Continúa tabla...

Actividad económica	Enero-diciembre 2020	Enero-diciembre 2019	Var Abs	Var %
Actividades financieras y de seguros	282	317	–35	–11,04
Construcción	1355	1521	–166	–10,91
Transporte y almacenamiento	1404	1545	–141	–9,13
Actividades profesionales, científicas, técnicas y de servicios administrativos	1259	1382	–123	–8,90
Información y comunicaciones	299	323	–24	–7,43
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3336	3521	–185	–5,25
Suministro de electricidad, gas, agua y gestión de desechos^^	427	393	34	8,65

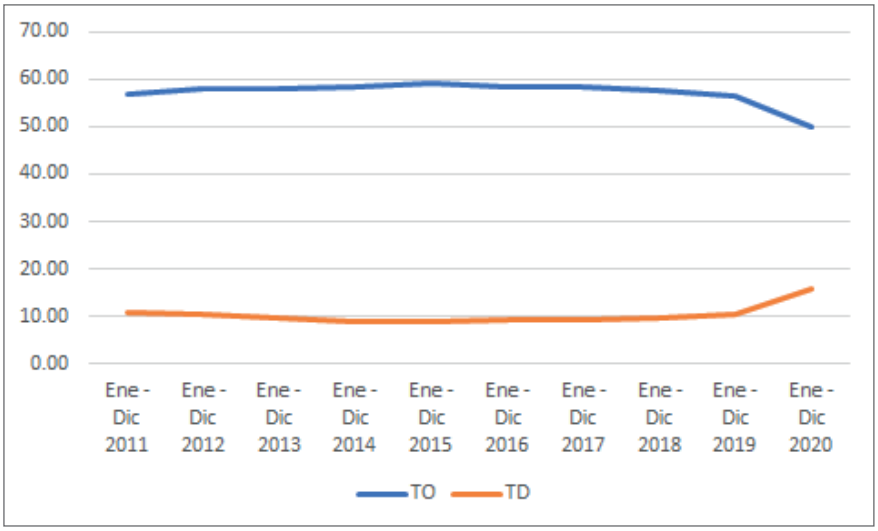
Nota. Variación de la tasa de desempleo por actividad económica en 2019 y 2020, junto con la variación absoluta y variación porcentual. Tomado del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2021).

De acuerdo con cifras del DANE, la tasa de desempleo pasó a los dos dígitos en 2019, con el 10,5 %, y debido a la pandemia por el COVID-19 alcanzó niveles altos históricamente, ya que cerró en 2020 con una tasa del 15,9 %. Esto coincide con la tendencia de la tasa de ocupación, pero no de manera proporcional, ya que pasó del 56,6 al 49,8 %. Como lo muestra la figura 1, en el periodo de pandemia estas dos variables han tomado tendencias contrarias y esperadas con respecto a la crisis, que ha incrementado las preocupaciones con las metas de crecimiento para este año y que están atadas al esquema de vacunación, hecho que apacigua el temor en la economía desde el retorno a la normalidad.

Con la pandemia por COVID-19 y la crisis económica que atraviesan muchos países, incluyendo Colombia, ha habido un impacto en el sector educativo, por causa de la deserción escolar desatada por las altas cifras de desempleo y la falta de ingresos de los padres de familia y de los estudiantes. En consecuencia, los padres se han visto en la necesidad de tomar decisiones frente a la educación de sus hijos, y por ello le han dado prioridad a los gastos que se asumen día a día, como el mercado y los servicios, entre

Figura 1

Comparativo entre tasa de desempleo (TD) y tasa de ocupación (TO) en Colombia



Nota. Análisis comparativo entre la tasa de desempleo y la tasa de ocupación en Colombia en el periodo de enero a diciembre de 2011 a 2020. Tomado del DANE (2021).

otros. Las instituciones educativas conocen muy bien esta problemática, y han brindado diferentes oportunidades, como becas, disminución en costos de matrículas, préstamos y donativos de equipos tecnológicos para el desarrollo de las clases virtuales, además de la implementación de la alternancia, buscando así opciones para garantizar permanencia y continuidad.

Con la inesperada llegada de la pandemia surgió un reto para los docentes: el cambio de la educación presencial por un modelo en línea. Este hecho permitió la entrada formal de la tecnología en todos los ámbitos educativos, lo que hizo que fuera necesario el entrenamiento y la capacitación de los docentes en plataformas y herramientas que permitieran dar continuidad al proceso educativo. Para lograr este objetivo en el corto plazo, el Gobierno y las universidades especializadas en educación virtual ofrecieron todo su apoyo y compromiso para formar a los docentes, no solo en el uso de dichas herramientas, sino también en el modo de usarlas, para que impacten

el pensamiento crítico, la participación, la creatividad y la reflexión. Esto permitió que se les diera un papel activo a los mismos estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro factor al que se han enfrentado los docentes es la necesidad de cuidar el bienestar emocional de sus estudiantes y sus familias. Con esta pandemia se han incrementado los problemas de estrés y depresión en muchas personas, ya que la vida social que representa el ámbito educativo ha pasado a un segundo plano, lo que ha causado sensaciones de ansiedad frente a esta llamada "nueva normalidad". Para los padres, además, surgió la dificultad de tener que trabajar y cuidar de sus hijos al mismo tiempo.

Aun así, la educación virtual ha tenido un resultado positivo en cuanto a la inclusión, ya que se ha facilitado para personas que trabajan y estudian al mismo tiempo, disminuyendo los tiempos y costos de traslado, además de que ha desinhibido los problemas de expresión de los estudiantes, al interactuar detrás de una pantalla. Así también se han suplido problemáticas como la falta de acceso a sesiones de clases por problemas de conexión, mediante las grabaciones de las clases, con posibilidad de reproducción posterior, y la interacción por medios alternativos. Esto ha permitido que los estudiantes estén al día cuando faltan, retomen algún punto importante que el docente haya dicho en clase o, incluso, avancen de manera autónoma. En definitiva, la pandemia es un punto en el desarrollo del mundo que ha llevado a hacer un alto y reflexionar sobre el papel que cada individuo cumplía en la sociedad y sobre el que quiere desempeñar de ahora en adelante.

Educación y tecnología en Colombia

La educación en Colombia ha tenido grandes cambios y evoluciones a lo largo de la historia. El MEN, mediante el Decreto 1330 de 2019, ha establecido la obligación que tienen las entidades educativas de prestar educación de calidad para obtener el registro calificado. Para ello se ha basado en observaciones, inquietudes, propuestas, planteamientos y necesidades tomadas de los talleres denominados *Calidad es de todos* (Decreto 1330, 2019, p. 2), información que permitió definir estrategias para la construcción de parámetros que aseguran la calidad de la educación superior. Cuando se alude

al hecho de formar estudiantes íntegros y competentes, evidentemente es necesario pensar en que ese estudiante ha recibido educación de calidad en la universidad, con excelentes resultados académicos, infraestructura, ambiente académico, docentes capaces de usar diversos medios y modelos para concretar un buen proceso de enseñanza-aprendizaje.

El MEN promueve la inclusión, regionalización e internacionalización de los actores de la educación, teniendo en cuenta que esto requiere "desarrollo de labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión de las instituciones" (Decreto 1330, 2019, p. 4). De este modo se fomenta la calidad con un modelo de educación presencial o virtual y el uso de herramientas tecnológicas que les permitan a sus estudiantes ser competitivos en los ámbitos académico y laboral.

Es obligación de las instituciones educativas crear su proyecto educativo institucional con el fin de fomentar en sus estudiantes el conocimiento sobre lo que se espera que conozcan, apliquen y demuestren cuando hayan finalizado su carrera universitaria. Para lograr esto es necesaria una cultura académica en la que sea más importante el conocimiento, las habilidades y las aptitudes que una nota. Todo esto debe centrarse en una evaluación global, que se logra de un proceso de evaluación formativa, interpretativa, participativa, integral y continua (Segura, 2018). Aquí se busca que el estudiante reconozca como fundamental su papel dentro del proceso de aprendizaje, y que el docente lo perciba como sujeto activo y no como sujeto de calificación, con la intención de promover la coevaluación, la autoevaluación y el trabajo colaborativo. Con este fin, es importante que el docente retroalimente a sus estudiantes respecto a los logros y sugerencias, para que estos entiendan lo que están haciendo bien o cuáles son sus fallas. Es de tal forma como se puede mostrar el impacto de todo este conocimiento en el proceso educativo. A raíz de lo anterior, el MEN espera que las universidades planteen sus resultados de aprendizaje en concordancia con el perfil de egreso.

De acuerdo con el Decreto 1330 de 2019, así como se requiere un perfil para el estudiante, también es importante que las universidades propongan uno para sus docentes, quienes deben tener cierto nivel académico, habilidades en docencia, en tecnología y en investigación, además de valores éticos centrados en la misión y visión de la entidad. El fin de todo esto debe ser

que los estudiantes desarrollen las capacidades necesarias como parte de los objetivos de aprendizaje establecidos para cada asignatura, y puedan complementar y guiar su proceso con el desarrollo de tesis, proyectos y artículos científicos, elementos que son importantes para cualquier persona, independientemente del área en la que se desempeñe.

Para que una IE en Colombia cumpla con los parámetros de calidad frente al MEN, debe aplicar "políticas académicas asociadas a currículo, resultados de aprendizaje, créditos y actividades, políticas de gestión institucional y bienestar y políticas de investigación, innovación, creación artística y cultural" (Decreto 1330 de 2019). Estas han de estar acompañadas de sendos lineamientos para cumplir con los objetivos propuestos en cuanto al bienestar de toda la comunidad educativa y el cumplimiento de la misión establecida. Así, las universidades en Colombia que busquen acreditarse, deberán tener una política clara a este respecto, y no deben olvidar la búsqueda de recursos físicos y tecnológicos adecuados para realizar una buena labor formativa, científica y cultural. Aquí es importante tener aulas y laboratorios adecuados para investigación, con programas en convenio que establezcan redes con otras universidades, y así brindar servicios complementarios en los procesos de formación e investigación. Al contar con estos medios, será posible incluir programas de posgrado que complementen la formación de sus estudiantes, lo que da paso a que estos continúen con sus estudios y su formación, pensando en su futuro profesional y laboral y ser más competentes en su área.

Para darle viabilidad a estas ideas, el Gobierno nacional creó la Misión Internacional de Sabios (2019), que presenta una serie de recomendaciones con las cuales se busca que el conocimiento en Colombia "sea mejor valorado y sea una base fuerte de un desarrollo humano, sostenible y con equidad" p. 2. Esta misión enuncia la relevancia de la educación superior, no solo como generadora de conocimiento con acciones importantes como compartir, investigar y crear, sino además como entidad fundamental de apoyo directo para la solución de los problemas de la sociedad en la que se suscriben. En este sentido, las IES se consideran abanderadas de dichas propuestas, sobre todo en lo que tiene que ver con educación y responsabilidad social y económica.

Así, las propuestas de la Misión Internacional de Sabios (2019) giran en torno a cinco aspectos fundamentales: la calidad de los maestros, los impactos mutuos entre la investigación y la educación, la calidad de la educación, la equidad en el acceso y la promoción del impacto de la educación en ciencias básicas en la sociedad. De esta manera, la implementación y el uso de nuevas tecnologías y software libre enriquecen la calidad de los maestros, ya que les brindan más y mejores herramientas e instrumentos metodológicos para desarrollar clases más dinámicas y actualizadas, especialmente en el marco actual de la virtualidad y el desarrollo de temáticas a distancia, de forma más autónoma, por parte de los estudiantes. Además de esto, por ser un software con las características descritas anteriormente, se constituye en un instrumento cuya utilización incentiva un acceso equitativo, inclusive para aquellos cuyos ingresos económicos no les permitan acceder a otro tipo de recursos. Esto, además, establece amplias redes colaborativas que enriquecen las fuentes de curiosidad en las que se cimienta la investigación participativa, esto es: mayor y mejor acceso, mayor y mejor impacto social y mejor y mayor generación de conocimiento compartido. Las redes investigativas en el ámbito universitario, al constituirse de observaciones particulares y generales, individuales y colectivas, permiten pensar y planear inversiones económicas y de tiempo en campos necesarios para el desarrollo social sostenible y significativo. De este modo expanden la fuerza de la diversidad y promueven el avance armónico de diferentes niveles y distintas instituciones.

Las nuevas metodologías son un instrumento que puede mejorar la calidad tanto en la enseñanza —el rol de los docentes— como en el aprendizaje —el rol de los estudiantes—, y pueden ser decisivas para mejorar la equidad, sobre todo teniendo en cuenta que pueden ser susceptibles de llevar y difundir en entornos dispersos y diversos que no serían posibles de incluir de otras maneras. La producción de textos apropiados y de programas interactivos, combinados con una buena conectividad, sería un apoyo invaluable a esos maestros y estudiantes aislados, y un medio para proveer aquellos materiales para los temas en los que ellos no están capacitados.

Otro papel importante de la Universidad tiene que ver con sus posibilidades de impactar mediante su producción y generación de conocimiento,

asociados a la investigación en toda la sociedad, inclusive, y con mayor responsabilidad, en el sector productivo.

> La Misión de Sabios ha hecho gran énfasis en el futuro desarrollo de dinámicas empresariales y universitarias conjuntas que retribuyan al entorno todo lo que este les ha entregado a través de transferencia y uso del conocimiento. Es importante resaltar, además, que en Colombia se ha dado una internacionalización de la generación de conocimiento que ha permitido la vinculación a diversas e importantes redes científicas. (Misión de Sabios, 2019, p. 66).

La inclusión de estudiantes en estas redes permite formar seres humanos bien educados en ciencias. La Misión de Sabios (2019) insiste en que este tipo de educación permitirá, a futuro, tener un mejor país, puesto que las mejores decisiones en torno a política, salud, educación y medio ambiente son aquellas tomadas por ciudadanos informados con alta racionalidad y cultura en ciencia. En términos generales:

> El país se beneficiará en muchas formas de la experiencia y conocimiento adquiridos por sus investigadores mientras desarrollan ciencia básica. Debemos entender que la inversión en ciencias básicas y del espacio no es un privilegio que los países desarrollados se ganaron gracias a su dominio económico. Por el contrario, fue precisamente el desarrollo de estas ciencias lo que les permitió a esos países llegar a la posición de liderazgo actual. (p. 30).

Tecnología y software libre en la educación

Desde hace mucho tiempo se ha dado gran importancia a las TIC en la educación, debido a la necesidad de manipular y procesar información por parte de los estudiantes. El uso de la tecnología ha permitido a los seres humanos altos niveles de desarrollo que los hace cada día más competentes. De esta forma, se ha incentivado un crecimiento económico que facilita la búsqueda de empleo y que contribuye a mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

Diversos estudios han mostrado que incluir las TIC en los currículos educativos favorece la comunicación y ayuda a intercambiar fácilmente información apropiada para construir nuevo conocimiento (Duque *et ál.*, 2016). El uso de tecnología en la educación puede ser un instrumento útil para

mejorar la productividad y la economía de los participantes en el proceso de aprendizaje, y aumenta en gran medida su calidad de vida. Para esto hay que ser conscientes de que la inclusión de tecnología en el proceso no implica solo la enseñanza en el manejo de software, hardware o diversas aplicaciones libres, sino también aprender a diseñar y emplear estrategias que permitan el desarrollo de las habilidades necesarias para obtener el máximo beneficio de la tecnología y el software libre.

El uso de tecnología en educación busca imponer en la sociedad un reto para el presente y el futuro. Según Jiménez *et ál.* (s. f.), dentro de los principales inconvenientes que se presentan están "los costos asociados a infraestructura de redes, conectividad, hardware, software, capacitación de personal, instalación y mantenimiento" (p. 2). Con base en esto, la limitante principal es el costo que puede llegar a tener un software especializado, y que fácilmente podría terminar en piratería. Para reducir esta problemática se ha tomado como alternativa el uso de software libre, que permite el acceso sin costo alguno y en los computadores o equipos que se desee.

El software libre debe cumplir con los siguientes requisitos: 1) el programa puede ser usado con cualquier propósito; 2) puede modificarse de acuerdo con las necesidades del usuario; 3) es posible generar copias para diferentes usuarios, siempre y cuando se entregue y se respete el código fuente; 4) si se ha llevado a cabo alguna modificación, esta debe ser con el objetivo de mejorar dicho programa y que beneficie a la comunidad en general que haga uso de dicho software.

Estos requisitos se establecen con el ánimo de mejorar y servir a una comunidad educativa. Con ellos se espera crear hábitos de cooperación y colaboración entre las personas de la comunidad que lo usan; deben tener también relevancia en la construcción del conocimiento, y promover avances que trascienden a temas de investigación e innovación. Así, el software se ha considerado como una herramienta que potencializa las habilidades y recursos que requieren los estudiantes para crear e innovar desde cualquier área. "Todos estos beneficios contribuyen al ideal de generar una sociedad más incluyente, equitativa y solidaria, donde la tecnología logre estar al alcance de todos independientemente de las condiciones socioeconómicas del entorno" (Jiménez *et ál.*, s. f., p. 3).

De esta manera, el software libre actúa en dos direcciones: la primera está asociada con su percepción como herramienta que facilita la simulación, la modelación, el análisis de datos y la resolución de problemas; la segunda busca, mediante el uso y la práctica de los programas, fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de análisis, para construir estructuras más complejas que le permitirán al estudiante y profesional tener un mejor desempeño en las habilidades tecnológicas, según las necesidades de la industria, la educación y la ciencia, que buscan un perfil global afín con la innovación y transformación mediada por la tecnología.

Teniendo en cuenta la relevancia del software libre como herramienta de mediación en los procesos de aprendizaje y como competencia, exponemos dos herramientas tecnológicas potenciales, en coherencia con las habilidades laborales exigidas en la actualidad, y los retos desde la investigación y la innovación en la educación, en la industria y en la sociedad:

- *Python*. Es un lenguaje de programación de alto nivel con propósitos generales, lo que permite desarrollarse en distintas plataformas. Es dinámico —la asignación de variables puede ser modificada y no es necesario indicar de qué tipo resulta—, interpretado —significa que ejecuta las instrucciones directamente sin compilación, sino mediante interpretación— y altamente tipado —establecer relaciones entre elementos de distinto tipo implica hacer una conversión—. Python tiene la característica de no solo ser un lenguaje multiplataforma, sino también multiparadigma, lo que significa que reúne varios conjuntos de métodos sistemáticos para resolver problemas de tipo computacional, entre los que se encuentra el paradigma imperativo, orientado a objetos e incluso, pero en menor medida, el paradigma funcional. Si algo se destaca de Python, es su sintaxis práctica y sencilla, que resulta legible y, por ende, fácil de leer, interpretar y aprender. La sintaxis de Python es tan afable con el usuario y tan cercana al lenguaje natural, que los programas elaborados allí parecen pseudocódigos —expresan paso a paso la explicación del algoritmo o programa—, y son coherentes y evidentes los comandos y las ejecuciones.

- *LaTeX*. Es un sistema de composición de textos, basado en un conjunto de macros TEX, creados por Leslie Lamport en 1985. Busca facilitar las tareas de edición asociadas al sistema tipográfico TeX. TeX, creado por Donald Knuth, es un lenguaje de composición tipográfica que crea textos académicos, como tesis, libros, reportes técnicos y demás elementos que regularmente demandan alta calidad. Para Alonso *et ál*. (2018) es un sistema coherente con las necesidades de grandes editoriales científicas, por su excepcional calidad. De este modo, es una herramienta práctica y útil, y además de su facilidad de uso mediante comandos básicos, se destaca el estilo de las expresiones matemáticas. En la actualidad, el uso de este software no requiere descargas asociadas a distribuciones de LaTeX o editores de texto, que antes requerían elementos adicionales y paquetes, según lo que se pretendía en el documento. Basta entonces con utilizar Overleaf, un editor colaborativo de LaTeX, en el que se puede escribir, editar y publicar documentos. Esta herramienta funciona como una nube y una comunidad virtual que contiene plantillas prediseñadas de distintas revistas, editoriales e instituciones educativas que promueven sus estilos y facilitan la estructura o forma de los escritos de posibles autores.

En el caso de los softwares mencionados (Python y LaTeX), la libertad en su uso y distribución crea otra oportunidad de aprendizaje: el trabajo colaborativo, pues al existir cada vez más usuarios de estas plataformas, la conformación de comunidades virtuales ha sido inminente. Allí se promueve la interacción con el otro mediante el planteamiento de ideas, problemas y estrategias. Estos, finalmente, intensifican la posibilidad del aprendizaje autónomo, la creación de redes conectivas y la oportunidad de trabajar en equipo con distintos profesionales alrededor del mundo.

Así como lo menciona Rodríguez (2014), las comunidades en línea que abordan software libre facilitan la formación de nuevos usuarios que pueden conocer fácilmente, por voces de otros más experimentados, las ventajas y los inconvenientes de las herramientas que han seleccionado. Es así como el software libre fomenta habilidades asociadas a la interacción con el otro,

como una filosofía de trabajo y una opción de vida en la que existe un beneficio para toda la comunidad desde el trabajo colaborativo.

Ahora bien, considerando las ventajas del uso de software libre y la necesidad de la tecnología dentro de los procesos de transformación e innovación, valdría la pena cuestionarse: ¿cuál es el impacto de las TIC en la educación de América Latina? Para responder a ello, consideremos esta problemática desde dos aspectos:

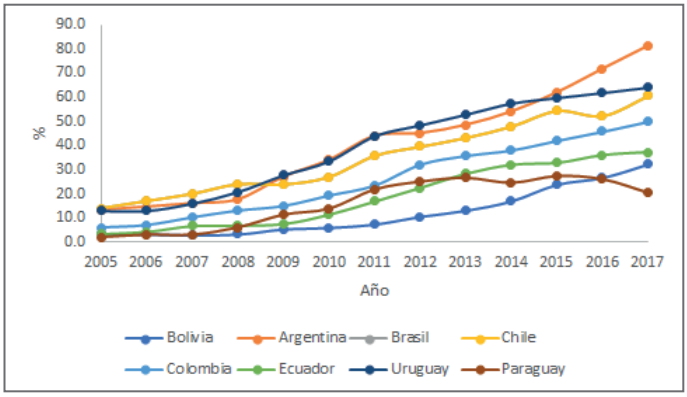
- Infraestructura tecnológica: la accesibilidad a internet, la tenencia de dispositivos necesarios —como el computador— y la calidad de la conexión.
- Inclusión de la tecnología como competencia transversal al currículo: docentes, estudiantes y recursos.

En relación con la accesibilidad a internet desde los hogares, según la Cepal (2016), a pesar de que en los últimos años en la mayoría de los países se evidencia avance en relación con su acceso, esta caracterización es muy distinta de acuerdo con la distribución del ingreso y la localización geográfica de los hogares. En la figura 2 se presenta el porcentaje de hogares que tienen acceso a internet desde 2005 hasta 2017. Allí es evidente cómo Argentina actualmente se consolida como el país líder en este aspecto, con el 81,3 % de hogares que garantizan el acceso a internet, seguido de Uruguay (64 %), Brasil (60,8 %), Colombia (49,9 %) y otros.

El hecho de que Argentina alcance los más altos porcentajes no es un caso fortuito, sino que tiene todo un sustento en las políticas sociales y educativas planteadas años atrás, que trascienden en propuestas ya implementadas en las que la enseñanza-aprendizaje de la programación en la escuela resulta obligatoria (Borchardt y Roggi, 2017). Para ello inmediatamente se requiere el acceso a la red y a un computador. Es así como en relación con las estadísticas asociadas al porcentaje de tenencia de un computador en el hogar (figura 3), Argentina no ocupa el primer lugar, que lo tiene Uruguay, con el 70,9 %, pero se encuentra muy cercano a este, con 69 %, seguido de Chile (60,2 %), Venezuela (45,3 %) y Colombia (44,3 %).

Figura 2

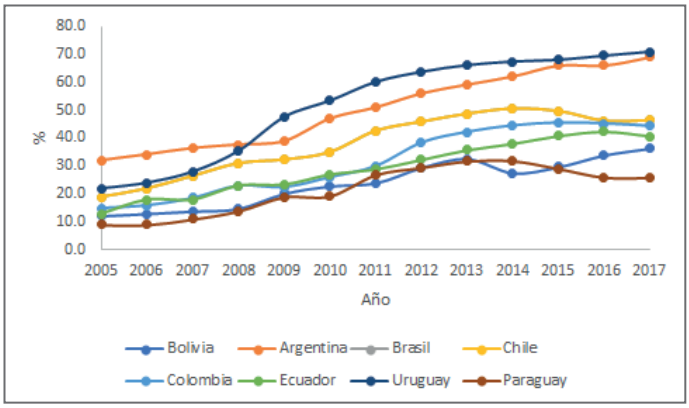
Porcentaje de hogares que tienen acceso a internet



Nota. Análisis del porcentaje de hogares con acceso a internet en países como Bolivia, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Uruguay y Paraguay. Tomado del Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la Cepal con base en datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2019. Porcentaje de hogares que tienen acceso a Internet (CEPAL, 2019).

Figura 3

Porcentaje de hogares que tienen computadora



Nota. Análisis del porcentaje de hogares que tiene computadora en países como Bolivia, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Uruguay y Paraguay. Tomado del Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la Cepal con base en datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2019. Porcentaje de hogares que tienen computadora (CEPAL, 2019).

El acceso a internet y la adquisición de un computador son herramientas indispensables. Son fundamentales para el fomento de las competencias tecnológicas, y deberían ir en coherencia con las suscripciones a banda ancha que permiten mejores rendimientos en tanto existe estabilidad en conectividad y descargas a mayor velocidad. De acuerdo con los datos existentes de 2010 a 2017 en todos los países de América Latina, se evidencia crecimiento en relación con las suscripciones a banda ancha por parte de los hogares, aspecto que lideraba para el último año Uruguay (69 %), seguido de Argentina (66,8 %), Chile (63,6 %), Ecuador (49,6 %), Colombia (47,6 %), entre otros otros (Cepal, 2019).

Con base en las estadísticas presentadas hasta aquí, a pesar de que se evidencia crecimiento en comparación a años anteriores, para 2017 países como Colombia, Ecuador, Perú, Paraguay, Bolivia y otros consolidan porcentajes menores a la mitad de la población en todos los aspectos: accesibilidad a internet, adquisición de computador y suscripción a banda ancha. Esto puede entenderse como un desafío de infraestructura, pues aunque en ocasiones la falta de acceso a estas herramientas desde el hogar se suple con lo dispuesto en las instituciones educativas (IE), el uso es generalmente limitado en tiempos, aplicaciones, disponibilidad y demás. Para Hinostroza (2017) el desafío en las IE respecto a la infraestructura tiene dos direcciones: 1) garantizar fluidez en el acceso a un computador y 2) asegurar internet de calidad, esto con la finalidad de cerrar un poco la brecha de uso de las TIC en la IE y fuera de ella, en coherencia con los datos analizados, en los que es evidente que los alumnos que usan la tecnología por fuera de la IE superan dos o tres veces a quienes lo hacen dentro de ellas.

La infraestructura se comporta como la base para el desarrollo tecnológico, lo cual sustenta los programas de transformación e innovación. El reto por abordar, particularmente en América Latina, además de la inclusión de las TIC dentro del sistema educativo, es considerar la potencialidad democratizadora e igualadora en calidad y disminución de brechas (Lugo, 2018). Es así como entran en juego las políticas educativas que fomentan las competencias tecnológicas, y que según Hinostroza (2017) se asocian a cuatro abordajes principales: las competencias funcionales para el uso de las

TIC; el fortalecimiento de competencias digitales para el uso efectivo de las tecnologías; las habilidades y competencias del siglo XXI, y el desarrollo del pensamiento computacional, asociado principalmente con la importancia de la programación.

El fortalecimiento de estas competencias es urgente hoy en día, dado el avance apremiante del impacto tecnológico descrito por Borchardt y Roggi (2017), quienes afirman que muchos investigadores coinciden en declarar que la revolución tecnológica se ha dado de manera acelerada, impactando todas las estructuras sociales, económicas y culturales de la sociedad. Tal transformación también ha hecho que los usuarios digitales pasen de tener una actividad de consumo a una de consumo y productividad. Por usuarios productivos hacemos referencia a aquellos que participan activamente en redes digitales, que proponen e innovan en la tecnología, y que sacan el máximo provecho en la academia y el trabajo, aspectos en los que las IES pueden aportar de acuerdo con los abordajes descritos previamente por Hinostroza (2017), y que se exponen y problematizan a continuación:

- Competencias funcionales: tanto docentes como estudiantes deben saber usar herramientas básicas digitales como procesadores de texto y hojas de cálculo. Para las nuevas generaciones este es un aspecto inherente a su crecimiento personal, mientras que para los más adultos es una transformación de las experiencias que traen de años atrás, pero que resulta necesaria para enfrentar las nuevas realidades.
- Competencias digitales: se refieren a la capacidad de usar los medios digitales para investigar, crear y comunicarse, participando efectivamente en los diversos contextos que convocan al individuo. A este punto es importante no solo brindar las herramientas desde la escuela, sino fundamentar su relevancia para la transformación del hogar, la comunidad, la academia y el trabajo.
- Habilidades de orden superior: están ligadas a las competencias del siglo XXI; en otras palabras, se encuentran asociadas a las carac-

terísticas del ciudadano global, capaz de resolver problemas, de opinar según el pensamiento crítico y sistémico, que a la vez se traduce en la construcción de redes conectivas, el fortalecimiento de habilidades blandas y el respeto a la diversidad.

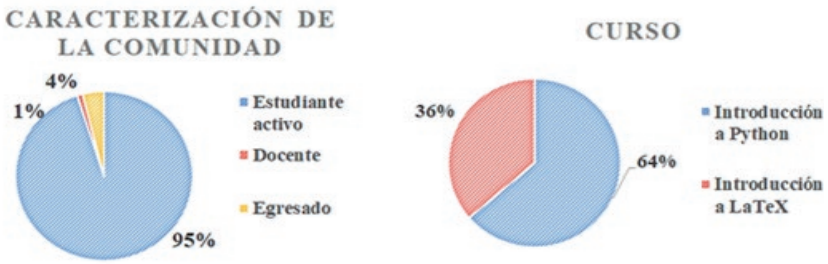
- Pensamiento computacional: se asocia al "conjunto de habilidades tales como abstracción, pensamiento algorítmico, automatización, descomposición, depuración y generalización" (Hinostroza, 2017). Dichas habilidades implican un cambio conceptual del uso de computadoras y herramientas; nos acercan a la importancia de la programación y el software libre, elementos que potencian los aspectos descritos y que asimismo se convierten en destrezas que apoyan a la formación profesional, e incluso se vuelven necesarias en esta era digital.

Desde la Fundación Universidad de América, y en coherencia con los objetivos de la internacionalización del currículo y el fortalecimiento de las competencias del siglo XXI, se ha venido promoviendo una oferta de cursos libres asociados al lenguaje de programación Python y al sistema de composición de texto de LaTeX. Se han ofrecido dos cursos de introducción a LaTeX y cinco cursos de introducción a Python. De este modo se ha impactado aproximadamente a 200 miembros de la comunidad. Aquí se resalta la participación masiva de estudiantes activos, con el 95%, frente al 4% de participación de egresados y el 1% de participación de docentes (figura 4). De la población enunciada, el 64% tomó el curso de introducción a Python, mientras que el 36% restante, el de introducción a LaTeX.

En relación con las razones que llevan a los estudiantes a tomar los cursos libres, se menciona constantemente el impacto que tiene el uso de software libre en distintos contextos. Aquí se destaca la relación de estas herramientas con la industria (81,4%), el sector educativo (80,4%), las actividades de investigación (79,4%), el empleo (65,7%), y en menor medida la economía, la movilidad académica y las finanzas (figura 5).

Figura 4

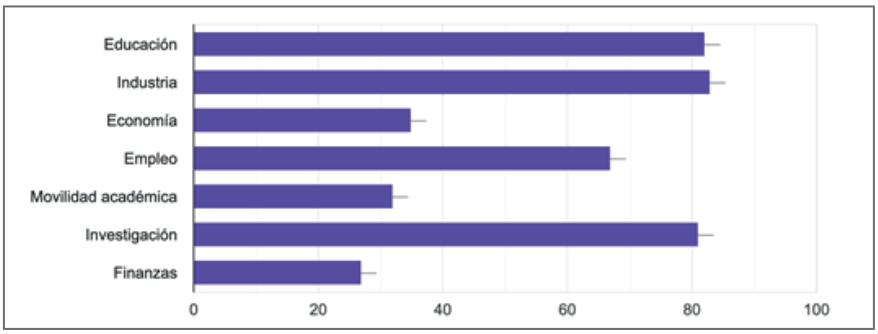
Caracterización de la comunidad que ha tomado cursos libres de Python o LaTeX



Nota: Encuestas realizadas a través de los formularios de Google.

Figura 5

Impacto del uso de software libre en diversos contextos



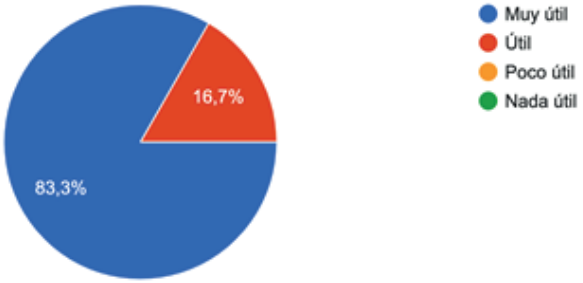
Nota. Contextos en los que los participantes de los cursos libres consideran que el conocimiento en software libre como Python y LaTeX tiene un gran impacto. Encuestas realizadas a algunos integrantes de la comunidad educativa de la Fundación Universidad de América, a través de los formularios de Google.

El reconocimiento del impacto que tiene el uso de software libre en otros contextos por parte de la comunidad de la Fundación Universidad de América permite verificar la utilidad y necesidad de fortalecer estas competencias, que se traducen en habilidades requeridas en los aspectos académico y laboral. La utilidad, en términos académicos, profesionales y de investigación, según la comunidad inscrita en los cursos, es evidente. Como se

muestra en la figura 6, el 83,3 % afirma que los contenidos abordados tanto en el curso de Python como en el de LaTeX son "muy útiles", frente a al 16,7 %, que los reconocen como "útiles".

Figura 6

Utilidad del uso de software libre para la comunidad educativa de la Fundación Universidad de América



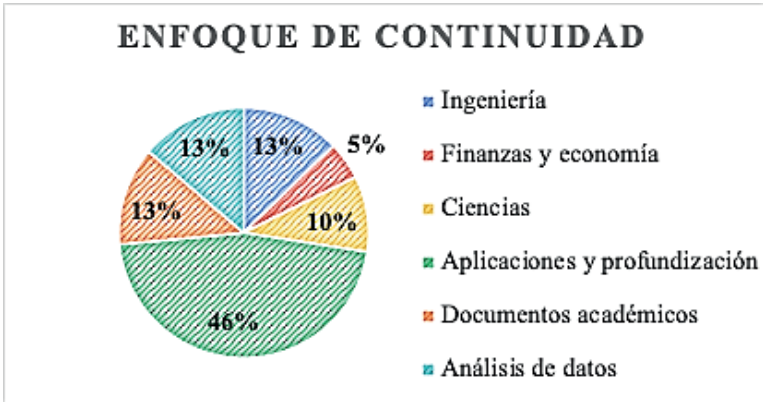
Nota. Porcentaje de utilidad del conocimiento y aplicación de software libre en diferentes contextos, que concibe la comunidad de la Fundación Universidad de América, en una escala de muy útil hasta nada útil. Encuestas realizadas a algunos integrantes de la comunidad educativa de la Fundación Universidad de América, a través de los formularios de Google.

Por último, y en concordancia con las nuevas necesidades que surgen de esa denominada cuarta revolución industrial, habría que considerar cómo darles continuidad a los cursos propuestos, con el fin de fomentar habilidades específicas de la formación profesional de los estudiantes (figura 7).

En la figura 7 se evidencian los resultados al cuestionar a los participantes de los cursos sobre el enfoque que consideran importante para darle continuidad a esta primera propuesta. El 46 % de la comunidad impactada destaca el interés por las "aplicaciones y profundización". Este se entiende en dos aspectos: 1) la profundización en el software libre y las herramientas de simulación y modelación, 2) las aplicaciones en la industria y la investigación, que impactan directamente el campo laboral. Por otra parte, en igual medida (13 %), los participantes muestran interés por la continuidad en la creación de documentos científicos y académicos, el análisis de datos y las

Figura 7

Enfoque de continuidad de cursos libres de Python y LaTeX



Nota. Enfoques que la muestra evaluada de la Fundación Universidad de América considera importantes para darle continuidad a los cursos libres brindados sobre Python y LaTeX, en términos de ingeniería, finanzas y economía, ciencias, aplicaciones y profundización, documentos académicos y análisis de datos. Encuestas realizadas a algunos integrantes de la comunidad educativa de la Fundación Universidad de América, a través de los formularios de Google.

temáticas afines a la ingeniería. El primero es una herramienta transversal a todas las áreas, y se vincula bastante bien con las labores académicas y de investigación. Por su parte, los otros dos se justifican con base en la formación de los participantes, vinculados a los programas de Ingeniería, Estadística y Ciencias Actuariales. Con el 10 % aparece el interés por darle continuidad a los cursos desde la formación en Matemáticas y Química. Tales contenidos son transversales a los estudiantes de Ingeniería en su formación básica, y cuyos procesos se pueden optimizar, simular o modelar mediante el uso de software libre. Por último, aparece el interés por brindar continuidad a los cursos desde los contenidos asociados a Finanzas y Economía, que involucran también al actuario en formación, cuyo programa en la Universidad es bastante reciente.

Discusión

Cada uno de los aspectos descritos se puede enmarcar en tres elementos de los que ya hablamos, y que consolidan la triangulación necesaria para el enfoque del ciudadano global y crítico: la educación como el sector de la sociedad que se transforma en coherencia con las perspectivas locales, nacionales e internacionales, que debe garantizar actividades asociadas a la investigación, innovación, proyección social e internacionalización, aspectos que en conjunto consolidan una correcta articulación de lo que sucede en el aula y lo que ocurre en la realidad; la sociedad como el contexto que involucra las problemáticas sociales, las necesidades actuales, las expectativas a nivel económico, industrial y demás, e incluso como el escenario en el que se desenvuelve el profesional en formación y que impactará directamente después de la culminación de sus estudios; y la tecnología como desarrollo inminente que cobija todos los sectores de la sociedad, pero que siendo una herramienta bien utilizada promueve la participación, la multiculturalidad y la equidad.

Por ciudadano global entendemos al individuo que de manera integral afronta problemas y retos en diversos contextos. Estos últimos se refieren a la concepción geográfica, la dicotomía análogo-digital y la multiculturalidad evidente en el aula de clase. El ciudadano global no es el que acumula contenidos —pues el acceso a la información cada vez resulta más sencillo—, sino es aquel con la habilidad para analizar, decidir y opinar desde una base bien estructurada, que no desconoce la posición del otro, y más bien la utiliza como elemento transformador en las actividades laborales, académicas y de investigación. Claramente el ciudadano que busca el siglo XXI es crítico, cuyas habilidades deberán fomentarse no solo en el contexto familiar, sino también en el educativo. Aquí aparece el papel fundamental de las IES, más allá del contexto, la economía y la política que se dé en el entorno.

Allí la educación en general, y en particular el marco que nos convoca, las IES, no tendrá únicamente la obligación de dotar de habilidades al estudiante; además de ello deberá transformarse mediante los procesos de planeación, reflexión y evaluación que impactarán de forma directa sobre el aprendizaje significativo de los futuros profesionales. El currículo, en este

sentido, debe transformarse según lo que esperamos de ese futuro profesional, cuyo perfil de egresado trae como consecuencia la globalización de competencias afines con la formación y el desempeño laboral. Estas competencias son evidentes en el microcurrículo desde los resultados de aprendizaje —que se centran en lo esperado, no en función de lo que caracteriza el docente como evaluador— hasta el aporte de cada asignatura, de un pensum dirigido hacia los objetivos globales de formación. Desde esta perspectiva, hay algunas transformaciones interesantes:

- El docente es un mediador, antes que un transmisor de contenido, que está en la obligación de reflexionar y llevar a los estudiantes hacia ese mismo proceso, en el que se da relevancia a las competencias y habilidades transversales a la disciplina, que si bien son importantes de adquirir, no resultan suficientes sin un enfoque crítico que le permita al individuo analizar, decidir y proponer en el contexto real al que se verá enfrentado.
- La evaluación no puede estar centrada en los resultados de los contenidos. Por eso tampoco es sumativa, sino que tiene un enfoque integral que reconoce las debilidades y fortalezas, tanto individuales como colectivas, y termina por conseguir un proceso formativo que valora el antes y el después del estudiante posterior al curso de una asignatura, desde tres perspectivas fundamentales conectadas inherentemente: la dimensión del ser según el actuar del estudiante, la dimensión de lo interpersonal con base en el trabajo colaborativo y la dimensión disciplinar coherente con los contenidos dispuestos en las asignaturas. Estas dimensiones deben estar alineadas con las propuestas de evaluación, que al reconocer un proceso no podrían ser únicamente interpretadas con un valor numérico, que tiende a concentrar al estudiante en aspectos alternos al objeto de la educación: el aprendizaje.
- El estudiante es el centro del proceso. En este sentido, su participación, autonomía y actitud deben considerarse como aspecto por resaltar en las diferentes dinámicas que lo convocan dentro del aula

> de clase y fuera de ella. Esto constituye otro reto: la formación en competencias transversales asociadas al pensamiento sistémico, al pensamiento crítico, a las redes conectivas, al trabajo colaborativo, a la multiculturalidad, a la responsabilidad de la ciudadanía digital y, en general, a la afinidad con las nuevas tendencias tecnológicas.

Es así como la misión de la Universidad y su impacto en el desarrollo de la educación, la economía y la sostenibilidad del país no tienen por qué convertirse en un lujo exclusivo de países ricos y desarrollados. Deben concebirse como necesidad básica para todos los pueblos y para todos los individuos que los componen. No es posible tener tecnología e innovación sin una base sólida de conocimiento. Por eso, la calidad de la educación depende en gran medida de la de sus productos de investigación científica, del uso de tecnología, de la capacidad, las herramientas y las habilidades que los docentes fomenten en sus estudiantes. No es posible ser parte del mundo global sin contribuir con sus desarrollos.

> La ciencia es un dominio en el que la gente puede colaborar, a través de fronteras, compartiendo los mismos valores, y trabajando por los mismos objetivos, incluso con orientaciones políticas diferentes. La ciencia es un patrimonio de la humanidad al cual no podemos renunciar, y al que no podemos negar nuestra participación. (Misión de Sabios, 2019, p. 33).

Centrémonos ahora en lo que respecta a la tecnología, eje vertebral de todo el capítulo y que bien sabemos impacta directamente el quehacer educativo y los objetivos de este sector frente a la sociedad. En particular, el uso de software libre en la educación ha tenido gran acogida; tanto docentes como estudiantes han visto la necesidad de incluir esta tecnología en los resultados de aprendizaje y en su perfil profesional, en coherencia con las expectativas del sector laboral, las ambiciones académicas y los enfoques de investigación.

De acuerdo con los resultados obtenidos experimentalmente en la Universidad de América con la población que ha participado en los cursos libres asociados a esta temática, es evidente que a los estudiantes les interesa fomentar otras habilidades además de las que los convocan en su disciplina

particular. Aquí se resalta no solo la utilidad del software libre y su afinidad con los desarrollos tecnológicos, sino también la intención de la mayoría por darle continuidad a esta formación complementaria, con las aplicaciones del software libre, y además de impactar diversos sectores de la sociedad, modifican el pensamiento del individuo mediante la concepción algorítmica, la resolución de problemas y la capacidad de deducción.

Por otro lado, desde la perspectiva de internacionalización del currículo, el uso de tecnología en la educación permite formar personas con educación de calidad, con enfoques basados en la creación de redes científicas, lo que a la vez contribuye a forjar experiencias diversas asociadas al intercambio cultural y académico. El enfoque del software puede ser muy específico de acuerdo con la demanda de los profesionales en formación, pero las competencias que se derivan de su empleo resultan transversales. Por tal motivo es necesario fomentarlo, no solo como herramienta de mediación sino como competencia complementaria a la disciplina.

Entendiendo así la utilidad del software libre y, en general, la afinidad a la tecnología como competencia complementaria que aporta al ciudadano global del siglo XXI, es claro que buscar un enfoque crítico no involucra únicamente las actividades del individuo en el ámbito académico, sino que, por el contrario, se sustenta en las interacciones que se dan entre diversos contextos, incluso las digitales, que hoy en día se convierten en la forma eficaz de comunicación. De allí la relevancia de la participación de los estudiantes según su opinión y propuestas que permitan no solo transformar su realidad en el contexto local, sino también el desarrollo nacional del país, desde la postura crítica, el respeto por el otro y el ejercicio político, que desencadena un impacto en la economía y la transformación social, algo que urge particularmente en la región latinoamericana.

La crisis provocada por el desarrollo acelerado de la tecnología, la desigualdad, el desempleo, el cambio climático, etc., es síntoma de que el problema viene existiendo de tiempo atrás, y que se agravó con la pandemia, tanto en el continente como en nuestro país, ya marcado por la inequidad y la falta de oportunidades. Así, la crisis invita a la transformación y a acelerar los procesos sociales, económicos y educativos, con el

fin de garantizar una sostenibilidad económica, que tiene como actores principales aquellos que se han adaptado y han modificado sus hábitos para aportar a una sociedad desde los diferentes ejes, como la educación, las empresas, la salud, entre otros.

La educación, entonces, también participa e incluso media en las desastrosas consecuencias económicas, con aspectos generales y mediados por políticas públicas, como la oportunidad de brindar una educación libre y de calidad, y otros más particulares, como la generación de espacios de aprendizaje que convoquen el uso de la tecnología y el software libre. De este modo se permite un fácil acceso a la comunidad en general, sin importar las condiciones socioeconómicas, y se evita el pago de licencias costosas y la piratería. Como se ha mostrado a lo largo del documento, es claro que los seres humanos formados con estas habilidades tecnológicas pueden brindar grandes aportes a las ciencias y la investigación. El uso de estas herramientas y el software permiten complementar el trabajo y el conocimiento en diversas áreas. Con ello puede concretarse un aprendizaje interdisciplinar y la formación de un ciudadano multicultural, con habilidades que le permitirán aportar a la vez en diversos campos, y de este modo contribuir al desarrollo económico y a la superación de las barreras geográficas que aún se dan.

Conclusiones

De acuerdo con los datos recolectados en Latinoamérica —en relación con la infraestructura tecnológica—, en Colombia —respecto al desempeño económico en el último año— y en la Fundación Universidad de América —en cuanto a la formación de habilidades tecnológicas complementarias—, y teniendo en cuenta las políticas educativas y las problemáticas sociales que se traducen en transformaciones coherentes con las expectativas del ciudadano del siglo XXI, se deducen las siguientes conclusiones:

- Es necesario construir espacios que promuevan las competencias tecnológicas como eje transversal a los objetivos educativos. El desarrollo tecnológico, y en particular el software libre, no solo resulta útil como herramienta de mediación en el sector educa-

tivo, industrial, empresarial, etc., categorizando las posibilidades de representación, simulación, modelación y análisis de datos, sino que la práctica recurrente de estos programas fomenta habilidades de resolución de problemas, afianzamiento de la disciplina, pensamiento crítico y capacidad de análisis. Estas habilidades, a su vez, contribuyen a la formación de un ciudadano capaz de integrar estos aspectos en el quehacer diario, en su participación como ciudadano digital, en el aporte que da a la sociedad, en su enfoque ambiental, económico, cultural y social, según la opinión y los hechos que transforman y generan debate, participación y procesos democráticos mucho más conscientes.

- Si bien existe una problemática asociada al desempleo tanto en América Latina como en Colombia, hay un miedo latente a que estos índices se exploten por el desarrollo acelerado de la tecnología, puesto que terminaría reemplazando en alguna medida ciertas tareas repetitivas, además de la mano de obra. Este dilema puede enfrentarse desde el fomento de ciertas habilidades, que se vuelven más que complementarias, necesarias para el sector laboral y productivo, que se ha venido transformado en la búsqueda de perfiles integrales. Tal idea del perfil integral se consolida no solo mediante el enfoque disciplinar, sino también con la importancia del segundo idioma, las habilidades tecnológicas, la capacidad de resolver problemas y otras competencias asociadas al trabajo colaborativo, la multiculturalidad y la participación de redes conectivas. Por eso la educación es la base para enfrentar este reto en la actualidad, y el software libre se convierte en un apoyo que además de brindar habilidades, garantiza equidad y fácil acceso para la diversidad.
- Con la perspectiva actual de internacionalización en las IE, se busca transformar la educación con respecto al uso de software libre. Esta se evalúa según los resultados obtenidos y las necesidades inherentes al ser humano en actividades de intercambio de conocimiento y competencias. Por eso es necesario considerar el uso, la enseñanza y la aplicación de estas herramientas tecnológicas en

otros contextos donde se evidencie un posible impacto. Inclusive se requiere generalizar o difundir este tipo de software en la educación de los colegios, ya que es imprescindible en la proyección que puede tener a escala nacional e internacional, además del desarrollo laboral y profesional.

Referencias

Alonso, J., Gallo, B. y Zúñiga, L. (2018). *LaTeX: Formato académico para sus documentos*. Universidad Icesi.

Arango, A. M. y Acuña, L. E. (2017). La internacionalización del currículo y su relación con las condiciones de calidad en los programas académicos de educación superior para la obtención de registro calificado. *ObIES, 2*(1). https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/obies/article/view/12739

Borchardt, M. y Roggi, I. (2017). *Ciencias de la computación en los sistemas educativos de América Latina*. http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/siteal-ciencias-computacion.pdf

Cepal. (2016). *Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe*.

Cepal (2019) *Cepalstat: bases de datos y publicaciones estadísticas*. https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?lang=es

Decreto 1330 de 2019 (julio 25), por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015-Único Reglamentario del Sector Educación. *Diario Oficial* 51.025.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021) *Boletín técnico*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_dic_20.pdf

Duque, N. D., Uribe, A. L. y Tabares, V. (2016). Software libre para apoyo a los procesos educativos. *Teknos, 16*(1), 28-36.

Gacel-Ávila. J. (2012). El currículo internacionalizado en América Latina: retos y desafíos. *Revista Educación Global, 16*, 27-36.

González, E. (2020). *Resultados de aprendizaje: entre la normatividad y las teorías curriculares*. El Observatorio de la Universidad Colombiana. https://www.universidad.edu.co/resultados-de-aprendizaje-entre-la-normatividad-y-las-teorias-curriculares-elvia-gonzalez-oct-20/

González, Y. y Manzano, O. (2015). La internacionalización curricular desde las competencias de la responsabilidad social universitaria. *Revista Libre Empresa, 12*(2), 27-38. http://dx.doi.org/10.18041/libemp.2015.v12n2.24202.

Hinostroza, E. (2017). *TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe*. Unesco.

Jiménez, J., Vasques, K., Checa, A., González, G. y Méndez, Y. (s. f.). *El software libre y la educación en Colombia*. https://www.yumpu.com/es/document/read/39469222/software-libre-en-la-educacion-colombia-aprende

Lugo, M. T. (2010). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias. *Revista Fuentes, 10*, 52-68.

Mason, P. (2015). *Post capitalism. A guide to our future*. Penguin Random House.

Misión de Sabios. (2019). *Colombia construye sus cimientos: propuestas del Foco de Ciencias Básicas y del Espacio* (vol. 4). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

Rodríguez, W. R. (2014). Software libre para educación e investigación en ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería, 9*(18), 12-22. https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/383

Segura, M. (2018). La función formativa de la evaluación en el trabajo escolar cotidiano. *Revista Educación, 42*(1), 1-20. https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v42i1.22743