

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

**Plataforma de evaluación ética y de seguridad  
en investigación: transformación digital en una  
universidad compleja**

*Research ethics and safety review system: digital transformation in a complex university*

**ALEJANDRA ISABEL SANTANA LÓPEZ**

*Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile  
Universidad Gabriela Mistral, Chile*

**FRANCISCO JAVIER QUIROGA VERGARA**

**VERÓNICA ELISA ARENAS MORALES**

**MARÍA EUGENIA TORRES DÍAZ**

**AMANDA ANTONIA NOGUEIRA LLOVET**

*Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile*

**RESUMEN** La universidad como institución es reconocida como una organización de gran complejidad, que constantemente navega desafíos en su interacción con la comunidad externa, al mismo tiempo que se adhiere a un código ético que define su identidad institucional y guía su labor investigativa, y que emprende procesos de transformación digital para cumplir efectivamente con sus objetivos. Con ese reconocimiento, este artículo da cuenta de la experiencia de diseño y desarrollo de una Plataforma para la gestión de la evaluación ética y de seguridad en investigación científica, destinada a facilitar el trabajo de los Comités ético-científicos en el ámbito universitario. El abordaje metodológico



Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0).

se realizó desde herramientas propias de los diseños de estudios de caso, trabajando con material documental y definiendo las siguientes como dimensiones de análisis: las condiciones de desarrollo de la plataforma, las características de ella, sus proyecciones y desafíos. Los resultados indican que en las organizaciones que priorizan la transformación digital como un proceso que aporta valor a la estrategia, se observa un impacto positivo en la gestión del conocimiento, tal como ocurre con esta Plataforma. Destaca la relevancia del trabajo con los actores claves, usuarios del sistema, quienes ejecutan las interacciones en la plataforma, valorando su rol en los procesos de retroalimentación y mejora del recurso informático. Además, se destaca que cuando hay una mirada estratégica de la transformación digital como proceso, favoreciendo un desarrollo progresivo, identificando brechas y mejoras en los sistemas, se generan sinergias enriquecedoras con otros sectores de la institución, generando un impacto profundo y amplio en toda la universidad.

**PALABRAS CLAVE** Plataforma; ética de investigación; seguridad en investigación; transformación digital.

**ABSTRACT** The university is acknowledged as an institution of great complexity, one that constantly navigates challenges in its interactions with the external community while adhering to an ethical code that defines its institutional identity and guides its research efforts. Moreover, it undertakes digital transformation processes to effectively meet its objectives. With this recognition, this article reports on the experience of designing and developing a Platform for the management of ethical and safety evaluations in scientific research, aimed at facilitating the work of ethical-scientific committees in the university environment. The methodological approach was carried out using tools typical of case study designs, working with documents and defining the following as dimensions of analysis: the development conditions of the platform, its characteristics, its future and challenges. The results indicate that in organizations that prioritize digital transformation as a process that adds value to strategy, a positive impact on knowledge management is observed, as is the case with this Platform. The significance of working with key actors, system users who execute interactions on the platform, appreciating their role in feedback processes and the improvement of the computer resource, is highlighted. Furthermore, it is noted that when there is a strategic vision of digital transformation as a process, favoring progressive development, identifying gaps and improvements in systems, enriching synergies are generated with other sectors of the institution, resulting in a profound and widespread impact throughout the university.

**KEY WORDS** Software; research ethics; research safety; digital transformation.

## 1. Presentación

Las universidades complejas han logrado desarrollar amplias experiencias de investigación científica, las cuales requieren estándares de calidad en sus áreas científico-técnicas, de bioseguridad y de los aspectos éticos (Guijarro, 2020; Jerónimo-Jimenez et al., 2022; Majad, 2016). Es en este último punto, que las universidades se han visto impulsadas a acelerar sus procesos de modernización y, por ende, a digitalizar la gestión de la investigación (Fernández y Barriobueno, 2022; Habib et al., 2021), incluyendo los procesos de *evaluación ética y de seguridad* desarrollados por comités competentes para esta tarea. Si bien, algunas universidades internacionales ya lo han abordado con la ayuda de tecnologías contando con plataformas para esta gestión (Harvard University, 2003; 2023; The University of Manchester, 2023; University of Oxford, 2023; University of Cambridge, 2023) en el caso chileno, no se cuenta con experiencia documentada que reporte el uso de plataformas al servicio de la gestión de la evaluación ética y de seguridad de la investigación científica en contextos universitarios.

En este artículo se posicionará el análisis de la *evaluación ética y de seguridad* de la investigación científica desde la gestión universitaria ya que, en el mundo son estas instituciones las que están a cargo de gran parte de la investigación científica. Así, en países de Europa Occidental el sector universidades participa en un 73,6% de la producción científica, en América del Norte incluido México el sector constituye el 79,8% y en América del Sur el 86,5% (Bustos-González, 2019). Es decir, en estas instituciones recae la responsabilidad técnica de generar conocimiento de punta y eso es parte de su ethos fundamental, pero también debe hacerlo de una manera eficiente e inteligente en el marco de una sociedad moderna sujeta constantemente al cambio, esto es reconocido como gestión del conocimiento por parte de algunos autores (Jerónimo-Jiménez et al., 2022; Padilla y Valdivia, 2015), utilizando los recursos que están a su disposición, incluyendo aquellos de carácter informáticos y tecnológicos.

Ahora bien, en el escenario nacional, la *evaluación ética y de seguridad* de la investigación científica comenzó a estar en manos de las instituciones patrocinantes, a partir del año 2006, cuando se promulga la Ley 20.120 sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma y prohíbe la clonación humana de investigación con seres humanos (2006). En ese momento, las universidades deben asumir esta tarea mediante el funcionamiento de Comités ético-científicos (en adelante CEC). Anterior a esta disposición, era la agencia que financiaba la investigación científica con fondos públicos en Chile, la Comisión Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología (CONICYT) a través de su Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico

(Fondecyt) quienes de manera centralizada evaluaban la eticidad y bioseguridad de las propuestas de investigación mediante la labor de su Comité Asesor de Bioética. Con el cambio en la normativa del año 2006, fue una exigencia la constitución y funcionamiento regulado de los CEC en las universidades (Santana, 2016).

El propósito de este artículo es compartir la experiencia innovadora de Chile en la gestión de la evaluación ética y de seguridad realizada por los CEC en el ámbito universitario, mediante el uso de una plataforma informática. Ahora bien, la investigación científica universitaria y la labor de los CEC alojados en estas instituciones, deben seguir las directrices de la política pública asociada a este campo, la cual ha tenido un desarrollo significativo en los últimos 10 años. Un hito reciente en esta materia ha sido la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (Ley 21.105, 2018) cuya misión es “articular y orientar estratégicamente, desde la estructura pública, la generación de conocimiento, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en todo el sistema de generación y transmisión de conocimientos, que permita generar las transformaciones necesarias para un nuevo modelo de desarrollo sustentable, promoviendo la democratización de los conocimientos, la equidad de género, la transdisciplina, la inclusión, la cooperación público-privada, la descentralización territorial, el cuidado del medio ambiente y de las comunidades” (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2023).

En este marco se ha generado una nueva institucionalidad, se trata de la Política Nacional de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2020) la cual busca “orientar estratégicamente los esfuerzos del país promoviendo, comprendiendo y utilizando la investigación en todas las disciplinas, la tecnología y la innovación para contribuir al desarrollo integral y sostenible de Chile”. Esta política descansa en cinco principios, los que se vinculan estrechamente con la necesidad de contar con sistemas informáticos complejos que permitan a los actores vincularse y gestionar los recursos públicos destinados a la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (en adelante CTCI). Estos principios son: 1. la excelencia y la capacidad de adaptación, 2. la asociatividad, 3. la apertura y transparencia, 4. la diversidad y 5. la ética.

Para garantizar la gestión de estos principios, esta política se va articulando con otras institucionalidades que favorecen el uso eficiente de las tecnologías al servicio del aparato estatal. En el caso de Chile, se ha concebido como parte de la modernización del Estado, la promoción de tecnologías digitales con foco en el desarrollo económico e inclusión social. Para esto se ha contado con el apoyo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones y la Cámara Chilena de Infraestructura Digital. Una de las líneas de trabajo en esta área ha sido “la adopción de tecnologías digitales en toda actividad económica y social de forma generalizada y sostenible, para generar un círculo virtuoso que

permita hacer frente a los desafíos estructurales” (CEPAL, 2022, p. 8). Para lo que se propone avanzar en: infraestructura digital, desarrollo de habilidades digitales, derechos digitales, digitalización de la economía, digitalización del estado, ciberseguridad y gobernanza (CEPAL, 2022).

Por su parte, de manera consistente con esta visión, se ha desarrollado un marco regulador en esta materia, promulgándose la Ley N° 21.180 de Transformación Digital del Estado (2019), proyectando su total implementación para el año 2027, la cual busca impulsar la digitalización de los procedimientos administrativos, estableciendo que estos deben llevarse a cabo mediante los medios electrónicos autorizados por la ley, salvo en casos excepcionales contemplados por la legislación vigente (Gobierno digital, 2023).

Los avances en política pública en materia de transformación digital responden al reconocimiento global de sus múltiples ventajas. Entre ellas se encuentran: la capacidad de atender a una población creciente (Kraus et al., 2021), optimizar la eficiencia interna de una organización (Heavin & Power, 2018) y mejorar la colaboración dentro de la misma. Estas ventajas deben considerarse con cautela, en cuanto a que vienen acompañadas de riesgos como ciberataques (Cremer et al., 2022; Li & Liu, 2021) y también responsabilidades como, por ejemplo, las que hoy están consideradas en la Ley 21.096 (2018) que consagra el derecho a la protección de los datos personales.

Hoy, la implementación de procesos de transformación digital en las organizaciones tiene tal nivel de desarrollo, ya que prácticamente toda operación tiene un correlato digital. Evidencia de esto es el incremento en el nivel de inversión total en Tecnologías de la Información, que aumentará un 8 % en 2024, un crecimiento acelerado en comparación con el 2,9 % y el 3,5 % de los años 2022 y 2023 (Orlando, 2023).

Este fenómeno se debe en parte al auge y la sofisticación de sistemas como los *Enterprise Resource Planning* (ERP), que se han establecido como columnas vertebrales de cualquier institución. El objetivo de estos sistemas es recopilar datos, procesarlos y comunicarlos en tiempo real, permitiendo que las organizaciones tomen decisiones informadas. En el caso de las instituciones de educación superior, los ERP Académicos o SIS (*Student Information System*) guardan información de programas, estudiantes, cursos, profesores y otros. A nivel general, los ERP comenzaron a desplegarse en la década de 1990 y han ido evolucionando para adaptarse mejor a las necesidades de las organizaciones (Kenge & Khan, 2020). A los ERP también se le suman *software* como los *Customer Relationship Management Systems* (CRM) y *Supply Chain Management Systems* (SCM), uniéndose a la operación de las instituciones.

Este desarrollo se relaciona adicionalmente a la eficiencia organizacional, Aral et al. (2020), muestran que además de ser claro que las instituciones más eficientes invierten más en tecnología de la información (TI), existe una interdependencia del tipo virtuoso, donde una inversión exitosa en TI permite más eficiencia, lo que luego aumenta la inversión en TI.

Ahora bien, como se ha visto, los procesos de transformación digital globalmente han permeado en las distintas áreas de la vida social, económica y del conocimiento (Bem et al., 2022), las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han impactado en la era de la digitalización, la globalización y la era de la información, especialmente en la educación superior (Habib et al., 2021). Este impacto se ha visto acelerado especialmente por la respuesta la pandemia por COVID-19 (Habib et al., 2021; López, 2023), potenciando el uso de plataformas, bases de datos integradas, repositorios, entre otros recursos.

En este artículo se explorará una experiencia de diseño y desarrollo de una Plataforma para la gestión de la evaluación ética y de seguridad en investigación científica (en adelante la Plataforma) en un contexto universitario. Cabe destacar que, históricamente, el auge de las plataformas digitales tuvo repercusiones en organizaciones empresariales tradicionales y sus métodos de gestión, causando inquietudes en varios campos del desarrollo económico (Parker et al., 2019).

Las plataformas son un conjunto de recursos digitales, ya sean servicios o contenidos, que permiten interacciones que crean valor entre productores y consumidores externos, aportando una infraestructura para estas interacciones y estableciendo condiciones operativas para ellas. Su objetivo central es promover el contacto entre los usuarios y permitir el intercambio de bienes y servicios (Bem et al., 2022). Además, permite la creación de valor para todos los participantes dentro de su ecosistema (Gawer y Cusumano, 2014).

De acuerdo con la literatura, las plataformas digitales comparten tres características básicas: (i) están mediadas tecnológicamente, (ii) permiten la interacción entre grupos de usuarios, y (iii) permiten que estos grupos de usuarios puedan realizar tareas definidas (Cusumano et al., 2019; De Reuver et al., 2018).

La ventaja competitiva de las plataformas digitales, en este sentido, está en maximizar el valor integral de un ecosistema que se expande en un proceso circular, interactivo y basado en retroalimentación. Una plataforma se fortalece a medida que agrega productos, servicios e innovaciones al ecosistema. En las plataformas digitales, la principal fuente de la ventaja competitiva proviene del enfoque en los intercambios entre productores y consumidores, el número de interacciones y los efectos de red asociados (Azevedo y Lauriano, 2022; Bem et al., 2022).

En los registros documentados de plataformas en el ámbito de la ética y seguridad de la investigación, lo más cercano a la temática que se encontró, dice relación con plataformas de registros de estudios clínicos, que a nivel internacional permiten hacer seguimiento a este tipo de investigación, trabajando con perspectiva de *big data* y registros médicos electrónicos, los que deben responder a regulación éticas, de seguridad y legales asociadas al manejo de datos personales y médicos (Buruk et al., 2022; Lea et al., 2016). Sin embargo, ninguno de ellos, apuntaba específicamente a plataformas centradas en la gestión de la ética y la seguridad de los estudios.

De esta manera, este artículo busca contribuir dando cuenta de una experiencia de transformación digital aplicada a la gestión de la evaluación ética y de seguridad de investigaciones científicas realizadas por CEC en el contexto universitario.

Para esto se expondrá el caso de la Pontificia Universidad Católica de Chile (en adelante UC), universidad grande, compleja, prestigiosa y con mayor desarrollo de investigación en el país (QS World University Rankings, 2023; QS Top Universities, 2023; Ranking web de universidades, 2023; Times Higher Education, 2023), que desde su Vicerrectoría de Investigación con el apoyo de otras instancias universitarias, como la Dirección de Informática posteriormente Dirección de Transformación Digital, desarrolló una Plataforma para la evaluación ética y de seguridad en la investigación, la que fue diseñada a la medida y actualmente se encarga de gestionar la evaluación ética y de seguridad en la investigación canalizando los requerimientos de gestión de los CEC.

El artículo se organiza en cuatro secciones además de esta presentación. En la segunda sección se dan a conocer antecedentes conceptuales relativos a la universidad compleja, las universidades éticas y la transformación digital. La tercera sección, expondrá aspectos metodológicos del caso a presentar, donde se hace referencia a herramientas propias de los diseños de estudio de casos y se dan a conocer las principales dimensiones de análisis a abordar. En la cuarta sección se desarrolla el caso, organizando su presentación en función de tres dimensiones: antecedentes al desarrollo de la Plataforma de evaluación ética y de seguridad; características y funcionalidades de la Plataforma; y proyecciones y desafíos posteriores a su desarrollo. Finalmente, en la sección quinta, se desarrollará la discusión y conclusiones de este artículo.

## 2. Antecedentes conceptuales

Para contar un marco conceptual que permita comprender la misión de la universidad contemporánea y en ella el desarrollo de la investigación científica con estándares éticos y de seguridad en su quehacer, es fundamental entender la idea *universidad compleja*, ya que en ella se encuentran las condiciones que demandan sistemas informáticos que den soporte a su gestión (Jerónimo-Jimenez, 2022; López, 2023), como es el caso de la evaluación ética y de seguridad. A su vez, articular la comprensión de esa complejidad con la necesidad de compartir un marco valórico asociado a la integridad institucional, en este caso, se aborda la tecnología al servicio de la evaluación ética y de seguridad de la investigación, lo que cobra sentido en una institución que abraza la idea de la dignidad de las personas como motor de su desarrollo, lo que algunos autores denominan universidades éticas (Tesar et al., 2021).

### *2.1. La universidad como institución compleja y ética*

El concepto de universidad compleja deviene de la relación que ella establece con la sociedad en un determinado momento y tiempo, situándola en la época contemporánea y diferenciándola de la universidad tradicional (Majad, 2016). En la actualidad las universidades responden a la complejidad expresada en las diversas demandas sociales, gastos sociales, cambios demográficos, procesos de internacionalización, globalización, la macroeconomía, los procesos de información, la revolución tecnológica, entre otras (Rondón, 2016; Ruíz, 2017). Así, una universidad compleja implica una organización educativa de masas, que debe responder a las exigencias sociales, tratando de articular protagonismo y vigencia intelectual, así como calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje, bajo los principios de viabilidad económica (Rondón, 2016).

La complejidad misma, proviene de las posibilidades y conexiones propias de las sociedades modernas. Donde la sociedad se manifiesta como un sistema social que se estructura en la definición casi infinita de las funciones que le permiten desarrollar cada uno de sus procesos políticos, económicos, educativos, religiosos, entre otros. Siendo el resultado de la evolución industrial y tecnológica (Rondón, 2016).

García (2018) repara en las distinciones de los términos de supercomplejidad y complejidad atribuidos a las universidades, los que son utilizados desde referentes científicos más duros y desarrollados (como la física, química, astrofísica, informática, etc.), pero también por las áreas sociológicas, antropológicas y psicológicas, donde describen un conjunto de reglas que organizan la realidad desde perspectivas múltiples.

Específicamente llevando el análisis al contexto universitario, Barnett (2002) establece seis conjuntos de reglas simples que la universidad como institución supercompleja debe estimular y hacer convivir para tornarse una organización supercompleja pero singular (García, 2018), estas son: la interdisciplinariedad crítica, auto-escrutinio colectivo, renovación premeditada, movimiento de las fronteras, compromiso participativo y tolerancia comunicativa. Este conjunto de reglas tiene su propia lectura si se hiciera el análisis a la luz del entramado de relaciones, reglas y procedimientos que se despliegan en la tarea de la evaluación ética y de seguridad que realizan los CEC, haciendo uso de marco administrativos, de gestión y tecnológicos para llevarlo a cabo.

De esta manera, al ir delimitando el análisis a las reglas aplicadas al desarrollo científico de las universidades complejas, se podría agregar el componente de recursos informáticos mediando estas interacciones. En este campo, hay autores que establecen estrecha relación entre ser una universidad compleja, la gestión del conocimiento y la necesidad de nuevos recursos y canales de interacción de naturaleza tecnológica (Cruz-Rojas et al., 2019; Fernández y Barrionuevo, 2022; Padilla y Valdivia, 2015).



Así, la gestión del conocimiento en una universidad compleja implicará “creación, transferencia, almacenamiento, aplicación, así como el uso de ese mismo conocimiento” (Guijarro-Cagua, 2020, p. 112), ámbitos que son regulados y acompañados desde referentes éticos y de seguridad. Para Guijarro-Cagua (2020) la gestión del conocimiento en una universidad compleja está vinculada a la estrategia y al funcionamiento de las organizaciones, cuya ventaja competitiva está basada en la inversión en investigación, innovación, ciencia, tecnología y recursos humanos. Donde se incluye la incorporación de recursos informáticos y tecnológicos que den soporte a este funcionamiento, en consistencia con su marco ético-valórico.

## *2.2. La universidad como una institución ética*

Complementando la concepción de complejidad y siendo parte de ella, la dimensión ética puede ser reconocida como una condición de las universidades, implica reconocer que estas instituciones operan como una red en evolución de sistemas éticos que gobiernan la enseñanza, la investigación, los servicios y la administración. El sistema universitario se presenta como organismo cambiante, va agregando nuevas reglas, formas de trabajar e ideas a su repertorio de operaciones. Lo que va conformando un cuerpo de regulaciones y políticas que se distinguen en lo ético de su naturaleza (Tesar et al., 2021). Particularmente, la gestión del conocimiento en una universidad ética estará arraigada a ese marco cultural, en el cual la experiencia, los valores y los comportamientos asumidos ejercerán distinciones que van aportando identidad a estas instituciones (Guijarro-Cagua, 2020).

Una perspectiva de universidad ética sería aquella que aporta un sentido de pertenencia, un “nosotros”, que se centra en el cuidado de su comunidad y que cuenta con un diseño organizacional sensible a los valores, desde la ética del cuidado y de las exigencias éticas, más allá de las regulaciones o códigos de conductas que sólo mostrarían una capa superficial del carácter ético de estas instituciones (Nørgård et al., 2020). Otros autores apelan, más bien a que las universidades han institucionalizado la dimensión ética en: los códigos de ética, los comités de ética, las auditorías éticas, la educación ética del personal y las técnicas para crear una cultura institucional de carácter moral (Gurgu y Tonis, 2018).

En el ámbito de la investigación científica, las universidades progresivamente han integrado estrategias y prácticas asociadas a la ética de investigación. Muchas veces esto se ve intencionado por exigencias externas, como se explicaba en la sección inicial de este artículo, respondiendo a normas nacionales y regulaciones internacionales, exigencias de patrocinadores y editores académicos (Bencin et al., 2015). En Chile, esto se ha observado en los últimos diez años a propósito de las exigencias normativas de la Ley 20.120 (2006), los altos estándares de cuidado animal que exige la investigación internacional, los requerimientos de bioseguridad en laboratorios

para estudios en colaboración internacional, las exigencias de agencias que financian la investigación y los deseos de encarnar el ideario de cada casa de estudios de la manera más coherente. Esto ha llevado a las universidades a organizar estructuras que apoyen técnica y administrativamente esta tarea (Santana y Valera, 2022).

### *Regulaciones éticas. La labor de los Comités ético-científicos en Chile*

Ahora bien, llevando el análisis a la labor de los CEC, *en el caso de los CEC que regulan la investigación con personas*, ya sea en el ámbito médico o de las ciencias sociales, se encuentran regulados por la ya citada Ley 20.120 (2006), cuya finalidad es la protección de la vida de los seres humanos desde la concepción, en su integridad física y psíquica, contemplando su diversidad e identidad genética; a la vez refiere a la investigación científica biomédica y sus aplicaciones clínicas. Esta norma señala que la investigación científica en seres humanos implica algún tipo de intervención física o psíquica, la que debe ser realizada por profesionales idóneos en la materia, justificando su objetivo y metodología. Establece la protección de los participantes, prohibiendo la investigación si hubiera antecedentes que permitan suponer un riesgo de destrucción, muerte o lesión corporal grave y duradera. Establece la obligatoriedad de contar con un informe favorable del CEC que corresponda. También hace referencia al proceso del consentimiento informado, debiendo ser previo, expreso y libre. Adicionalmente, esta legislación desarrolla exigencias para los CEC: conformación, funcionamientos, tareas y competencias (Villarroel, 2018).

En el caso de los CEC de cuidado y uso de animales o bienestar animal en Chile se cuentan con avances legislativos preliminares en este campo, pues no se disponen de regulaciones específicas que normen la mantención y procedimientos realizados en animales utilizados para investigación, docencia y producción; tampoco hay regulaciones asociadas al funcionamiento de los Comités con competencia en este ámbito (Herrera et al., 2022). Por lo pronto, los CEC se apoyan en las contribuciones de la Ley 20.380 de Protección de los animales (2009) que hace consideraciones a la experimentación con animales vivos, destacando que los experimentos con animales solo pueden ser realizados por personal idóneo y en instalaciones adecuadas a las diversas especies evitando el maltrato animal; permaneciendo aun diversas aristas propias de la investigación científica sin abordar en detalle. Sin desmedro de lo anterior, los proyectos de investigación científica que reciben financiamiento público de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), tienen la exigencia de contar con la opinión favorable de un CEC experto en esta materia.

Para los CEC de seguridad en investigación, rigen principalmente por lo que indican manuales nacionales e internacionales y la normativa nacional vigente. Dentro de estos manuales, los principales referentes son el Manual de Normas de Bioseguridad y Riesgos Asociados (Fondecyt - CONICYT, 2018), Manual de Bioseguridad de la

OMS (WHO, 2020) y el *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories* (Centers of Disease Control and Prevention, 2020). La normativa nacional vigente en la que se basan los criterios de los comités de bioseguridad son principalmente: el Decreto 594 Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (Ministerio de Salud, 1999); el Decreto 148 Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (Ministerio de Salud, 2003); el Decreto 6 Aprueba reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS) (Ministerio de Salud, 2009) y el Decreto 60 Modifica decreto supremo N° 43, de 2015, del Ministerio de Salud, que aprueba reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas (Ministerio de Salud, 2022).

De esta manera, para que la gestión de la investigación científica tenga soporte y se articule eficientemente con las instancias externas a la universidad (Ministerio de Ciencias, Agencia, Fondos internacionales, socios colaboradores, entre otros) e internas (relación con autoridades, unidades académicas, programas académicos, unidades de rendición económica, entre otras), se ha debido transitar progresivamente hacia modelos de gestión administrativa e informática que vaya de la mano con estos cambios (CEPAL, 2022), especialmente cuando se trata de universidad complejas que poseen apuestas éticas que son parte de su sello formativo.

### 2.3. *Transformación digital en contexto universitario*

La universidad compleja y ética en su tarea de gestionar el conocimiento, desarrollar investigación y hacerlo desde estándares éticos y de seguridad ha demandado contar con recursos informáticos y administrativos que faciliten esta tarea (Bem et al., 2022; Cruz-Rojas et al., 2019). Lo que en la actualidad se ha apreciado de manera acelerada (López, 2023), sin embargo, los procesos de transformación digital tienen sus propia data en los contextos universitarios.

La transformación digital en el ámbito universitario ha evolucionado en sintonía con la evolución tecnológica global, cada vez con más fuerza, aunque con ciertas particularidades (Benavides et al., 2020). En este sentido, es posible diferenciar entre la digitalización de procesos administrativos (e.g., procesos financieros), la digitalización de la labor académica per se (por ejemplo, la digitalización de la docencia), y la digitalización en la unión entre ambos, que corresponde a la digitalización de procesos administrativos estudiantiles y académicos.

En lo que respecta a la digitalización de procesos administrativos, las universidades han incorporado tecnología a nivel institucional en ámbitos similares a los de una empresa, como la contabilidad, finanzas, gestión de personas, y bases de datos institucionales. Esta adopción tecnológica ha facilitado la operación en un entorno digital, permitiéndoles enfrentar los desafíos modernos (Cruz-Rojas et al., 2019; López y Troncoso, 2021). Las interrogantes en este dominio se centran en la eficiencia y efica-

cia de los procesos, la habilidad para proporcionar información crítica que respalde la toma de decisiones de manera oportuna, el permitir el trabajo desde distintos lugares físicos, entre otras (Faria & Novóa, 2017). Por su parte, en el ámbito de la docencia, se distingue por su fuerte carácter de innovación tecnológica (Bem et al., 2022; López, 2023), aquí emergen preguntadas relacionadas con, los procesos de aprendizaje, los cuales constituyen un campo activo de investigación (Jerónimo y Jiménez, 2022; Padilla y Valdivia, 2015).

Ahora bien, para comprender qué es la transformación digital se cuenta con diversas definiciones (Kraus et al., 2021). Para efectos de este artículo, se ha optado por una concepción que tenga lógica de procesos, donde implícitamente, supone la articulación de diversos actores interesados en ella. De esta forma, se entenderá por transformación digital, la etapa cúlmine de un proceso que comienza con *digitization* (i.e., simplemente pasar de análogo a digital), luego *digitalization* (i.e., transformar procesos a formato digital), y finalmente transformación digital. En esta última etapa, el foco está puesto en la cultura de la organización, la cual permita el desarrollo de nuevos servicios, productos o formas de trabajo. Es decir, su logro implica el proceso sinérgico de las distintas áreas de una organización y fundamentalmente la voluntad política de las instituciones para liderarlos. La perspectiva procesual que ofrece esta mirada resulta útil también para que las instituciones se logren ubicar en un continuo, reconociendo sus logros y sus brechas en la ruta de la transformación digital, favoreciendo un camino de mejoramiento continuo en esta dimensión.

### *Desafíos de transformación digital en la educación superior*

Los desafíos de la transformación digital en la educación superior han sido claros y se han documentado. El año 2020, EDUCAUSE - organización enfocada en las tecnologías de la información para las instituciones de educación superior—titulaba su reporte de los 10 desafíos de TI como *El movimiento hacia la transformación digital comienza*, con un fuerte énfasis en integraciones digitales, que incluye esfuerzos en interoperabilidad (Grajek, 2020). En el presente, en su reporte para el año 2024 (Grajek, 2020), lista otros desafíos, destacando la resiliencia operacional. Ambos reportes coinciden en la importancia de: (i) el potencial de la tecnología para reducir costos operacionales, (ii) la ciberseguridad, y (iii) los datos como un activo para tomar decisiones. Estos resultados son consistentes con los esfuerzos que las universidades chilenas han ido realizando creando áreas o fusionando unidades que permitan responder a estas necesidades, ejemplo de ello ha sido la creación de la Vicerrectoría de Tecnologías de la Información de la Universidad de Chile (Universidad de Chile, 2020), Dirección de Transformación Digital en la Universidad Técnica Federico Santa María (Universidad Técnica Federico Santa María, 2023), y una dirección con el mismo nombre en la Pontificia Universidad Católica de Chile (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2021).

Por lo visto, esto ha estado llevando a las universidades a ir integrando la transformación digital como parte de los lineamientos estratégicos y operativos, dimensiones que redundan en sus estándares de calidad. De manera concordante, la Comisión Nacional de Acreditación indica la necesidad de sistemas de información para el monitoreo permanente y la toma de decisiones (Comisión Nacional de Acreditación, 2021), es decir, la transformación digital es parte de los sistemas de aseguramiento de calidad universitarios.

En este sentido, para abordar las brechas en transformación digital, las universidades deben tener presente las complejidades intrínsecas del cambio tecnológico, donde los valores y la cultura de una institución son elementos claves contra el avance de las iniciativas de transformación digital (Hartl & Hess, 2017). Por otro lado, se debe considerar a las personas, pues a nivel individual, el estrés tecnológico puede impactar la eficiencia (Tarafdar et al., 2015). Esto resalta que el elemento humano es decisivo para alcanzar una transformación digital exitosa (Faria & Novóa, 2017; Hemerling et al., 2018; Kane, 2019). Todo lo anterior se suma a las dificultades mismas del desarrollo de un proyecto de software, que van desde problemas en las estimaciones del proyecto a expectativas irreales de los usuarios (Cerpa & Verner, 2019). Este conjunto de elementos afirma la necesidad de una estrategia integral que abarque la tecnología en conjunto con la adaptabilidad organizacional y el bienestar de las personas involucradas.

### 3. Metodología

Para la presentación de la metodología es relevante aclarar que lo reportado en este artículo, no se gesta como una investigación científica, si no como la sistematización de una experiencia de desarrollo una *Plataforma para la evaluación ética y de seguridad en investigación* en el contexto de una universidad compleja. Para lo cual se ha hecho uso de herramientas propias de los diseños de estudios de caso, para dar rigor al análisis y la presentación de los antecedentes propios de esta experiencia.

#### *Estudio de caso*

Para dar a conocer la experiencia de gestación y desarrollo una *Plataforma para la evaluación ética y de seguridad en investigación*, herramienta encargada de favorecer la gestión de la evaluación ética y de seguridad en la investigación científica de una universidad compleja, se trabajó con los referentes de estudios de casos (Stake, 2020; Yin, 2014) en la forma de concebir la experiencia y construir su reporte.

Para Stake (2020) los casos pueden definirse como un sistema acotado, integrado, que posee límites y partes constituyentes. Sus partes no necesariamente funcionan bien y sus objetivos pueden ser irracionales. Para sistematizar esta experiencia universitaria se concibe el caso un fin (no un medio) del estudio, es decir, el análisis busca focalizar de manera singular un inter/sujeto/objeto de estudio como un caso en función de la elección la unidad de estudio - la experiencia universitaria de desarrollo de la Plataforma - donde lo importante será no perder el carácter unitario del caso a estudiar (Gundermann, 2013).

De acuerdo a la clasificación de estudios de caso de Guba y Lincoln (1981) en función del propósito del estudio, este trabajo corresponde al reporte tipo *crónica*, ya que se analizaron exclusivamente registros, los cuales se sistematizan y presentan como evidencia de una experiencia apuntando a su divulgación y transferencia para otros. De manera complementaria, siguiendo la clasificación de Yin (2014) se trataría de un caso simple de diseño holístico, donde el estudio se desarrolla sobre un solo objeto, proceso o acontecimiento, realizados con una unidad de análisis.

El alcance de este estudio de caso es descriptivo con foco en la ilustración de una experiencia (Díaz et al., 2011) de desarrollo de la Plataforma como parte de la ruta de transformación digital universitaria.

### Figura 1

*Caso de estudio. Esquema representativo del alcance del uso de la plataforma de evaluación ética en una institución universitaria compleja.*



Fuente: Elaboración propia.

### *Dimensiones de análisis*

Para delimitar el análisis se han establecido dimensiones de análisis que permitieron dar cuenta de la experiencia en su alcance descriptivo. La siguiente tabla, sinteriza dichas dimensiones.

**Tabla 1**

*Dimensiones de análisis. Se muestra en la tabla las dimensiones de análisis y sus subdimensiones correspondientes.*

<b>Dimensiones de análisis</b>	<b>Subdimensiones</b>
Antecedentes al desarrollo de la Plataforma	Condicionantes de la institución que han influido en el desarrollo de la plataforma. Antecedentes asociados a la transformación digital en el ámbito de la evaluación ética y de seguridad en investigación científica. Recursos especializados disponibles para el desarrollo de la plataforma.
Características y funcionalidades de la Plataforma	Descripción general de la plataforma. Perfiles de usuarios considerados. Principales funcionalidades para la gestión de la evaluación ética y de seguridad de proyectos de investigación. Funcionalidades para la gestión de la sesión de los CEC. Funcionalidades para la evaluación ética y de seguridad de proyectos que han ingresado a uno o más CEC. Limitaciones que se han presentado en el desarrollo.
Proyecciones y desafíos posterior al desarrollo de la Plataforma	Necesidades emergentes posterior a la implementación de la plataforma. Nuevos ámbitos en el campo de la investigación científica en que se requiere ampliar o modificar las funcionalidades de la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

### *Producción de datos*

Los aspectos reportados en este artículo corresponderán a datos secundarios de carácter descriptivo presenten en documentación oficial de la universidad y antecedentes propios de la Plataforma desarrollada.

Los documentos analizados fueron: Ficha proyecto Núcleo TI UC (2020), Documento de levantamiento de procesos; Manuales e instructivos para usuarios (versiones 2020 y 2023); Ficha proyecto Núcleo TI (2021); Registro de pruebas de usabilidad (2021); Plataforma de evaluación ética y de seguridad (Pontificia Universidad Católica, 2023); Minutas de reuniones de seguimiento y soporte 2022 y 2023.

Cabe destacar que los autores del artículo han participado en distintas etapas del desarrollo de la Plataforma y algunos lo siguen haciendo como parte de su implementación vigente.

### *Análisis*

Para el análisis se consideraron las directrices de *interpretación* propuesta por Stake (2020) para los estudios de caso, la cual busca dar sentido a determinadas observaciones del caso mediante el estudio más atento y la reflexión más profunda. La interpretación se puede expresar de dos maneras: como interpretación directa de los ejemplos individuales o como la interpretación de la suma de ejemplos hasta que se pueda decir algo sobre ellos como conjunto.

## **4. Presentación del caso**

Para la presentación del caso se seguirá la estructura dada por las dimensiones de análisis propuestas: las condicionantes que han influido en el desarrollo de la Plataforma, sus características y sus proyecciones y desafíos en el contexto universitario.

### *a) Condiciones en que se desarrolla la Plataforma de evaluación ética y de seguridad en la investigación*

#### *Antecedentes del contexto universitario*

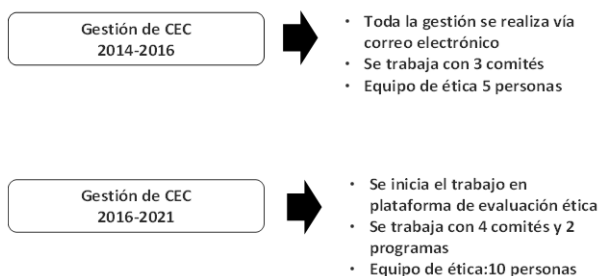
La presentación del análisis del caso se sitúa en la UC. En esta casa de estudios el año 2014 se crea una Unidad de gestión para brindar soporte a los CEC, responder a las nuevas exigencias legales (Ley 20.120, 2006) y de estándares que imponía la investigación colaborativa de carácter internacional. Se trató de la Unidad de ética y Seguridad en Investigación, la cual se ubicó en la Vicerrectoría de Investigación (Santana, 2016), teniendo por objetivo “brindar soporte en gestión profesional y técnica para garantizar el eficiente funcionamiento de los Comités ético-científicos (CEC) y los programas asociados, contribuyendo así a promover una cultura de buenas prácticas en investigación científica” (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2023).

Junto a la creación de esta Unidad, la UC reestructuró la orgánica de los CEC, pasando de veintidós CEC asociados a las facultades a cuatro CEC centralizados (Santana y Valera, 2022). En este período (ver Figura 2) la gestión se realizó sin apoyo de tecnologías especializadas. La comunicación, generación y envío de certificaciones de aprobación ética y de seguridad entre los actores involucrados (CEC, investigadores/as, agencia, otros) se realizaba a través de correo electrónico y registro de seguimientos en planillas Excel. En este período la institución no estimada el volumen de proyectos que serían evaluados por CEC ni la complejidad de esas evaluaciones.



## Figura 2

*Proceso de gestión de los CEC. En la figura se muestra cómo se gestionaba cada comité previo a la implementación de la Plataforma, entre los años 2014 a 2016 y cómo se gestiona posterior a la implementación de la misma hasta el 2021.*



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, desde la verada de la transformación digital, en la actualidad la UC la considera como uno de sus once pilares, el poder enfatizar en las personas, los datos y la tecnología, como ha quedado plasmado en su Plan de Desarrollo 2020-2025 (2023). Desde aquí, la Dirección de Transformación Digital es creada el año 2021, se ha planteado objetivos de transformación que van mucho más allá de la dirección, si no que de alcance institucional (UC, 2023).

La Dirección de Transformación Digital UC tiene como misión liderar el proceso de transformación digital de la universidad, enfocándose en la interacción armónica de personas, datos y tecnología. Su objetivo es modernizar la institución y alinearla con las exigencias y oportunidades que ofrece la era digital, manteniendo siempre la visión y esencia de la UC. Organizacionalmente, esta dirección se encuentra situada en la Rectoría, lo cual le entrega una visibilidad hacia y desde toda la institución.

En el plano táctico, la Dirección de Transformación Digital se organiza en varias subdirecciones, cada una con un enfoque específico que contribuye al logro de la estrategia global. La subdirección de Transformación Aplicada se enfoca en diagnosticar problemas y proponer soluciones de software dentro de las unidades académicas y administrativas; Estrategia y Gestión del Cambio trabaja en la adopción de nuevas prácticas tecnológicas y culturales, preparando a la comunidad universitaria para cambios disruptivos; Tecnologías Institucionales está a cargo de la selección e implementación de herramientas y plataformas, garantizando la excelencia y estabilidad tecnológica en la universidad; Arquitectura Digital se ocupa de la integración e interoperabilidad de datos; y Gobierno de Datos protege y potencia éstos como un activo estratégico. A través de estas subdirecciones, la Dirección no sólo busca implementar nuevas tecnologías, sino también generar cambios medibles y sostenibles que resulten en una institución más eficiente, inclusiva y preparada para los desafíos del futuro.

En sintonía con la misión de Transformación Digital UC, la universidad cuenta con un marco denominado *Proyectos Núcleo TI* que canalizan fondos para el desarrollo de soluciones tecnológicas. Esta iniciativa engloba fondos centralizados destinados a impulsar proyectos de *software*. Cada año, las unidades centrales de la universidad tienen la oportunidad de presentar propuestas a este fondo. Posteriormente, en base a las prioridades institucionales, se decide cuáles se ejecutarán el año siguiente, con qué asignación presupuestaria y con qué jefe de proyecto y/o programadores. Los proyectos núcleo abarcan desarrollos a medida, consultorías o la implementación de soluciones *Software as a Service* (SaaS). Un aspecto crucial de estos proyectos es la etapa de paso a producción, momento en el que el *software* comienza a ser operativo.

### *Antecedentes del desarrollo del software Plataforma de evaluación ética y seguridad UC*

En año 2016, con el respaldo de la Dirección de Investigación de la Vicerrectoría de Investigación UC, se inició el desarrollo de la Plataforma. Esta fue diseñada para gestionar de manera organizada todas las solicitudes dirigidas a los CEC de la universidad, cubriendo las funcionalidades básicas y urgentes requeridas. El trabajo fue realizado con una empresa externa, se trató de un desarrollo a medida.

A pesar de alcanzar el objetivo inicial, gran parte de la gestión siguió realizándose mediante correo electrónico y con registros desarticulados. Con el transcurso del tiempo, surgieron nuevos desafíos relacionados con el incremento en el número de solicitudes, la complejidad de los procesos para adherir a nuevos estándares y la necesidad de atender la deuda técnica del proyecto inicial. Agravando la situación, el proveedor que desarrolló el *software* cerró, dejando a la institución sin opciones para realizar modificaciones o mantenimientos al *software*. La quiebra del proveedor, un riesgo inherente a los desarrollos a medida, normalmente se mitiga con una documentación robusta o una recepción técnica del *software*, medidas que no se habían adoptado.

En 2019, la Unidad de ética y seguridad en la investigación debió tomar decisiones respecto a cómo seguir con el *software*. Contemplándose cinco alternativas: (i) continuar el desarrollo con los programadores originales (sin empresa intermediando), (ii) continuar con un nuevo equipo de desarrollo externalizado (i.e., una nueva empresa externa), (iii) continuar con un nuevo equipo de desarrollo interno, (iv) adquirir una solución *Software as a Service* (SaaS), ya sea nacional o extranjera, o (v) desarrollar un nuevo *software* a medida desde cero. La resolución de esta situación se llevó a cabo en dos etapas, con el apoyo de dos Proyectos que fueron financiados por el Núcleo TI de la universidad.

### *Desarrollo de Proyecto Núcleo TI 1. Levantamiento de procesos (2020)*

La primera etapa implicó evaluar el camino óptimo entre las cinco alternativas mencionadas, considerando los costos, tiempos y riesgos operacionales de cada una. La continuidad operacional era fundamental dado el uso diario del sistema y su alcance. Sin una recepción técnica previa del *software*, la falta de información dificultaba la decisión sobre su operatividad futura.

Apoyados por un Proyecto Núcleo, se decidió contratar temporalmente a uno de los programadores de la empresa original ya desaparecida, garantizando así la continuidad operacional. Paralelamente, se contrató a una empresa para realizar una recepción técnica del *software*, con la colaboración de este programador. Esta empresa se dedicó a documentar lo esencial para asegurar la operatividad y preparar el terreno para futuras modificaciones. También se elaboró una lista de requisitos funcionales para desarrollos futuros. La Dirección de Informática de la UC, posteriormente, recibió el *software*.

Los requisitos funcionales levantados permitieron hacer una revisión de mercado, nacional e internacional, para determinar si existía un SaaS que pudiera atender las necesidades de la universidad. Se evaluaron más de 10 *software*, pero ninguno de ellos significaba beneficios suficientes como para dejar de lado el desarrollo a medida que ya había sido desarrollado previamente, además de significar costos en la adecuación de procesos y gestión del cambio. Este trabajo concluyó con la determinación de no persistir con un SaaS. Esta estrategia resultó exitosa, y en doce meses, se obtuvo un *software* con un equipo técnico listo para realizar modificaciones, eliminando el riesgo de discontinuidad operacional.

### *Proyecto Núcleo TI 2. Desarrollo de mejoras del software (2021)*

En un nuevo ciclo de Proyecto Núcleo TI se buscó dar continuidad al trabajo del proyecto anterior, se trabajó con la empresa externa para realizar todas las modificaciones deseadas al *software*. Estas modificaciones, centradas en los procesos más que en la arquitectura, extendieron la utilidad del *software* a más CEC de los inicialmente contemplados, añadiendo funcionalidades valiosas para los usuarios finales y atendiendo la deuda técnica acumulada en los años previos. La UC como institución destacó este desarrollo en un lanzamiento oficial liderado por el vicerrector de investigación y posteriormente, se relevó en la cuenta anual del rector como un hito de la universidad<sup>1</sup>, dada su envergadura y alcance en la comunidad<sup>2</sup>.

---

1. Cuenta del rector, día del Sagrado Corazón (2023). destacando como hito de la Vicerrectoría de Investigación, la Plataforma de evaluación ética y de seguridad (minuto 48). En: <https://www.youtube.com/watch?v=XHODVDO1iJ4&t=2903s>.

2. Lanzamiento de la Plataforma de evaluación ética y de seguridad en investigación. Versión mejorada. En: <https://www.youtube.com/watch?v=w6Zulq1Swqk>.

*b) Característica de la Plataforma de evaluación ética y de seguridad en la investigación*

*Características generales*

La Plataforma es un sistema de gestión moderno que permite realizar evaluaciones de manera ágil, transparente, con trazabilidad y segura. Constituye el espacio oficial para la gestión de la evaluación ética universitaria. Permite mantener un registro histórico de los proyectos de la universidad. Su principal funcionalidad es permitir que los/as investigadores/as de la UC presenten sus proyectos de investigación a evaluación ética por parte de los cuatro CEC institucionales. Por su parte, los CEC pueden contar con las funcionalidades para realizar sus evaluaciones hasta concluir el proceso, emitiendo una resolución, que se formaliza a través de un acta de aprobación ética o de seguridad.

Para el registro y acceso, la Plataforma ofrece dos opciones, tanto para aquellos que cuentan con correo UC como para otros correos. Para los usuarios con cuenta UC, la plataforma permite utilizar las credenciales de autenticación registradas para el uso del correo institucional, conectándose directamente con el *Central Authentication Service Login (CAS)*.

**Figura 3**

*Interfaz de acceso a la Plataforma de evaluación ética y de seguridad. La figura muestra como es la página de inicio de la plataforma de evaluación ética en la que se muestran las imágenes institucionales, nombre de la plataforma, tipo de ingreso y nota aclaratoria.*



Fuente: <https://www.evaluacionetica.uc.cl>.

### *Usuarios de la Plataforma*

La Plataforma de evaluación ética y de seguridad considera nueve perfiles de usuarios que interactúan en todo el proceso. Los usuarios centrales son:

El perfil de *coordinador/a de CEC* recae en quien realiza gran parte de la comunicación entre los/as investigadores/as y los CEC en cada etapa de los distintos tipos de evaluación. Desde este perfil, se puede: seleccionar evaluadores, consolidar observaciones emitidas desde el CEC, gestionar aspectos propios de la sesión del CEC, generar actas de aprobación ética o de seguridad, mantener la comunicación directa y oportuna con los/as investigadores/as y timbrar documentación oficial.

El perfil de *académico/a*, corresponde al de investigador/a, quienes pueden: crear nuevas solicitudes de evaluación, enviar notificaciones al CEC, contestar observaciones emitidas por el CEC, consultar sus solicitudes históricas, descargar y subir documentación de cada solicitud y descargar actas de aprobación ética. Estas funcionalidades son extensivas para quienes cumplen el rol de ayudante de investigación o coordinadores/as de estudios clínicos en el ámbito de salud.

El perfil de *presidente/a* tiene vista de las solicitudes del CEC que lidera y su principal funcionalidad es ratificar actas de aprobación de los proyectos evaluados.

El perfil de *evaluador*, que corresponde a la labor de los miembros de los CEC, permite emitir observaciones a los proyectos en evaluación y mantener comunicación con el/la coordinador/a del CEC.

El sistema cuenta con un *perfil administrador* que está centralizado en la Unidad de ética y seguridad en la investigación.

### *Funcionalidades para la gestión de la evaluación ética de proyectos de investigación científica*

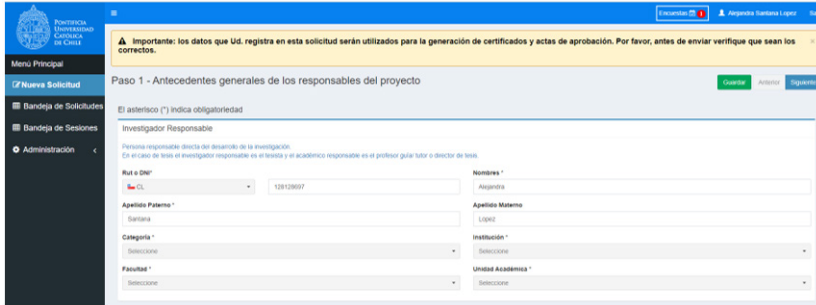
En esta sección de describir una selección de funcionalidades de la Plataforma, se han optado por aquellas de uso más transversal en la universidad y por parte de los CEC.

#### *Asignación de proyectos de investigación a diferentes Comités ético-científicos*

En la UC todo proyecto de investigación debe presentar una solicitud de evaluación ética a través de la Plataforma correspondiente. Esto es indicado en las Bases de los Concursos internos y externos que cuentan con patrocinio institucional. En esta solicitud inicial, los/as investigadores incluyen información general del proyecto. En base a esta, el proyecto es asignado a uno o más CEC, es declarado exento o se dispensa de evaluación (ver Figura 4). Se notifica al investigador/a y se le informará qué documentación debe subir.

### Figura 4

Interfaz de Solicitud inicial. La figura muestra algunos de los datos personales solicitados por el sistema de evaluación ética y de seguridad, los que son consistentes con quien realiza la solicitud de evaluación de cada investigación previo a su inicio.



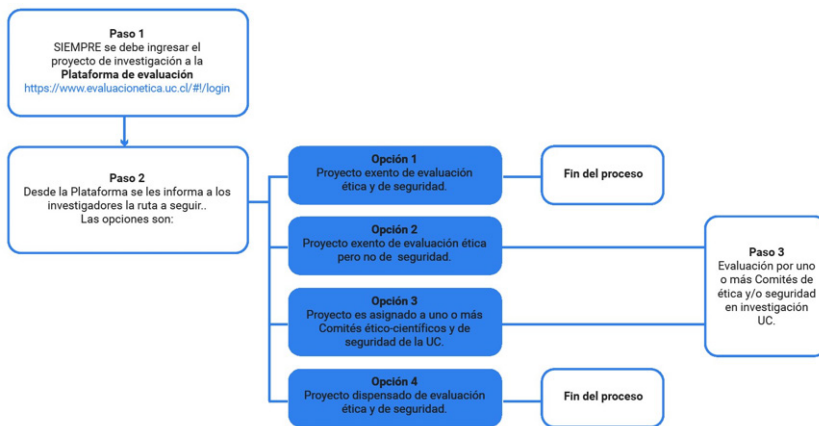
Fuente: <https://www.evaluacionetica.uc.cl>

### Generar certificaciones para proyectos de investigación exentos de evaluación ética y de seguridad

En el caso de los proyectos de investigación que son declarados exento de evaluación ética y de seguridad se emite un certificado de exención, que sirve de respaldo al investigador/a frente a la agencia financiadora.

### Figura 5

Fase inicial de un proyecto de investigación científica en la Plataforma de evaluación ética y de seguridad. La imagen muestra de manera gráfica las distintas vías de evaluación que tiene una solicitud en la plataforma (Pontificia Universidad Católica, 2023).



### *Vistas de consultas de proyectos de investigación para directores y gestores de investigación de la universidad*

Una funcionalidad valorada por la comunidad ha sido la vista para directores de unidades académicas, que ofrece la posibilidad de acceder a información general sobre los proyectos. Esta disposición responde a la importancia de mantener la confidencialidad en el proceso de evaluación. Esta vista permite acceder a información sobre el estado de evaluación en cada comité y el historial de acciones del proyecto, que se registra en su bitácora. Se incluyen todas las gestiones realizadas en el proyecto en todos los comités a los que ha sido asignado.

Para acceder a esta información, los usuarios pueden filtrar por los campos de búsqueda que incluyen, entre otros, el año y mes de presentación del proyecto, la facultad, la unidad académica y el tipo de estudio entre otros. Una vez que se completa la búsqueda, se puede descargar un listado en formato Excel con los resultados.

### *Herramientas para el/la coordinador de Comité ético-científico. Bandeja de sesión de comité*

Los CEC sesionan a lo menos, dos veces al mes. Para facilitar la organización de sesiones, los y las coordinadoras de cada CEC, cuentan con funcionalidades de la Plataforma que les permiten gestionar la sesión. Una de las funciones que dispone la plataforma es la bandeja de sesiones, herramienta que permite: crear las sesiones anuales; asignar atributos a estas sesiones como, por ejemplo, si se trata de una sesión ordinaria o extraordinaria; visualizar el número de proyectos que serán revisados en cada sesión; registrar tipo de revisión de cada proyecto; establecer estado post sesión de cada proyecto; generar una tabla para cada sesión en la que se incluyen los antecedentes que se discutirán en cada sesión.

**Figura 6**

*Interfaz de Bandeja de Sesiones del CEC. La figura muestra cómo se visualiza la bandeja de sesiones de uno de los CEC (Comité de seguridad) en la que se puede ver el tipo de sesión (ordinaria o extraordinaria), el número correlativo respecto del año, la fecha programada para realizar la sesión, quien figura como creador (aspecto consistente con quien tiene el perfil de coordinador/a para cada CEC), cantidad de proyectos considerados en cada sesión y algunas acciones. De las acciones que se pueden realizar están: ver la información de cada sesión, descargar la tabla, descargar el acta de cada sesión o eliminar el acta de cada sesión.*

Tipo	Numero	Fecha	Creado Por	Proyectos	Acciones
ordinaria	22	2021-12-15	Verónica Elisa Arenas Morales	14	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	21	2021-12-01	Verónica Elisa Arenas Morales	17	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	20	2021-11-17	Verónica Elisa Arenas Morales	16	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	19	2021-11-03	Verónica Elisa Arenas Morales	17	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	18	2021-10-20	Verónica Elisa Arenas Morales	26	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	17	2021-10-06	Verónica Elisa Arenas Morales	30	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	16	2021-09-15	Verónica Elisa Arenas Morales	13	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	15	2021-09-01	Verónica Elisa Arenas Morales	14	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	14	2021-08-16	Verónica Elisa Arenas Morales	13	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	13	2021-08-04	Verónica Elisa Arenas Morales	7	Ver Tabla Acta Eliminar Acta
ordinaria	12	2021-07-21	Verónica Elisa Arenas Morales	20	Ver Tabla Acta Eliminar Acta

Fuente: <https://www.evaluacionetica.uc.cl>

### *Funcionalidades para los Comités ético-científicos*

A continuación, se expondrán las funcionalidades centrales de la Plataforma asociada a los principales tipos de evaluación que realizan los CEC en la universidad: la evaluación original, las solicitudes de enmiendas, las solicitudes de renovación y las solicitudes de seguimientos éticos. Cabe destacar que, la Plataforma tiene más funcionalidades, pero se han seleccionado las más ilustrativas para este artículo.

### *Evaluación ética y de seguridad original. Proyecto que es evaluado por primera vez por parte de un CEC*

La evaluación original de un proyecto de investigación ocurre cuando la investigación, antes de ser ejecutada, es presentada a uno o más CEC a los que haya asignado para su evaluación. Desde las funcionalidades de la Plataforma, se inicia al momento en que el proyecto asignado a los CEC y contempla varias etapas intermedias, finalizando con la emisión de un acta de aprobación.



En esta fase, la Plataforma brinda a los/as investigadores/as, coordinadores de CEC y evaluadores, una serie de funcionalidades para la facilitar la gestión de evaluación ética. El flujo de tareas y acciones por usuarios implica: en el caso del/a investigador/a, que pueden subir la documentación requerida por cada CEC y realizar consultas a los coordinadores de CEC. Por su parte, los coordinadores de CEC pueden: asignar evaluadores, emitir observaciones y generar actas, entre otras. Durante el proceso de evaluación, los evaluadores pueden ingresar observaciones al sistema, las que son consolidadas por el/la coordinador/a de cada CEC y disponibilizadas a los/as investigadores/as. Al finalizar el proceso, el/la presidente/a se encarga de ratificar el acta de aprobación. Este flujo de tareas y acciones es similar para los otros tipos de evaluaciones que a continuación serán descritas.

*Enmiendas. Solicitud de aprobación de cambios en un proyecto que ya ha sido evaluado por un CEC*

Un/a investigador/a solicita una aprobación de enmienda cuando necesita modificar algún aspecto de un proyecto original que ya ha sido previamente aprobado por un CEC. En general, se trata de cambios que se proponen realizar al diseño de la investigación y que no alteran sus objetivos originales.

La Plataforma permite que los/as investigadores/as activen este tipo de evaluación sí y sólo sí la evaluación original haya concluido con la emisión del acta de aprobación, abriéndose un nuevo proceso asociado a su número de registro inicial (ID de ética). De este modo, pueden incorporar nuevos datos o información al proyecto y, al mismo tiempo, comunicarse y notificar al coordinador de CEC. Este último podrá gestionar esta solicitud utilizando funcionalidades similares a las que se emplean en la evaluación original.

*Renovaciones. Solicitud de renovación de la aprobación ética de un proyecto en curso*

En el caso de las aprobaciones éticas emitidas por CEC de ética que regulan las investigaciones con seres humanos – en el caso de la UC el CEC de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades y el CEC de Ciencias de la Salud – tienen una vigencia de un año. La vigencia ética debe tenerse a lo largo de la duración completa del proyecto, por tanto, se debe solicitar una renovación dependiendo de los años de extensión de cada investigación.

Al igual que la solicitud de enmienda, la Plataforma permite que los/as investigadores/as activen este tipo de evaluación, abriéndose un nuevo proceso asociado a su número de registro inicial (ID de ética). De este modo, pueden incorporar la documentación requerida para esta solicitud y mantener la comunicación con el/la coordinador/a de CEC.

Para facilitar la gestión de este tipo de evaluación, la Plataforma emite recordatorios a los/as investigadores/as, un mes antes que expire su vigencia de aprobación ética, de tal manera de alertarlos para solicitar esta evaluación en el sistema.

### *Seguimientos éticos*

Un seguimiento ético corresponde a un monitoreo y acompañamiento en los aspectos éticos de proyectos de investigación que se encuentran en ejecución. Se realiza mínimamente una vez en todo el periodo de ejecución del proyecto y tiene por finalidad verificar que se están cumpliendo con los procesos de la investigación y los aspectos éticos que fueron aprobados originalmente por el CEC y orientar al investigador/a en situaciones no previstas o complejas que se estén presentando en la implementación del proyecto que pueden tener implicancias éticas.

Las solicitudes de seguimiento pueden generarse: a) por solicitud del CEC, especialmente en proyectos en que se han detectado dificultades, o cuando se ha identificado que el/la investigador/a no ha presentado enmiendas o renovaciones cuando correspondía o b) por solicitud del investigador/a, particularmente porque debe responder a una exigencia de la agencia financiadora (ejemplo, ANID).

La Plataforma permite a los/las investigadores/as presentar la documentación requerida para solicitar al comité el seguimiento ético de su proyecto y mantener un canal de comunicación con el/la coordinador/a del comité. Al igual que en la solicitud de Renovación, el sistema envía recordatorios a los/las investigadores/as con siete meses de antelación a la fecha informada como de conclusión del proyecto de investigación para que soliciten el seguimiento.

### *c) Necesidades emergentes para la Plataforma, proyecciones y desafíos*

La puesta en marcha de la Plataforma en su versión mejorada se llevó a cabo a fines del año 2021. A contar de esa fecha, la propia dinámica vertiginosa de la investigación, el carácter complejo de la universidad y las demandas de agentes internos y externos al contexto universitario ha ido generado renovados requerimientos. En este sentido, se han podido reconocer tres áreas de desafíos.

La primera, dice relación con la necesidad de considerar institucional y sistemáticamente recursos para instaurar el cambio que implica dar a conocer y capacitar a la comunidad en las nuevas funcionalidades de Plataforma. Es decir, establecer una plan y recursos para ello, además de estar atentos a los ajustes urgentes que se puedan requerir (soporte y desarrollos acotados de mejoras). En este sentido, en la experiencia se ha llevado a privilegiar la gestión de los CEC por sobre la capacitación de la comunidad en el uso de la Plataforma, teniendo logros limitados a este respecto.

En segundo lugar, en el contexto investigativo emergen nichos con necesidades diferenciadas, de gestión asociada a los tiempos de respuesta – lo que no sólo depende de la Plataforma - y a funcionalidades más sofisticadas de ella de acuerdo con el área. Así, por ejemplo, en el terreno de la evaluación ética de estudios clínicos financiados por la industria farmacéutica han surgido requerimientos nuevos, los que permiten que la universidad sea más competitiva en ese rubro. Ejemplos de estos requerimientos han sido: mejorar funcionalidades que permitan subir documentos de manera simultánea, facilidades para eliminar documentación en caso de errores, con editores para los nombres de archivos y listas de chequeo de documentos que permitan ir corroborando que se está subiendo la documentación exigida por el CEC; automatizar el proceso de generación de timbre de corroboración de recibo para los documentos; generación de cartas con las observaciones emitidas por parte del CEC durante el proceso de evaluación; incorporar otros roles de usuarios (nuevos ayudantes y el *sponsor*) y vistas de consultas para el *sponsor*.

Otra área en que han surgido necesidades diferenciadas, incluso más allá de la tarea investigativa, es en el ámbito de la seguridad. En el caso de la UC se cuenta con un Comité institucional de seguridad – con las mismas regulaciones internas que los comités ético-científicos - y un Programa de fomento a las prácticas seguras en laboratorios de investigación, llamado *Laboratorio Seguro*. Durante los años 2022 y 2023, la universidad ha estado impulsado la generación de un Plan Institucional de Seguridad que ha tenido su puntapié inicial con la aprobación de una *Política institucional de seguridad en la actividad académica (2023)*. En este camino se han levantado las necesidades de soportes informáticos que apuntan a un levantamiento de procesos para un sistema de gestión centralizado de aspectos de seguridad apuntando a la implementación del Plan Institucional de Seguridad en la Actividad Académica y un software para la gestión del Programa Laboratorio Seguro en el que se pueda tener constancia de la cantidad de laboratorios de investigación que se encuentran en la UC, el equipamiento de los laboratorios de investigación, qué agentes de riesgo se manipulan en cada laboratorio (químico, biológico, radiactivo, físico) y qué medidas se pueden ejecutar por parte de personal capacitado en casos de emergencias, entre otros.

## Discusión y conclusiones

### *La transformación digital como proceso articulado con la estrategia de gestión de la investigación universitaria*

Desde una perspectiva organizacional, el análisis de este caso destaca por una visión estratégica de la universidad que alinea la visión en lo concerniente a los propósitos de transformación digital y los propósitos relativos a la gestión de la investigación científica desde el prisma de la labor de los CEC, que sinérgicamente logran generar un producto como es la Plataforma que aporta a ambas esferas.

En este aspecto se quisiera destacar la opción institucional por trabajar la concepción de transformación digital como proceso (Kraus et al., 2021), reconociendo que la labor inicial de los CEC se realizaba vía correo electrónico y en cierta medida con registros físicos en papel; donde el paso a una Plataforma implicó avances significativos en materia de digitalización y conducción hacia la transformación digital como tal. Por su parte, la Vicerrectoría de investigación, ha buscado asumir los desafíos que invitan a la integraciones digitales e interoperabilidad (Grajek, 2020), reconociendo que el uso de las tecnologías potencialmente reduce los costos operacionales, es un factor protector de ciberseguridad y donde los datos que se generan desde esta Plataforma son un activo útil para la toma de decisiones organizacionales (Grajek, 2020).

Por otra parte, si bien esta Plataforma pertenece a una universidad, puede ser un modelo factible de replicar en otras, dado que ha sido eficiente su funcionamiento interno y su relación con las agencias, tanto nacional (ANID, 2023) como con socios internacionales, asegurando intercambios eficientes y seguros de la documentación exigida en para los fondos de investigación.

### *Las condiciones institucionales que median el desarrollo de una Plataforma al servicio de la gestión de la investigación desde estándares éticos y de seguridad en una universidad compleja*

Vinculado al punto anterior, la experiencia de desarrollo de la Plataforma se apreció desde sus inicios (año 2016) como un recurso que la institución vio tempranamente necesario de implementar para la gestión de los CEC. Esta visión y proyección se mantuvo en el tiempo, ampliándose el apoyo no solo desde la Vicerrectoría de Investigación sino también desde la Dirección de Informática con los Núcleos TI que, en dos años consecutivos financiaron mejoras sustantivas de la Plataforma. Estas condicionantes que favorecen el desarrollo tecnológico de la organización y con ello la gestión del conocimiento desde estándares éticos y de seguridad no son triviales, se acercan a los modelos de negocios que establecen disposiciones competitivas a través de plataformas digitales (Bem et al., 2022) donde las organizaciones hacen una lectura contextualizada de la relación sociedad-tecnología y ven en las plataformas,

modelos de negocios expandibles y escalables. Por su parte, se puede interpretar que la universidad implementa una filosofía gerencial donde parte de su estrategia es la transformación digital (Guijarro-Cagua, 2020) y le da ese lugar tanto en la disposición de fondos (Núcleos TI) como en la inversión emergente, como respuesta a las demandas que surgen, por ejemplo, los requisitos de los estudios clínicos imponían a los CEC de la universidad. Demandas que son consistentes en el desarrollo de plataformas de uso clínico en esa área (Buruk et al., 2022; Lea et al., 2016).

Si bien se aprecia un predominio de condicionantes que han favorecido el desarrollo de esta Plataforma en el contexto universitario, se deben cuidar aspectos que el caso de este estudio aparece más limitados y que actualmente son un desafío, como: destinar recursos económicos, humanos y temporales para atender el importante elemento humano (Faria & Novóa, 2017; Hemerling et al., 2018; Kane, 2019), con un plan sistemático de sensibilización, capacitación y acompañamiento a la comunidad en el acceso y uso de la Plataforma, llegar a los grupos más críticos de usuarios (por ejemplo, los/as investigadores/as) y desarrollar campañas de difusión (Cruz-Rojas et al., 2019). En este mismo sentido, se deben fortalecer las articulaciones explícitas con los sistemas de mejoramiento de la calidad (Guijarro-Cagua, 2020), aspecto que en el caso de estudio no aparece expresamente, ¿de qué manera una Plataforma contribuye a la calidad en la gestión del conocimiento desde estándares éticos y de seguridad?

### *La relevancia de los actores y su interacción en la plataforma*

Considerando la interpretación de la relación universidad-sociedad, propia de las universidades complejas (García, 2018; Majad, 2016), en este caso particularmente, la relación investigadores – políticas de investigación científica (Ministerio de Ciencias, 2023; ANID, 2023) y estándares internacionales para hacer ciencia, emergen actores que van poblando este ecosistema de la generación y la gestión del conocimiento (Cruz-Rojas et al., 2019; Fernández-Ramos y Barrionuevo, 2022), los cuáles poseen determinado posicionamiento en el sistema, por tanto, ostentan grados de poder en este campo, representan intereses y requieren interactuar eficientemente entre ellos (Bullen, 2017) para el logro de sus fines; fines que a su vez son parte de los objetivos de la universidad compleja y reportan valor a estos intercambios. Desde ahí, esa necesidad de interacción (Cusumano et al., 2019; De Reuver et al., 2018) que en este caso se ve mediada y facilitada por la plataforma, permite que cada quien haga sus tareas: investigadores someten sus proyectos a los CEC, los CEC evalúan mediante sus evaluadores, coordinadores median todo el proceso entre investigadores y CEC, presidentes ratifican la etapa final de resoluciones, por nombrar algunas. Estas tareas en su conjunto aportan a que se pueda prestar un servicio de calidad (Bem et al., 2022) que posee un reconocimiento interno, pero también externo, de la agencia financiadora y de otros CEC de otras instituciones nacionales e internacionales, creando valor.

La relación con los diversos actores reviste complejidades y tensiones, ya sea porque estos no están suficientemente sensibilizados y capacitados en el uso de plataformas (Tarafdar et al., 2015) o porque sus expectativas de funcionalidad de ésta se alejan de lo que efectivamente ofrece (Cerpa & Verner, 2009). La retroalimentación de los usuarios permite levantar nuevos requerimientos, ya sea para mejorar funcionalidades ya existentes como para generar nuevas que respondan a particularidades de cambios de la investigación (exigencias de estudios clínicos, articulación con programa de buenas prácticas en laboratorios, entre otras).

Finalmente, a partir de este caso de que da cuenta de la experiencia del desarrollo de la Plataforma de evaluación ética y de seguridad en investigación, es posible destacar, la relevancia de la lectura que la universidad compleja hace de su relación la sociedad y cómo desde ahí se construyen problemas y soluciones de gestión que poseen componentes informáticos. Puntualizar, que la gestión de las soluciones tecnológicas que son abordadas desde lineamientos estratégicos de transformación digital universitarios no está desarticulada de la dimensión ético-valórica que tiene la institución, sino que actúan como sistemas concatenados, junto a las dimensiones de investigación, formación, infraestructura, entre otras. En el caso reportado era muy evidente la relación transformación digital, gestión de la investigación y estándares éticos y de seguridad de esta.

Por su parte, reconocer que estas soluciones de transformación digital y de gestión de la ética y seguridad de la investigación están pensadas por y para personas que son usuarias e interactúan en la Plataforma, sus tareas y acciones son las que le dan valor al sistema. Desde ahí, es crucial la perspectiva humana en su diseño y mejoramiento, lo que implica contar con espacios permanentes de retroalimentación de los usuarios y también capacitación y difusión del acceso y uso de la Plataforma.

## Referencias

- Aral, S., Brynjolfsson, E., & Wu, D. J. (2020). *Which came first, it or productivity? Virtuous cycle of investment and use in enterprise systems*. Virtuous cycle of investment and use in enterprise systems.
- Barnett, R. (2002). *Claves para entender la universidad: en una era de supercomplejidad*. Ediciones Pomares.
- Bem, A. A. G. de, Azevedo, A. C., & Lauriano, N. G. (2022). Competitiveness dimensions in the age of digital platforms. *Revista Ibero-Americana De Estrategia*, 21(1), e21475. <https://doi.org/10.5585/riae.v21i1.21475>.
- Benavides, L. M. C., Tamayo Arias, J. A., Arango Serna, M. D., Branch Bedoya, J. W., & Burgos, D. (2020). Digital transformation in higher education institutions: A systematic literature review. *Sensors*, 20(11), 3291.
- Bencin, R., Sumic-Riha, J., Strle, G. y Riha, R. (2015). *Ethics assessment and guidance in different types of organisations. Ethical assessment of research and innovation: A comparative analysis of practices and institutions in the EU and selected other countries*. Stakeholders Acting Together on the Ethical Impact Assessment of Research and Innovation, SATORI.
- Buruk, B., Guner, M. D., Ekmekci, P. E., & Celebi, A. S. (2022). Comparison of COVID-19 studies registered in the clinical trial platforms: A research ethics analysis perspective. *Developing World Bioethics*, 22(4), 217-230.
- Bullen, A. (2017). Agentes, capitales y campo de la política de educación ambiental en Michoacán. *Revista mexicana de investigación educativa*, 22(73). <https://www.redalyc.org/journal/140/14050493004/html>.
- Bustos-González, A. (2019). Tránsito de universidad docente a universidad de investigación. ¿Un problema de información académica, de taxonomías o de rankings universitarios?. *El profesional de la información*, 28(4).
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020). *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories (BMBL)* (6th ed.). <https://www.cdc.gov/labs/BMBL.html>.
- Cerpa, N., & Verner, J. M. (2009). Why did your project fail?. *Communications of the ACM*, 52(12), 130-134.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Estrategia de Transformación Digital Chile 2035*. [https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/estrategia\\_de\\_transformacion\\_digital\\_chile\\_2035\\_.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/estrategia_de_transformacion_digital_chile_2035_.pdf).
- Comisión Nacional de Acreditación. (2021). *Criterios y Estándares de Calidad para la Acreditación Institucional del Subsistema Universitario*. [https://www.cnachile.cl/noticias/paginas/nuevos\\_cye.aspx](https://www.cnachile.cl/noticias/paginas/nuevos_cye.aspx).
- Cusumano, M. A., Gawer, A., & Yoffie, D. B. (2019). *The business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power* (Vol. 320). New York: Harper Business.

- Cremer, F., Sheehan, B., Fortmann, M., Kia, A. N., Mullins, M., Murphy, F., & Materne, S. (2022). Cyber risk and cybersecurity: a systematic review of data availability. *The Geneva Papers on risk and insurance-Issues and practice*, 47(3), 698-736.
- Cruz-Rojas, G. A., Molina-Blandón, M. A., & Valdiri-Vinasco, V. (2019). Vigilancia tecnológica para la innovación educativa en el uso de bases de datos y plataformas de gestión de aprendizaje en la universidad del Valle, Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(2), 303-317.
- De Reuver, M., Sørensen, C., & Basole, R. C. (2018). The digital platform: a research agenda. *Journal of information technology*, 33(2), 124-135.
- Díaz, S., Mendoza, V., & Porras, C. (2011). Una guía para la elaboración de estudios de caso. Razón y palabra. *Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación*, 75.
- EDUCAUSE. (s.f.). *Dx: Digital Transformation of Higher Education*. <https://www.educause.edu/focus-areas-and-initiatives/digital-transformation>.
- Fondecyt – CONICYT. (2018). *Manual de Normas de Bioseguridad y Riesgos Asociados*. <https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2018/08/MANUAL-DE-NORMAS-DE-BIOSEGURIDAD.pdf>.
- García, F. (2018). Universidad, supercomplejidad y desconstrucción. *Revista de la Educación Superior*, 47, 188, 11-38.
- Gawer, A., & Cusumano, M. A. (2014). Industry platforms and ecosystem innovation. *Journal of product innovation management*, 31(3), 417-433.
- Grajek, S. (2020). "Top 10 IT Issues, 2020: The Drive to Digital Transformation Begins." EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2020/1/top-10-it-issues-2020-the-drive-to-digital-transformation-begins>.
- Guba, E.G. y Lincoln, Y.S. (1981). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 233-252.
- Gundermann, H. K. (2013). El método de los estudios de caso. *Observar Escuchar Y Comprender : Sobre La Tradición Cualitativa En La Investigación Social*, 231-264.
- Gurgu, E., & Tonis, R. (2018). Ethical universities of integrity and ethics management in the Romanian university environment. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 7(4), 69-79.
- Gobierno de Chile. (s.f.). *Ley de Transformación Digital*. <https://digital.gob.cl/transformacion-digital/ley-de-transformacion-digital/>.
- Guijarro-Cagua, M. A. (2020). Gestión del conocimiento y desarrollo organizacional en las universidades públicas: una visión holística. *Praxis Pedagógica*, 20(27), 287-306.
- Faria, J. A., & Nóvoa, H. (2017). Digital transformation at the University of Porto. In *Exploring Services Science: 8th International Conference, IESS 2017, Rome, Italy, May 24-26, 2017, Proceedings 8* (pp. 295-308). Springer International Publishing.



- Fernández-Ramos, A., & Barrionuevo, L. (2022). La difusión de la producción científica en el ámbito de las Humanidades: el caso de la Universidad de León. *Investigación bibliotecológica*, 36(90).
- Habib, M. N., Jamal, W., Khalil, U., & Khan, Z. (2021). Transforming universities in interactive digital platform: case of city university of science and information technology. *Education and Information Technologies*, 26, 517-541.
- Hartl, E., & Hess, T. (2017). The role of cultural values for digital transformation: Insights from a Delphi study. *Twenty-third Americas Conference on Information Systems, Boston*, 1-10.
- Harvard University. (2003). *Harvard University Area Institutional Review Board*. <https://cuhs.harvard.edu/>.
- Heavin, C., & Power, D. J. (2018). Challenges for digital transformation—towards a conceptual decision support guide for managers. *Journal of Decision Systems*, 27(sup1), 38-45.
- Hemerling, J., Kilmann, J., Danoesastro, M., Stutts, L., & Ahern, C. (2018). It's not a digital transformation without a digital culture. *Boston Consulting Group*, 1-11.
- Herrera, E., Ocampos, P., Tadich, T., González, A., Wacyk, J., Olivares, R., Vargas, R., Berríos, R., Lamborot, M., Delparte, C., Budini, M., Schufler, F., Vergara, C.; Escobar, A. Paredes, A., Torres, C., Laborda, M., Uribe, H., Jorquera, P., Moreno, D. y Núñez, S. (2022). La creación e implementación de un Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (CICUA): experiencia en la Universidad de Chile. En Santana, A. y Valera, L. (Eds.). *Ética y seguridad en la investigación. Aprendizajes y desafíos*. (1ª Ed., pp. 295-315). Ediciones UC.
- Jerónimo-Jiménez, D. M., Hernández-Triano, L., & Martínez-Jiménez, R. M. (2022). Aprendizaje organizacional: factor individual y producción científica en una universidad. *Investigación administrativa*, 51(129).
- Kane, G. (2019). The technology fallacy: people are the real key to digital transformation. *Research-Technology Management*, 62(6), 44-49.
- Kenge, R., & Khan, Z. (2020). A research study on the ERP system implementation and current trends in ERP. *Shanlax International Journal of Management*, 8(2), 34-39.
- Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital transformation: An overview of the current state of the art of research. *Sage Open*, 11(3), 21582440211047576.
- Ley N° 21.180, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 11 de noviembre de 2019. <https://bcn.cl/2f8e6>.
- Ley N° 21.105, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 27 de julio de 2018. <https://bcn.cl/2ia8a>.
- Ley N° 21.096, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 05 de junio de 2018. <https://bcn.cl/2f9w0>.

- Ley N° 20.120, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 07 de septiembre de 2006. <https://bcn.cl/2fe0y>.
- Ley N° 19.628, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 19 de agosto de 1999. <https://bcn.cl/2f7cg>.
- Ley N° 20.584, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 13 de abril de 2012. <https://bcn.cl/2f7cj>.
- Ley N° 20.850, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 01 de junio de 2015. <https://bcn.cl/2fpjz>.
- Ley N° 20.380, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 11 de septiembre de 2009. <https://bcn.cl/2idag>.
- Lea, N. C., Nicholls, J., Dobbs, C., Sethi, N., Cunningham, J., Ainsworth, J., ... & Kalra, D. (2016). Data safe havens and trust: toward a common understanding of trusted research platforms for governing secure and ethical health research. *JMIR medical informatics*, 4(2), e5571.
- Li, Y., & Liu, Q. (2021). A comprehensive review study of cyber-attacks and cyber security; Emerging trends and recent developments. *Energy Reports*, 7, 8176-8186.
- López, S. F. (2023). Crisis y retos de la universidad latinoamericana. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 41(1).
- López, D. A., & Troncoso, A. E. (2021). Ámbitos estratégicos para el desarrollo de universidades. Análisis de un caso. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(1).
- Majad, M. A. (2016). Universidad compleja y sociedad: una dialogicidad necesaria. *Performance y aprendizaje organizacional bajo el enfoque de las teorías organizacionales*, 58.
- Ministerio de Ciencias, Conocimiento, Tecnología e Innovación. (2023). *Ministerio de Ciencias, Conocimiento, Tecnología e Innovación Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación*. <https://www.minciencia.gob.cl/>.
- Ministerio de Salud. (1999). *Decreto 594 de 1999. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=167766>.
- Ministerio de Salud. (2003). *Decreto 148 de 2003. Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=226458>.
- Ministerio de Salud. (2009). *Decreto 6 de 2009. Aprueba reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS)*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1008725>.
- Ministerio de Salud. (2010). *Decreto 114 de 2010. Aprueba reglamento de La Ley n° 20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma, y prohíbe la clonación humana*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idnorma=1032919>.


- Ministerio de Salud. (2022). *Decreto 60 de 2022. Modifica decreto supremo n° 43, de 2015, del ministerio de salud, que aprueba reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1180050>.
- Ministerio de Salud. (2006). Ley Num. 20.120 Sobre investigación científica en el ser humano, su genoma, y prohíbe la clonación humana. Diario Oficial N° 38.570, 22-9-06, pág 3.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2020). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación*. <https://www.mincien-cia.gob.cl/politicactci/>.
- Ministerio de Salud, Chile. (2013). *Norma General Técnica N° 151 sobre estándares de acreditación de los comités ético científicos*. Resolución Exenta N° 403 del 11 julio 2013. <http://web.minsal.cl/portal/url/item/e52b95d04dafbcece04001016401571d.pdf>.
- Nørgård, R. T., Bengtsen, S. S., & Ess, C. (2020). The University of We: Value-Sensitive Design for an Ethical University. *Knowledge Cultures*, 8(1).
- Orlando, F. (2023, 18 de octubre). *Gartner forecasts worldwide IT spending to grow 8 percent in 2024* [Comunicado de prensa]. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-10-18-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-grow-8-percent-in-2024>.
- Padilla, W., & Valdivia, F. (2015). El impacto de las TIC en la universidad del siglo XXI. En E. Chinkes (Ed.), *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación Potenciando la Universidad del Siglo XXI* (pp. 19-26). RedCLARA. <http://tical2015.re-dclara.net/images/docs/LasTICPotenciandolaUniversidadDelSXXI-TICAL2015.pdf>.
- Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., & Choudary, S. P. (2019). *Plataforma: a revolução da estratégia*. Alta books.
- Pontificia Universidad Católica de Chile (2023). *Unidad de Ética y Seguridad en Investigación*. <https://eticayseguridad.uc.cl/>.
- Pontificia Universidad Católica de Chile (2023). *Plan de Desarrollo*. <https://www.uc.cl/universidad/plan-de-desarrollo/>.
- Pontificia Universidad Católica de Chile (2023). *Pontificia Universidad Católica de Chile*. <https://www.uc.cl/>.
- Pontificia Universidad Católica de Chile (2021) *¿Cómo avanza el proceso de transformación digital de la UC?* <https://www.uc.cl/noticias/como-avanza-el-proceso-de-transformacion-digital-de-la-uc/>.
- QS World University Rankings. (2023). *QS World University Rankings 2024: Top global universities*. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2024>.

- Ranking web de universidades. (2023). *Latinoamérica*. [https://www.webometrics.info/es/Latin\\_America\\_es](https://www.webometrics.info/es/Latin_America_es).
- Rondón, M. A. M. (2016). Universidad compleja y sociedad: una dialogicidad necesaria. *Performance y aprendizaje organizacional bajo el enfoque de las teorías organizacionales*, 58.
- Ruíz, M. (2017). La formación universitaria en instituciones complejas. *REIS Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 22(VIII), 185-195.
- Santana, A. (2016). Ética de la investigación: su arribo a las ciencias sociales. Aproximaciones desde la experiencia chilena. *Presentación en el Congreso de la Asociación de Estudios Latinoamericanos (LASA)*, Nueva York, del 27 al 30 de mayo de 2016.
- Santana, A. y Valera, L. (2022). Introducción. En Santana, A. y Valera, L. (Eds.). *Ética y seguridad en la investigación. Aprendizajes y desafíos*. (1ª Ed., pp. 25-34). Ediciones UC.
- Stake, R. E. (2020). Investigación con estudio de casos. *Investigación con estudio de casos*, 1-156.
- Tarafdar, M., Pullins, E. B., & Ragu-Nathan, T. S. (2015). Technostress: negative effect on performance and possible mitigations. *Information Systems Journal*, 25(2), 103-132.
- Tesar, M., Peters, M., & Jackson, L. (2021). The ethical academy? The university as an ethical system. *Educational Philosophy and Theory*, 53(5), 419-425.
- Universidad de Chile (2020). *U. de Chile crea Vicerrectoría de Tecnologías de la Información para enfrentar los desafíos de la era digital*. <https://uchile.cl/noticias/166971/u-de-chile-crea-vicerrectoria-de-tecnologias-de-la-informacion>.
- Universidad Técnica Federico Santa María (2023). *USM impulsa proceso de transformación digital*. <https://usm.cl/noticias/usm-impulsa-proceso-de-transformacion-digital/>.
- University of Oxford. (2023). *Research ethics*. <https://researchsupport.admin.ox.ac.uk/governance/ethics>.
- University of Cambridge. (2023). *University Research Ethics Committee*. <https://www.research-integrity.admin.cam.ac.uk/university-research-ethics-committee>.
- The University of Manchester. (2023). *Research ethics*. <https://www.manchester.ac.uk/research/environment/governance/ethics/>.
- Times Higher Education. (2023). *Latin America University Rankings 2023*. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2023/latin-america-university-rankings>.
- Villarroel, R. (2018). *Ética de la investigación en educación. Guía teórica y práctica para investigadores*. Ocho Libros.

World Health Organization (WHO). (2020). *Laboratory biosafety manual* (4th ed.).  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>.

Yin, R. (2014). *Case study research: Design and methods*. SAGE.

### Sobre los autores


ALEJANDRA ISABEL SANTANA LÓPEZ es Académica Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y Humanidades, Universidad Gabriela Mistral. Doctora en Ciencias de la Educación. Se ha desempeñado en ámbitos de gestión en educación superior en áreas académicas y de investigación. Sus campos de interés en investigación son: la investigación formativa, la política educativa, la relación familia-escuela y el trabajo social escolar. Correo Electrónico: [alejandra.santana@ugm.cl](mailto:alejandra.santana@ugm.cl) / [asantana@uc.cl](mailto:asantana@uc.cl).  <https://orcid.org/0000-0003-0465-133X>


FRANCISCO JAVIER QUIROGA VERGARA es Subdirector, Dirección de Transformación Digital, Pontificia Universidad Católica de Chile. Magíster en Ciencias Cognitivas de University College London. Su área de interés principal es la transformación digital en el ámbito de la educación superior. Correo Electrónico: [francisco.quiroga@uc.cl](mailto:francisco.quiroga@uc.cl).

 <https://orcid.org/0000-0002-2327-2418>

VERÓNICA ELISA ARENAS MORALES es Coordinadora Encargada del Programa Laboratorio Seguro UC, Unidad de Ética y Seguridad en Investigación, Pontificia Universidad Católica de Chile. Magíster en Biotecnología. Sus áreas de interés son la gestión universitaria relativa a la seguridad en investigación con enfoque en bioseguridad y biocustodia.

Correo Electrónico: [veronica.arenas@uc.cl](mailto:veronica.arenas@uc.cl).  <https://orcid.org/0009-0000-5950-1836>

MARÍA EUGENIA TORRES DÍAZ es Encargada de medios digitales, Unidad de ética y seguridad en investigación, Pontificia Universidad Católica de Chile. Su área de interés es la gestión y procesos asociados a la implementación de TICs, gestión del cambio y desarrollo de soportes. Correo Electrónico: [matorresd@uc.cl](mailto:matorresd@uc.cl).  <https://orcid.org/0009-0001-0194-8173>

AMANDA ANTONIA NOGUEIRA LLOVET es Coordinadora Comité ético-científico en Ciencias Sociales, Artes y Humanidades, Unidad de ética y seguridad en investigación, Pontificia Universidad Católica de Chile. Socióloga, Licencia en Sociología. Sus áreas de interés son la ética de investigación, sociología de la educación, antropología y desarrollo audiovisual. Correo Electrónico: [aanogueira@uc.cl](mailto:aanogueira@uc.cl).  <https://orcid.org/0009-0005-6496-249X>

## CUHSO

Fundada en 1984, la revista CUHSO es una de las publicaciones periódicas más antiguas en ciencias sociales y humanidades del sur de Chile. Con una periodicidad semestral, recibe todo el año trabajos inéditos de las distintas disciplinas de las ciencias sociales y las humanidades especializadas en el estudio y comprensión de la diversidad sociocultural, especialmente de las sociedades latinoamericanas y sus tensiones producto de la herencia colonial, la modernidad y la globalización. En este sentido, la revista valora tanto el rigor como la pluralidad teórica, epistemológica y metodológica de los trabajos.

### EDITOR

Matthias Gloël

### COORDINADOR EDITORIAL

Víctor Navarrete Acuña

### CORRECTOR DE ESTILO Y DISEÑADOR

Ediciones Silsag

### TRADUCTOR, CORRECTOR LENGUA INGLESA

Mabel Zapata

### SITIO WEB

[cuhso.uct.cl](http://cuhso.uct.cl)

### E-MAIL

[cuhso@uct.cl](mailto:cuhso@uct.cl)

### LICENCIA DE ESTE ARTÍCULO

Creative Commons Atribución Compartir Igual 4.0 Internacional