



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

# **Industria 4.0: Un estudio sobre el impacto de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior**

Autor: Sofía Marín Gil de Biedma

Director: Raúl González Fabre

# ÍNDICE

<i>Resumen</i> .....	4
<i>Palabras Clave</i> .....	4
<i>Abstract</i> .....	5
<i>Key words</i> .....	5
<i>Acrónimos</i> .....	6
<i>Índice de tablas</i> .....	7
<b>1. Introducción</b> .....	<b>8</b>
1.1. Contexto .....	8
1.2. Objetivos .....	8
1.3. Metodología.....	9
1.4. Desarrollo.....	9
<b>2. Introducción a la Educación Superior</b> .....	<b>11</b>
2.1. Inicio de las universidades.....	11
2.2. Formación humanística: .....	11
2.3. Aspecto académico .....	12
<b>3. ¿Qué es la Industria 4.0?</b> .....	<b>15</b>
3.1. Historia de las Revolución Industriales.....	15
3.1. La Cuarta Revolución Industrial.....	15
<b>4. Educación 4.0</b> .....	<b>17</b>
4.1. Herramientas Digitales Para los Alumnos .....	18
4.2. Herramientas para el profesorado.....	20
5.1. Consecuencias para los estudiantes .....	25
5.2. Consecuencias para el profesorado .....	26
<b>6. Riesgos de las nuevas tecnologías para la docencia</b> .....	<b>27</b>

6.1. Reducción del pensamiento crítico .....	27
6.2. Invasión a la privacidad.....	28
6.3. Aislamiento con la educación a distancia.....	28
<b>7. Estudio de Campo.....</b>	<b>30</b>
7.1. Introducción.....	30
7.2.1. Hallazgos .....	32
7.3. Encuesta a estudiantes universitarios.....	38
7.3.1. Introducción:.....	38
7.3.2. Metodología:.....	38
7.3.4. Limitaciones de la encuesta .....	44
7.4. Análisis e interpretación de resultados.....	45
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>47</b>
<b>9. Bibliografía .....</b>	<b>49</b>
<b>10. Anexos.....</b>	<b>57</b>
10.1. Entrevistas.....	57
10.1.1. Entrevista a Dra. D <sup>a</sup> Tiffany Barnes .....	57
10.1.2. Entrevista a Dra. D <sup>a</sup> Daniela Castellanos-Reyes.....	70
10.1.3. Entrevista a Dra. D <sup>a</sup> Pilar Melara .....	82
10.2. Resultados de la encuesta .....	89

## **Resumen**

En la actualidad, la sociedad está siendo testigo de una revolución tecnológica que está transformando las operaciones en la mayoría de los sectores. Para que la Industria 4.0 pueda solucionar problemas y brindar beneficios a la sociedad, es crucial educar y preparar a las generaciones futuras que liderarán este cambio. Para satisfacer estas necesidades, la educación superior, como centro de formación intelectual y humanística, desempeña un papel fundamental en el cultivo y el fomento del talento que sea capaz de impulsar esta revolución tecnológica de manera positiva.

Además, la tecnología que está modelando el funcionamiento de la manufactura y otros sectores también está teniendo un impacto en la educación. En algunos casos, esto está afectando a la educación superior de tal manera que pone en riesgo su objetivo de formar a los alumnos como futuros profesionales. Por lo tanto, este trabajo examina en qué medida las tecnologías que impulsan la Cuarta Revolución Industrial están penetrando en la educación superior, alterando su naturaleza y propósito.

Específicamente, se lleva a cabo un estudio sobre el impacto de los recursos digitales y las plataformas de inteligencia artificial en el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes. Se considera la opinión de profesores y estudiantes universitarios, y se proponen posibles soluciones para la integración de estas tecnologías en el proceso de aprendizaje en la educación superior.

## **Palabras Clave**

Industria 4.0, Educación 4.0, Inteligencia Artificial, Aprendizaje, Pensamiento crítico

## **Abstract**

Currently, society is witnessing a technological revolution that is transforming operations in most sectors. For Industry 4.0 to solve problems and bring benefits to society, it is crucial to educate and prepare future generations who will lead this change. To meet these needs, higher education, as a center for intellectual and humanistic training, plays a fundamental role in cultivating and fostering talent that will promote this technological revolution in a positive way.

In addition, the technology that is shaping the way manufacturing and other sectors work is also having an impact on education. In some cases, this is affecting higher education in ways that jeopardize its goal of training students as future professionals. Therefore, this paper examines to what extent the technologies driving the Fourth Industrial Revolution are penetrating higher education, altering its nature and purpose.

Specifically, a study is carried out on the impact of digital resources and artificial intelligence platforms on students' critical thinking and problem-solving ability. The opinion of professors and university students is considered, and possible solutions for the integration of these technologies in the learning process in higher education are proposed.

## **Key words**

Industry 4.0, Education 4.0, Artificial Intelligence, Learning, Critical thinking

## **Acrónimos**

IA            Inteligencia Artificial

## Índice de tablas

Ilustración 1 .....	40
Ilustración 2 .....	42
Ilustración 3 .....	43
Ilustración 4 .....	44

# 1. Introducción

## 1.1. Contexto

La Cuarta Revolución Industrial ha desencadenado una serie de transformaciones tecnológicas, sociales y educativas que están impactando y transformando nuestra forma de vida. Al igual que en revoluciones industriales anteriores, todos los sectores se encuentran en un proceso de adaptación, y aquellos que salgan fortalecidos tendrán mayores posibilidades de perdurar en el futuro. Uno de los ámbitos que está experimentando cambios significativos es la educación superior. Con la digitalización, la incorporación de la inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje, y el impulso de la educación a distancia, las prioridades tanto de educadores como de estudiantes pueden cambiar drásticamente. Dado que todavía queda mucho por ver, las universidades se encuentran en la fase de decidir en qué medida deben seguir incorporando estas tecnologías para así continuar su proceso de digitalización. Mirando a futuro, es crucial encontrar formas efectivas de aprovechar estas innovaciones para mejorar la calidad de la educación y asegurar que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos de esta nueva era tecnológica.

## 1.2. Objetivos

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es entender y analizar la integración de la inteligencia artificial y los recursos digitales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios.

Para alcanzar este objetivo principal, discutiremos en este trabajo los siguientes objetivos secundarios:

- 1) Explicar las distintas funciones de la universidad y especificar en cuál se enfocará el TFG.
- 2) Entender en qué consiste la Industria 4.0 y cómo su impacto en la educación ha dado lugar a la Educación 4.0.

- 3) Explicar el experimento social que fue la pandemia y las críticas hacia la digitalización de la educación superior.
- 4) Entender el punto de vista del profesorado universitario acerca del impacto que están teniendo la inteligencia artificial y otras plataformas en el aprendizaje de sus alumnos.
- 5) Teniendo en cuenta la opinión del cuerpo estudiantil a través de una encuesta, presentar posibles soluciones que podrían tomar las universidades.

### **1.3. Metodología**

En este trabajo se utilizarán tres métodos: revisión de literatura, entrevistas a expertos y una encuesta a estudiantes. Primero implementaré la revisión de literatura en la que me apoyaré en fuentes académicas y artículos para completar la parte teórica.

En segundo lugar, se han realizado entrevistas a dos expertas que estén investigando la digitalización en la educación para tener su perspectiva y comprender cómo respaldan en su investigación y, según su experiencia como docentes en North Carolina State University, las consecuencias favorables o desfavorables de esta revolución en la educación.. Además, entrevistaré a una profesora de la Universidad Pontificia Comillas con varios años de experiencia como docente para tener otro punto de vista en España. Se ha hecho a propósito el entrevistar a profesoras de dos países distintos para tener una perspectiva más global.

En tercer lugar, se ha hecho una encuesta a estudiantes universitarios para conocer su experiencia con el uso de recursos digitales y su opinión sobre el impacto que han tenido en su aprendizaje en la universidad. El objetivo principal de la encuesta es entender en qué medida utilizan estas herramientas y junto con los resultados de las entrevistas, concluir con posibles soluciones que podrían tomar las universidades.

### **1.4. Desarrollo**

En el segundo capítulo veremos una introducción a la educación superior y la diferencia entre sus dos funciones principales: la formación humanística y la docencia. La formación humanística se refiere a la aportación de la experiencia universitaria en el desarrollo de la personalidad del estudiante. La docencia se refiere al aspecto más tradicional que engloba todo lo

académico como las clases, la investigación, y las oportunidades de aprender de los alumnos y profesores y todos los que componen la universidad.

En el tercer capítulo veremos una historia breve de las revoluciones industriales y en qué consiste la Cuarta Revolución Industrial que estamos viviendo ahora.

En el cuarto capítulo veremos la relación entre la Cuarta Revolución Industrial y la educación, y cómo ello ha dado lugar a la Educación 4.0. Explicaré en qué consiste esta revolución en la educación y cuáles son las innovaciones y herramientas digitales más usadas por alumnos y profesores.

En el quinto capítulo se explicará el experimento social que ha sido la pandemia para la enseñanza online y la revolución digital de las universidades en tiempo récord. Veremos cuáles han sido las oportunidades y riesgos de esta transformación tecnológica y cómo afectó a alumnos y profesores.

En el sexto capítulo se verá algunos de los riesgos principales de la transformación digital que destacan aún más después de la pandemia.

En el séptimo capítulo se hará un caso de estudio en el que se analizará cómo han afectado las plataformas de ayuda al estudio virtuales y de inteligencia artificial al aprendizaje de los estudiantes universitarios. Para ello, se analizará los resultados de tres entrevistas a profesoras de universidad y la opinión de cincuenta estudiantes universitarios a través de una entrevista realizada en línea.

Por último, se concluirá en qué medida están afectando las tecnologías a la capacidad de aprendizaje en los estudiantes de educación superior, junto a las soluciones propuestas por los contribuyentes del estudio.

## **2. Introducción a la Educación Superior**

### **2.1. Inicio de las universidades**

Las primeras universidades surgieron en el siglo XI cuando maestros se reunían con sus aprendices en asociaciones con el propósito de transmitir su conocimiento. Históricamente, solo los hombres podían acceder a ellas, hasta que en el siglo XIX empezaron a acudir las mujeres por primera vez. Con el paso del tiempo, el papel de las universidades ha evolucionado, pasando de tener un enfoque principalmente académico a incluir también una formación integral y humanística.

Naciones Unidas defiende que la educación superior ayuda a los estudiantes a “expandir sus conocimientos y habilidades, expresar de forma clara sus pensamientos tanto de forma oral como de escrita, entender y dominar conceptos y teorías abstractas, e incrementar su comprensión acerca de sus comunidades y del mundo.” (Naciones Unidas, n.d.) Además, la ONU ha establecido, el acceso de la educación superior, uno de sus objetivos de desarrollo sostenible para 2030, ya que los graduados de universidad suelen tener una calidad de vida más alta. (Naciones Unidas, n.d.)

Las universidades son el motor del avance de la sociedad y proporcionan un entorno de aprendizaje académico y humanístico. En ellas tiene que haber oportunidades para no solo el desarrollo intelectual, sino también personal para que el alumno se gradúe con una base de conocimientos para desempeñar un trabajo, y una base personal buena que le ayude a adaptarse a distintas situaciones en el futuro en el marco social y laboral. Para esto, podemos distinguir entre dos aspectos: uno de formación humanística y otro académico.

### **2.2. Formación humanística:**

En la Declaración de Bolonia, se estableció que “la función de la Universidad no era sólo formar técnicamente a nuestro alumnado sino promover una visión crítica de la realidad y ayudar a la construcción de ciudadanos comprometidos con los problemas que nos acucian.” (Pérez y Castaño, 2016) Durante los años que un estudiante pasa en la universidad, tiene la oportunidad de desarrollarse personalmente, salir de su zona de confort, conocer a personas diferentes y cuestionar sus creencias. Este desarrollo personal se logra a través de promover la cohesión con los alumnos,

profesores que hagan a sus alumnos razonar y una universidad que abogue por la importancia del respeto, la tolerancia y el pensamiento crítico. Hay muchos aspectos en la formación humanística, pero en este trabajo nos enfocaremos en el contexto de los estudiantes.

La formación humanística no solo se consigue a través del diálogo y las relaciones entre alumnos sino también con las oportunidades que ofrecen las instituciones para formar grupos de interés entre los alumnos. Por ejemplo, la mayoría de universidades ofrece a sus alumnos actividades extra docentes, con un carácter especialmente recreativo, y extracurriculares las cuales se enfocan más en el carácter “laboral, artístico y recreativo.” (Hernández Infante y Infante Miranda, 2016) Estas oportunidades de involucrarse en la universidad complementan “el trabajo que se desarrolla a través de los programas de estudio y aportan a “la formación integral del alumnado.” Otro ejemplo que ha tenido un gran éxito es el programa de Erasmus de la Unión Europea para fomentar el intercambio internacional y dar una oportunidad a los alumnos de estudiar y vivir en otro país para intercambiar ideas, conocimientos y aprender de otras culturas. En un mundo más global que nunca, es necesario formarse en comunicación inter-cultural para poder adaptarse a un entorno internacional y diverso en el mundo laboral.

Es esencial que las universidades valoren estas actividades más allá del aspecto académico. A través de ellas, los estudiantes pueden expandir su red de contactos, descubrir sus verdaderos intereses y fomentar el respeto y la cohesión al salir de su zona de confort. Estas habilidades son fundamentales para el mundo laboral y la construcción de una sociedad futura.

### **2.3. Aspecto académico**

El segundo aspecto principal de la educación superior es la docencia académica. La enseñanza superior nació con el objetivo de traspasar el conocimiento de los intelectuales a las siguientes generaciones. Los expertos en cada área tienen la responsabilidad de enseñar y formar a las generaciones venideras para asegurar el traspaso y evolución del conocimiento. La sociedad tiene que tener la garantía de que un médico, un arquitecto o un sociólogo tienen la legitimidad y conocimientos necesarios para ejercer su profesión y esto se consigue a través de la educación superior. Esta sección se enfocará en cómo las instituciones universitarias ponen en práctica este aspecto académico a través de la investigación, la docencia, y las oportunidades para hacer *networking* entre alumnos y profesores, entre otros.

En primer lugar, las universidades son el principal lugar donde se lleva a cabo la investigación científica. No solo es una oportunidad para los investigadores para llevar a cabo sus estudios, sino también para las universidades que se pueden posicionar como pioneras en el desarrollo social y tecnológico. Además, la investigación supone una oportunidad para los alumnos de entrar en contacto directo con su objeto de estudio que han aprendido durante su formación, lo que les permite fortalecer sus conocimientos y ponerlos en práctica en el mundo real. (Ramos, 2023) Los resultados de la investigación son muy favorables para la sociedad ya que son parte de la evolución del conocimiento y el desarrollo. Además, algunos de los proyectos de investigación desarrollados en universidades han dado lugar a empresas muy relevantes como SAS Analytics, cuyo fundador vio la oportunidad de los datos en un proyecto del máster. Las empresas que se fundaron gracias a los recursos proporcionados por su universidad suelen mantener lazos muy estrechos con la alma mater en cuanto a empleo y colaboración con la investigación.

En segundo lugar y más notablemente está el modelo tradicional de grados universitarios. Al graduarse del colegio, millones de jóvenes en todo el mundo tienen que elegir la universidad en la que van a cursar su carrera. La mayoría de universidades suelen tener unas áreas de estudio donde concentran la mayoría de los recursos y en las que suelen destacar. Por esto, suele haber universidades más técnicas, dedicadas a carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas por sus siglas en inglés). Otras tienen más relevancia en grados de humanidades y artes liberales. Esto ayuda a los alumnos a rodearse de materias parecidas a las que han elegido, dándoles la oportunidad de aprender más sobre otras disciplinas del mismo conjunto. Las universidades tienen la responsabilidad de formar con excelencia a sus alumnos para que puedan poner en práctica sus conocimientos en el mundo laboral y así aportar a la sociedad.

Por último, la universidad proporciona a sus alumnos oportunidades para conocer a profesionales que trabajan en la industria donde ellos quieren trabajar, y atrae a empresas para que recluten directamente a sus alumnos. Dentro del aspecto docente, esta parte es más abstracta y personal. Los alumnos tienen la oportunidad de conectar con empresas, compañeros con los que fundar un negocio, u oportunidades para continuar su educación post-grado.

La calidad de la docencia depende en parte de la capacidad de las instituciones para adaptarse a un entorno en constante cambio y aprovechar las oportunidades que la tecnología ofrece en el ámbito educativo. En este contexto, la formación humanística y el desarrollo de habilidades críticas se vuelven aún más relevantes, ya que los estudiantes universitarios deben

estar preparados para enfrentar los desafíos y aprovechar las ventajas que la transformación tecnológica implica. A continuación se explicará en qué consiste la Cuarta Revolución Industrial y posteriormente se analizará cómo su impacto en el sistema educativo ha dado lugar a la Educación 4.0.

### **3. ¿Qué es la Industria 4.0?**

#### **3.1. Historia de las Revoluciones Industriales**

McKinsey define la Cuarta Revolución Industrial como la “siguiente fase de la digitalización” de la industria impulsada por los avances tecnológicos en los ámbitos de la analítica, la conectividad, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, entre otros. (McKinsey, 2022) La primera revolución industrial empezó en Inglaterra en el siglo XVIII con la llegada de la máquina de vapor. Más tarde se esparció por Países Bajos y Francia y llegó a España en el siglo XIX. La sociedad cambió de ser agraria a estar dominada por la maquinaria especialmente en los sectores textil, minero, y agrario. (Dima, n.d.)

La segunda revolución industrial llegó con la invención de la electricidad. La extensa red de ferrocarriles y el telégrafo facilitaron la rápida transmisión de ideas y conocimientos. Al igual que en la revolución industrial anterior, la segunda revolución industrial trajo consigo un crecimiento económico significativo, pero también resultó en un alto nivel de desempleo, ya que las máquinas reemplazaron muchos trabajos manuales.

En los años setenta los ordenadores y la maquinaria automatizada dieron paso a la revolución digital (tercera revolución industrial). Muchas empresas comenzaron su proceso de digitalización y así la producción y la conectividad se dispararon. Algunas de las invenciones más importantes de esta revolución industrial son internet, el teléfono móvil, los ordenadores y el software. (Epitech Spain, 2023) A principios del S. XXI la cuarta revolución industrial o Industria 4.0 llegó con la introducción de los sistemas ciber físicos y la inteligencia artificial. Esta revolución se encuentra en curso, por lo que las empresas necesitan acogerse a ella para poder evolucionar y mantenerse competitivas.

#### **3.1. La Cuarta Revolución Industrial**

La primera vez que se reconoció la cuarta revolución industrial fue en Alemania en 2011 en la feria de Hannover. (Dima, n.d.) El término Industria 4.0 se esparció rápidamente por el mundo y hoy en día, muchos países utilizan esta terminología para referirse a sus estrategias de transformación tecnológica; por ejemplo, Industria 4.0 en Italia, Society 5.0 en Japón o Made in China 2025 (Xu et al., 2021). Esta revolución se basa en la resolución de problemas y la

optimización de los procesos para convertirnos en una sociedad más eficiente. Por ejemplo, en los años ochenta con los primeros ordenadores, las empresas generaban grandes cantidades de datos que guardaban sin usar. Ahora, esos datos son la fuente para mejorar la agilidad de los procesos de las empresas. Gracias a las plataformas de análisis de datos históricos, muchas empresas pueden estimar con precisión su cantidad de producción y así evitar imprevistos que les hacen más vulnerables al riesgo. Además, con machine-learning y la inteligencia artificial, las empresas pueden automatizar y ejecutar acciones automáticamente. A diferencia de las revoluciones industriales pasadas, la Industria 4.0 “se basa en tomar lo que ya existe y realizar mejoras significativas sobre ello,” con el uso de la tecnología. (Immerman, 2021)

Los principales impulsores de la cuarta revolución industrial son tres: el consumidor/cliente, los datos, y la nube y conectividad. (Immerman, 2021) El comportamiento del consumidor hacia una marca es muy volátil hoy en día y sus demandas cambian constantemente. Además, los consumidores requieren cada vez más personalización de productos y adaptación a sus necesidades individuales. A pesar de que esta demanda no es realista actualmente, la impresión 3D está siendo clave para avanzar en la producción rápida y personalizada de productos. En segundo lugar, los datos históricos y actuales pueden ayudar a las empresas a predecir la demanda, minimizar los costes de producción y tomar decisiones inteligentes. Herramientas como SAS analytics o Tableau están siendo claves para la toma de decisiones en la mayoría de las empresas de ahora. En tercer lugar, el uso de la tecnología de la nube permite a las empresas almacenar enormes volúmenes de datos y acceder a ellos desde cualquier ubicación global. La capacidad de estar conectados a través de sistemas informáticos comunes en cualquier parte del mundo ha facilitado y agilizado la expansión empresarial.

La revolución de la industria 4.0 ha calado profundamente en el tejido empresarial, transformando la forma en que las organizaciones operan y compiten en el mercado global. Sin embargo, este avance tecnológico no se limita únicamente al ámbito empresarial, sino que también ha comenzado a desempeñar un papel fundamental en la educación superior. A medida que nos adentramos en la era digital, las universidades están reconociendo la necesidad de adaptarse y aprovechar las oportunidades que ofrece la industria 4.0 para mejorar la experiencia educativa del alumno y prepararles para los desafíos del mañana.

## 4. Educación 4.0

Se le llama Educación 4.0 al impacto de la Cuarta Revolución Industrial en el sector de la educación. Como visto antes, la educación superior tiene un aspecto docente y formativo para el alumno. Esta sección se enfocará solamente en el impacto de la industria 4.0 en el aspecto docente.

Cuando hablamos de digitalización en las universidades nos podemos remontar al siglo pasado con la incorporación de diversas tecnologías en el aula como los ordenadores, plataformas online o intranet. A mediados de los años 90, con la Educación 2.0, se empezó a hablar de aplicaciones web para facilitar la “comunicación bidireccional.” (Muñoz-Guevara et al., 2021) En vez de informar a los estudiantes del contenido de la materia en cuestión, los profesores enfatizan que hagan preguntas, que piensen críticamente y compartan sus conclusiones en grupo; el constructivismo dio paso a un enfoque centrado en el estudiante en vez de en el profesor. (educateria, 2016) En la Educación 3.0, “el aprendizaje es auto determinado y basado en intereses, donde la resolución de problemas, la innovación y la creatividad impulsan la educación.” (Gerstein, 2014) Los profesores pasan a ser coordinadores de la clase y gestionan las clases desde los sistemas de gestión de aprendizaje como Moodle o Blackboard. Además se anima más que nunca a los alumnos a colaborar en proyectos de investigación para expandir sus oportunidades de aprendizaje.

Hoy en día, la educación superior está atravesando un periodo de transformación e incorporación de la tecnología en todos los aspectos, que da lugar a la Educación 4.0. En esta nueva propuesta educativa, se ofrece la posibilidad de estudiar desde fuera de la universidad o en un ambiente virtual en algunos casos, y se da más importancia a la retroalimentación periódica y el análisis de los datos sobre el desempeño de los alumnos. (Tiffin, n.d.) Las instituciones educativas priorizan aumentar la eficiencia, la implementación de tecnologías en el aula, y la importancia de posicionarse al frente de la revolución tecnológica a través del alumnado.

#### **4.1. Herramientas Digitales Para los Alumnos**

La Industria 4.0 ha traído consigo nuevas tecnologías y modelos educativos que ayudan a los estudiantes a aprender y a ser más eficientes. Algunos ejemplos son: el modelo de aula invertida, plataformas de ayuda al estudio, y los asistentes virtuales de inteligencia artificial.

##### **Modelo de aula invertida**

Históricamente, los estudiante para aprender conceptos nuevos, con el acceso ilimitado a información, esto ahora lo pueden hacer ellos; el modelo educativo ha pasado de simplemente transmitir información a ayudar a asimilar esa información. (Berrett, 2012 p.4 en Mittal Bishnoi, 2020) Además, debido al aumento de la digitalización y acceso a Internet desde una temprana edad para la generación Z y *Millenials*, es innegable que para ellos, “aprender a través de la tecnología [sea] natural” y por ello, el “aula invertida es solo una progresión natural de la educación.” (Deri, et al., 2018 en Mittal Bishnoi, 2020). Bergmann et al. (2013) define el concepto de aula invertida como un medio de interacción y contacto personalizado entre profesor y alumnos, y un entorno donde los estudiantes toman la responsabilidad de aprender por sí solos. El profesor toma el rol de mentor y el estudiante pasa de ser un receptor de información pasivo a un alumno más responsable de su aprendizaje y trabajo fuera del aula. El tiempo de clase se reserva para las discusiones en grupo, preguntas, debates, y trabajos en grupo que aumentan la colaboración y contacto entre alumnos.

La tecnología y acceso a recursos en línea es esencial para una implementación exitosa del aula invertida. La plataforma lanzada en 2005 y adquirida por Google, YouTube, ha surgido como una fuente de enseñanza entre estudiantes universitarios. Según Sangermán Jiménez et al. (2021) “los vídeos educativos diseñados para esta red tienen un alto potencial ilustrativo, informativo y formativo para los estudiantes, [...] y facilitan el estudio profundo de los temas más allá de las clases presenciales de los profesores.” Debido a su gran rango de vídeos educativos, YouTube ha surgido como la alternativa para los estudiantes que no asisten a las clases o que necesitan apoyo.

Otra plataforma de vídeos educativos es Khan Academy, fundada por el MIT alumnu, Salman Khan. Los vídeos de Khan Academy han sido vistos por más de 6 millones de usuarios únicos cada mes y han sido vistos más de 200 millones de veces. (Noer, 2015) A diferencia de YouTube y otras plataformas, Khan Academy es completamente sin ánimo de lucro y se financia gracias a las donaciones filantrópicas.

### **Ayudas al estudio:**

Se han creado nuevas plataformas de ayuda al estudio en las que los estudiantes pueden encontrar recursos para sus deberes y hacer preguntas a sus tutores, todo en una misma página web. Esto se debe al incremento de la interacción entre universitarios y tutores a través de Internet. Algunas de estas páginas web de ayuda al estudio son Chegg (2005) y Course Hero (2006). Chegg es una página web de ayuda para hacer actividades académicas que ofrece cientos de respuestas a problemas de varios libros de texto. Por otro lado, Course Hero es una plataforma abierta para que los estudiantes envíen sus propios materiales de estudio, que a menudo incluyen exámenes y trabajos antiguos. A pesar de que estas herramientas pueden ser beneficiosas para los estudiantes al brindarles ayuda con sus exámenes y deberes para ahorrar tiempo y aprender más rápidamente, muchos profesores han expresado su preocupación por la posibilidad de que los estudiantes hagan trampas o tengan una mala conducta académica.

Muchas universidades, sobre todo en Estados Unidos, han tomado medidas legales contra el uso de estas plataformas. En el estado de Carolina del Norte, se sancionó a 200 estudiantes por haber copiado en exámenes en línea utilizando Chegg. En la Universidad de Purdue, más de un centenar de estudiantes también fueron sancionados por la misma causa, a pesar de que estas plataformas pretenden fomentar la integridad académica. (Newton, 2020) Un profesor de la Universidad de Chapman fue un paso más allá cuando sus exámenes finales fueron subidos a Course Hero y emitió una orden de comparecencia a la empresa alegando “infracción de derechos de autor.” (Levenson, 2022) Un estudiante de primer año de Chapman, cuando se le preguntó su opinión sobre hacer trampas a través de estos sitios web, respondió que “no cree que sea ético que los estudiantes utilicen sitios web como Chegg [ya que] frustra el propósito de la educación.” (Vu, 2022) Una vez más, la innovación de los recursos digitales en el ámbito educativo puede resultar muy beneficiosa para los estudiantes, pero también supone un gran desafío para las universidades, que tienen un acceso limitado para detectar y prevenir el fraude en línea. Sin embargo, a medida que estas herramientas se vuelven cada vez más populares entre los estudiantes, es importante comprender y adaptarse a lo que significa hacer trampa en línea, y aprovechar mejor los recursos disponibles. Quizás la forma más efectiva de erradicar el fraude en línea sea crear exámenes

originales y añadir más preguntas abiertas en lugar de preguntas de opción múltiple, que pueden ser fácilmente copiadas y compartidas en Internet.

### **Asistentes Virtuales:**

La inteligencia artificial ha demostrado su increíble capacidad para imitar el cerebro humano con chatbots potenciados por IA como Chat GPT. Lanzado el 30 de noviembre de 2022, Chat GPT es una herramienta de procesamiento de lenguaje de aprendizaje automático “entrenada para seguir una instrucción en un prompt y proporcionar una respuesta detallada,” afirma su creador, OpenAI. (OpenAI, 2022) Los estudiantes universitarios pueden aprovechar Chat GPT para ayudarles a escribir, escribir código, buscar respuestas a los deberes, traducir un texto o aportar ideas, entre muchas otras cosas. El uso de Chat GPT ha crecido exponencialmente en los meses transcurridos desde su lanzamiento en noviembre. Una encuesta realizada por BestColleges a 1.000 estudiantes universitarios en Estados Unidos reveló que uno de cada cinco recurre a la inteligencia artificial para completar los deberes. (Welding & Johnson, 2023)

A diferencia de Chegg o Course Hero, las herramientas mencionadas anteriormente, Chat GPT no sólo proporciona respuestas a los deberes, sino que también puede dar ideas, lo que puede desincentivar a los estudiantes a pensar por sí mismos. Cuando se le preguntó sobre la capacidad de Chat GPT de hacer el trabajo por los estudiantes, la directora de Conducta Estudiantil y Normas Comunitarias de la Universidad Estatal de Utah, Krystin Deschamps, dijo: “la razón por la que un estudiante va a la universidad es para aprender a pensar. Parte de aprender a pensar es aprender a escribir, aprender a presentar información, aprender a encontrar hecho,” y añadió que “Chat GPT puede disuadir a alguien de aprender realmente cualquiera de esas habilidades.” (Ottley, 2023) Además, en el estudio mencionado anteriormente, “el 40% de los estudiantes creía que el uso de la IA por parte de los alumnos desvirtuaba el propósito de la educación.” (Nietzel, 2023)

## **4.2. Herramientas para el profesorado**

La industria 4.0 ha dado lugar a una serie de herramientas digitales que están revolucionando la forma en que los profesores universitarios imparten la docencia. Estas innovadoras herramientas ofrecen a los educadores una serie de posibilidades para enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes. Desde plataformas de automatización de tareas

administrativas a herramientas de análisis de datos de los estudiantes para adaptar el aprendizaje según sus fortalezas y debilidades. En este apartado, se explorará algunas de las principales herramientas digitales que han surgido con la industria 4.0 que los profesores universitarios están utilizando para mejorar su labor docente y así traer a los estudiantes una educación de calidad.

### ***Learning Analytics:***

La analítica de aprendizaje, como se dice en español, se refiere al uso de datos sobre los estudiantes y sus actividades en diferentes contextos con el objetivo de comprender y mejorar los procesos de gestión educativa, y especialmente, para mejorar el aprendizaje de los alumnos. Al digitalizarse la educación en los últimos años y con el uso de los sistemas de gestión del aprendizaje, los estudiantes dejan “huellas digitales” en estas plataformas que luego se pueden usar para analizar cómo aprenden, y así mejorar su experiencia. La analítica de aprendizaje ayuda a los educadores a detectar qué alumnos necesitan más atención o están en riesgo de expulsión. Teniendo acceso a esta información, el sistema puede notificar a los profesores y administración para informarles del problema y tomar las medidas adecuadas. La intervención temprana en estas situaciones puede ayudar a prevenir el fracaso escolar y el abandono. No solo mejoraría los índices de retención de las instituciones, sino que desde el punto de vista del alumno, permanecer en la universidad puede favorecer a la autoestima y sus perspectivas profesionales. (Aprendizaje 360, 2019)

El aumento del uso de la analítica de aprendizaje y el Big Data son claves para el futuro del aprendizaje adaptativo. (Mosquera Gende, 2018) Estas nuevas tecnologías “recopilan datos que posteriormente serán monitorizados para plantear, de forma automática, nuevas propuestas personalizadas y adaptadas a cada alumno.” (Mosquera Gende, 2018) Por ejemplo, la plataforma de análisis de datos, IntelliBoard, es un añadido en Moodle o cualquier sistema de gestión de aprendizaje *open source* y construye modelos predictivos para dar información a profesores y administradores. (eLearning Media, n.d.). De este modo, el profesor tiene la capacidad de ajustar el aprendizaje de manera personalizada en función del ritmo, estrategia o recursos que sean más beneficiosos para cada alumno.

La analítica de aprendizaje es principalmente esencial en la educación online. Cuando el profesor tiene acceso limitado a sus alumnos a través de la tecnología, entender cuántas veces

acceden a los recursos online, o si están accediendo a la clase en el sistema, puede ayudar a la retención y a prestar más atención a aquellos alumnos que se están menos comprometidos con la clase.

### **Software de verificación e integridad:**

La Educación 4.0, entre otras características, destaca por una mayor accesibilidad a la educación gracias al incremento de la modalidad de aprendizaje a distancia. Durante mucho tiempo, uno de los aspectos considerados negativos de la educación en línea ha sido la falta de credibilidad debido al acceso ilimitado a recursos en línea. La ausencia de un profesor presente durante los exámenes ha generado la necesidad de establecer un sistema de supervisión en línea con inteligencia artificial para reducir el fraude.

La supervisión en línea es una solución de software que permite a los estudiantes realizar un examen en línea sin comprometer su calidad. La solución de supervisión en línea confirma la identidad del estudiante y supervisa su progreso durante el examen utilizando una cámara web para detectar cualquier actividad o comportamiento sospechoso. La cámara web está integrada con software de inteligencia artificial para rastrear la actividad del estudiante durante el examen. Con la supervisión línea, los profesores pueden vigilar con una herramienta que les permite reconocer, aprobar, rastrear y supervisar a los candidatos en todas las ubicaciones remotas. (Hurix Digital, 2023)

Según el director de Operaciones de Respondus, un software de vigilancia, se ha observado que al introducir Respondus Monitor en los cursos en línea, la calificación promedio de los exámenes tiende a disminuir aproximadamente en una letra (Newton, 2021). Aunque esta herramienta por sí sola no es suficiente, forma parte de las muchas soluciones que las universidades están implementando para hacer que los cursos en línea se asemejen más a los presenciales y reducir la incidencia de trampas por parte de los estudiantes. Al obtener un conocimiento más preciso del desempeño de los estudiantes en los exámenes, los profesores pueden continuar evaluando qué temas aún no han quedado claros para los alumnos y mantener una dinámica real, a pesar de la modalidad en línea.

## **Automatización de tareas administrativas con Inteligencia Artificial:**

La tecnología no solo tiene un gran potencial de mejorar la docencia, sino también de fortalecer las operaciones de las universidades para que sean más eficientes y así alocar los recursos a proyectos de mayor impacto. En las instituciones educativas más tradicionales, los profesores suelen emplear una gran cantidad de tiempo en corregir exámenes y deberes, tomar asistencia, enviar correos electrónicos y realizar otras tareas repetitivas. Un estudio realizado por Formstack concluyó que 63% de las mejores universidades del mundo utilizan herramientas de automatización; de estas, el 88% lo hace para mejorar la eficiencia de sus operaciones. (Angie, 2022) La administración y profesorado de una universidad puede aprovechar la tecnología de machine-learning e inteligencia artificial para automatizar gran parte del trabajo que se solía hacer manualmente.

En primer lugar, se puede automatizar parte de la calificación y evaluación de trabajos o controles. Las notas de evaluación y certificados “ahora son fáciles de generar automáticamente utilizando los datos recopilados en el sistema, lo que reduce las posibilidades de error humano.” (Factspan Analytics Inc., 2021) Acortando el tiempo de evaluación, los profesores pueden dedicar más tiempo a sus alumnos y reducir el tiempo de trabajo extra. En segundo lugar, también se pueden automatizar varias tareas administrativas en recursos humanos, administración de cuentas, marketing, y otras funciones de soporte. Este cambio tecnológico, mejora la “eficiencia y agilidad y transparencia de operaciones.” (Factspan Analytics Inc., 2021)

Por ejemplo, la Automatización Robótica de Procesos es una tecnología de IA que puede realizar tareas independientes que antes hacían los humanos. Aunque de momento no está muy extendida, EY trabajó en un estudio de caso con una universidad australiana para probar el valor de esta tecnología; "implementaron tecnologías RPA de Automation Anywhere, un desarrollador de RPA, [y] descubrieron que el instituto pudo automatizar 22 procesos, lo que ahorró 10.000 horas de trabajo manual" y, lo que es más importante, redujo errores y ahorró costes. (Kumar, 2021) Hay muchas oportunidades de automatización dentro de la educación superior, desde pasar lista hasta preparar el informe de progreso de un estudiante, “la automatización con inteligencia artificial puede acelerar fácilmente el tiempo y el trabajo dedicado a tareas” que requieren más tiempo. (Kumar, 2021)

## **Ludificación del aprendizaje:**

Murillo-Zamorano et al. (2021) identifica tres *stakeholders* clave en la educación superior: la sociedad digital, la academia, y los estudiantes. En un análisis con el objetivo de encontrar la mejor manera de acoplar los intereses de los tres actores del sistema de educación superior se encuentra en el uso de la ludificación y, más concretamente, en la generación de experiencias lúdicas de aprendizaje activo.” (Murillo-Zamorano et al., 2021) La ludificación es “una estrategia que consiste en diferentes actividades, premios y recompensas para promover y crear la participación de los estudiantes en el aprendizaje.” (Janardhanakumar Reddy et al., 2022) Esta nueva forma de enseñar se ha introducido en el aula para aumentar la motivación entre estudiantes con la posibilidad de obtener un premio o reconocimiento si terminan la actividad con esfuerzo y compromiso. El objetivo principal es hacer que la educación sea más dinámica y atractiva, a la vez que promueve “la cooperación, el intercambio y la asociación en el aprendizaje y la comprensión de la idea” a través de la tecnología. (Janardhanakumar Reddy et al., 2022)

Este modelo de enseñanza resulta más atractivo y entretenido para los estudiantes que son menos propensos a estudiar memorizando del libro, según un estudio realizado por la Universidad de Limberick (Patrick Buckley, Elaine Doyal, 2017 en Janardhanakumar Reddy et al., 2022). Además, los estudiantes que estudiaron con juegos para un examen de contabilidad, declararon que “el nuevo método de aprendizaje los preparó mejor para la resolución realista de problemas.” (Janardhanakumar Reddy et al., 2022) En la educación a distancia, la implementación de este nuevo método da lugar a un mayor *span* de atención, promueve la competición sana e incentiva el aprendizaje por logros. (Janardhanakumar Reddy et al., 2022) Algunos ejemplos de herramientas son Kahoot, Gimkit, Quizizz, o Blooklet. La primera ha organizado cientos de millones de sesiones de aprendizaje con 9 mil millones de participantes (no únicos) en más de 200 países y regiones. (Kahoot, n.d.)

## **5. Experimento Social – El Mundo Digital Durante la Pandemia**

La modalidad de educación a distancia ha experimentado un crecimiento significativo, especialmente desde el inicio de la pandemia, y se ha convertido en una característica fundamental de la Educación Superior 4.0. Aunque la enseñanza superior ha experimentado una transformación digital en los últimos años, durante la pandemia esta digitalización se aceleró. Las universidades empezaron 2020 impartiendo clases presenciales como siempre, y, a finales de marzo, ya habían pasado a un entorno completamente virtual en cuestión de días. Cuando comenzó la pandemia, el 70% de las instituciones europeas “indicaron que [tenían] planes más allá de la crisis para mejorar la capacidad digital”, y el día en que la OMS declaró el COVID-19 una pandemia, “[más del 80%] indicaron que ya disponían de repositorios en línea para materiales educativos.” (EUA, 2020). Sin embargo, tras el repentino e inesperado cambio al aprendizaje digital, muchos profesores y estudiantes se encontraron poco preparados e insatisfechos con el nuevo formato, mientras que otros vieron una oportunidad para innovar en la educación superior. A continuación, exploraré el impacto del formato de enseñanza online y sus consecuencias para estudiantes y profesores, y los resultados de dicha transformación.

### **5.1. Consecuencias para los estudiantes**

Los estudiantes universitarios experimentaron un impacto significativo en la calidad de su educación, ya que el aprendizaje se convirtió en completamente a distancia. Herramientas como Zoom, Blackboard o Moodle ayudaron a los estudiantes durante la pandemia a mantenerse en contacto con sus profesores y compañeros. Según un estudio realizado en 2021 a estudiantes de economía y empresariales de la Universidad de la Ciudad de Nueva York (CUNY) sobre la evidencia de la educación online, los estudiantes mostraron una mayor preferencia por el formato en línea, especialmente en las grandes clases introductorias, mientras que la mayoría prefería el formato tradicional presencial para clases más especializadas y pequeñas. (Shankar, K. et al. 2023). Esto se debe a que los estudiantes pueden interactuar más fácilmente a través de plataformas como Moodle que en un gran auditorio con más de 100 estudiantes. No obstante, en las clases más pequeñas y especializadas, los estudiantes han demostrado preferir las interacciones en persona con el profesor y los compañeros de clase, ya que esto fomenta la colaboración entre ellos sobre temas más específicos.

Los estudiantes universitarios han sufrido un impacto negativo en su salud mental debido a la exposición constante a Zoom, lo que se conoce como “fatiga de Zoom.” Durante la pandemia, en el entorno en línea, ir a clase simplemente consistía en acceder a un enlace de Zoom para unirse a una clase de noventa minutos y así repentinamente a lo largo del día. Esto mantenía a los estudiantes mirando fijamente a una pantalla de ordenador durante horas, y forzaba “al cerebro [...] a mantener tanto una atención constante a la interfaz de la pantalla, como a la apariencia de cómo son las ideas preconcebidas de atención,” lo que afectaba negativamente a la visión y a la función cerebral. (Rouse, 2020) Aunque las universidades consideraban a Zoom una herramienta educativa útil, tuvo un impacto negativo en la capacidad de muchos estudiantes en todo el mundo para concentrarse, retener lo aprendido y prestar atención al profesor.

Otro aspecto a considerar es el aumento del uso de recursos no autorizados en línea para completar exámenes y tareas en línea. Según la National Public Radio, en Virginia Commonwealth University los informes de plagio se triplicaron; en la Universidad de Georgia los casos aumentaron más del doble; en Ohio State University se incrementaron un 50% en comparación con la época pre-pandémica (Dey, 2021). Para contrarrestar esta tendencia, los profesores sugirieron que los estudiantes realizaran los exámenes con acceso al libro de texto, lo que finalmente dio lugar a recursos abiertos e ilimitados.

## **5.2. Consecuencias para el profesorado**

El cambio a un entorno virtual también fue un importante factor de estrés para los profesores universitarios, que tuvieron que adaptar sus clases y tareas a un formato en línea en cuestión de días. Esto significaba que no sólo tenían que adaptar el contenido, sino también familiarizarse con las herramientas digitales puestas en marcha para impartir con éxito la clase en línea. Muchos profesores que venían de formatos de enseñanza tradicionales tuvieron que aprender estas nuevas tecnologías que eran nuevas para la mayoría de nosotros. A los profesores menos experimentados les ha resultado más difícil adaptarse a los nuevos métodos de enseñanza en línea, mientras que los más jóvenes han tenido una transición más sencilla. Uno de los principales obstáculos ha sido la falta de capacitación en el uso de tecnologías y plataformas de enseñanza en línea adoptadas durante la pandemia. Esto ha dificultado la creación de cursos en línea efectivos y la comunicación con los estudiantes.

Además, los problemas técnicos, como la dificultad para compartir pantallas o cargar archivos, pueden interrumpir las clases y generar estrés adicional. Según una encuesta realizada después de la pandemia sobre los efectos de la enseñanza en línea a profesores de varios institutos de la India, como el Instituto Nacional de Tecnología (NIT), el Instituto Indio de Tecnología, el IISER (Instituto Indio de Educación e Investigación Científicas (IIT), etc., el 44 % de los profesores universitarios experimentaron problemas de conectividad, seguidos de los problemas de casi 1 de cada 5 con los dispositivos electrónicos (20%) o las interrupciones de la electricidad (19%). (Selvaraj et al., 2021) Mantener el compromiso y la participación de los estudiantes puede ser un reto en un entorno de aprendizaje en línea, especialmente en clases numerosas y si hay problemas frecuentes con la tecnología que puedan distraer a la clase.

Los profesores tuvieron que adoptar nuevas estrategias de enseñanza para fomentar la participación y la interacción y mantener el enfoque de clase colaborativa anterior a la pandemia. La disminución de la interacción y la motivación en las clases en línea se tradujo en una falta de retroalimentación adecuada por parte de los estudiantes. Esto, junto con otros factores, condujo a una disminución de la calidad de la enseñanza que se impartía a los estudiantes y a niveles más bajos de satisfacción laboral para los profesores de la enseñanza superior. Como concluye el estudio, “casi el 44 % de los encuestados no pudo adaptarse cómodamente al cambio de la educación a la modalidad en línea y sufrió directamente algún tipo de malestar mental o físico” y “el 95% de ellos coincidió en la importancia de la interacción directa alumno-profesor en una clase.” (Selvaraj et al., 2021)

A partir de las lecciones aprendidas durante la pandemia, las universidades cuentan ahora con información valiosa para diseñar clases que se adapten a modelos presenciales, híbridos o a distancia, considerando los riesgos y oportunidades de cada uno.

## **6. Riesgos de las nuevas tecnologías para la docencia**

### **6.1. Reducción del pensamiento crítico**

Las herramientas de Inteligencia Artificial como Chat GPT tienen el potencial de limitar los esfuerzos y el pensamiento crítico de los estudiantes. El uso creciente de estas herramientas puede conducir a una disminución del pensamiento crítico y del valor de la educación. En primer lugar, Chat GPT, por ejemplo, fomenta la pereza entre los estudiantes que pueden recurrir a esta

herramienta en lugar de pensar por sí mismos y proponer ideas creativas. En segundo lugar, puede disminuir la retención de memoria. Además, altera la experiencia de aprendizaje, ya que los profesores se ven incapaces de evaluar el trabajo de sus alumnos si éste se ha realizado con IA. Este último está relacionado con el aumento de la deshonestidad académica, ya que los estudiantes hacen trampas en los trabajos y exámenes con IA. (Desk, 2023) La educación superior es esencial porque desafía a los estudiantes a pensar con originalidad y les enseña nuevas habilidades que les serán útiles en el futuro; sin embargo, si las instituciones ven que sus estudiantes recurren a estas herramientas para conseguir una buena nota, todo el propósito de la educación superior desaparece. Por este motivo, las instituciones deben replantearse cómo avanzar en la adopción o prohibición de estas herramientas en el aula para asegurarse de que profesores y alumnos están a la par.

## **6.2. Invasión a la privacidad**

Un reto que está teniendo la implementación de la analítica y la recopilación de datos de alumnos en la educación superior es la privacidad de los alumnos. Con *learning analytics*, los profesores que usan sistemas de gestión del aprendizaje (Learning Management Systems) pueden ver la probabilidad de que un alumno pase el curso o saque la nota final a la que aspira. La cuestión está en si las compañías de software que diseñan estas plataformas para el sector de la educación, tienen en cuenta la privacidad de los datos que recopilan en sus plataformas. A medida que aumente el desarrollo de *data analytics* para “capturar información sensible y comprender los datos de estudiantes, también aumentará la obligación de hacerlo responsablemente” y desde un punto de vista que respete su privacidad y legitimidad para rechazar al uso de su información. (Jones, 2019)

## **6.3. Aislamiento con la educación a distancia**

La educación a distancia ha demostrado tener muchos beneficios para aquellos que quieren tener más flexibilidad y autonomía en el aprendizaje. Sin embargo, como se ha observado en el experimento social durante la pandemia, también tiene muchos riesgos asociados con el aislamiento. Una parte importante de la docencia en las universidades son las interacciones entre alumnos y profesores que suelen dar lugar a clases más interactivas y dinámicas. Por ejemplo,

Verenikina et al. (2017) destacan la importancia de “la presencia, la experiencia y el compromiso de los profesores para garantizar que se produzca un aprendizaje de calidad.” Cuando el formato de aprendizaje es asíncrono, esto se vuelve aún más difícil ya que los alumnos y profesores se conectan a las clases en tiempos distintos sin priorizar la comunicación directa en tiempo real. Un estudio con estudiantes de grado online de Open University en Reino Unido ha identificado el aislamiento como un factor principal del abandono escolar. (Knightley, 2007) Cuando hay insuficiente comunicación con el tutor y los compañeros de clase, el aislamiento aumenta y las desventajas del aprendizaje a distancia superan a las ventajas. (Stone & Springer, 2019)

## 7. Estudio de Campo

### 7.1. Introducción

Como ha sido mencionado anteriormente, el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) y otras ayudas de aprendizaje en línea está generando un desafío significativo para las instituciones educativas al reducir el pensamiento crítico. Desde que OpenAI lanzó Chat GPT, muchos alumnos han aprovechado esta tecnología para hacer ensayos enteros, problemas de matemáticas, o buscar una respuesta a cualquier duda. A primera vista, esto parece un riesgo importante para la docencia de la educación superior, cuyo objetivo principal es formar a sus alumnos para que estén preparados para el mundo laboral, pero si dejamos que la IA haga gran parte del trabajo de clase, eliminamos gran parte del aprendizaje y esto resultaría en graduados con un nivel de conocimiento inferior al esperado.

Además, aún queda mucho por ver de la revolución de la inteligencia artificial; el Washington Post sostiene que “Chat GPT ejemplifica una gama cada vez mayor de herramientas de inteligencia artificial que pronto pueden transformar industrias enteras, desde la fabricación hasta la atención médica y las finanzas,” y añade que la IA podría aportar “\$15,7 trillones a la economía global en 2030.” (Bloomberg, 2022) La inteligencia artificial y la digitalización son tendencias que llegaron para quedarse. A pesar de las innovaciones que van a traer consigo, las universidades deben adaptarse a esta revolución para poder cumplir sus objetivos principales de formar y educar a los estudiantes, al tiempo que se mantienen como centros de investigación e innovación que cobren importancia en la sociedad.

A continuación, se presentarán los resultados de una serie de entrevistas realizadas a profesores universitarios para obtener su opinión sobre la utilización de estas herramientas en el aula y el impacto que consideran que tienen en el aprendizaje de los estudiantes. Posteriormente, se expondrán los resultados de una encuesta realizada a cincuenta estudiantes de diferentes universidades, con la mayoría de ellos pertenecientes a la Universidad Pontificia Comillas y a North Carolina State University. El objetivo de la encuesta es el mismo que el de las entrevistas: conocer su perspectiva sobre el uso de estas herramientas basándose en su experiencia personal.

## 7.2. Perspectiva del profesorado

Para entender la perspectiva de profesores sobre el impacto que tiene la inteligencia artificial (IA) y otros recursos digitales como Chegg y Course Hero en el aprendizaje de los alumnos, se ha entrevistado a dos profesoras de North Carolina State University y una profesora de la Universidad Pontificia Comillas. Todas las entrevistas se han hecho en línea y el texto se puede acceder en el anexo de este trabajo.

En primer lugar, se ha entrevistado a la Dra. Castellanos-Reyes, que trabaja como profesora asociada en la Facultad de Educación de NC State University y durante su doctorado en Purdue University, investigó sobre el diseño del aprendizaje y la tecnología en la educación a distancia con *learning analytics*. Además, forma parte del grupo de Transformación Digital de la Educación de NCSU, el cual “reúne los esfuerzos de varias universidades que abordan el potencial de las tecnologías digitales para mejorar el aprendizaje en entornos de educación formal e informal en el contexto de las tecnologías existentes y futuras.” (College of Education, 2023)

En segundo lugar, se ha entrevistado a la doctora en ciencias informáticas de NC State University y miembro de la *International Society for AI in Education*, Tiffany Barnes. Parte de su investigación se ha centrado en el uso de los datos para dar retroalimentación inmediata y personalizar la experiencia educativa para cada estudiante. Actualmente, es profesora de primero y segundo de ciencias informáticas.

Por último se ha entrevistado a la Dra. M<sup>a</sup> del Pilar Melara San Román, profesora especializada en marketing de la Universidad Pontificia Comillas. Melara cuenta con treinta y cuatro años de experiencia como profesora y ha sido testigo en primera persona de la revolución tecnológica en la educación superior.

Antes de mostrar los resultados, es importante tener en cuenta la diferencia geográfica y cultural que existe entre la universidad en Estados Unidos y en España. Las profesoras de North Carolina State University responden según su experiencia tratando con alumnos en EEUU y lo que se exige de ellos, que puede variar a lo que se exige y se prioriza en España.

### 7.2.1. Hallazgos

A las tres profesoras se les han hecho las mismas preguntas en cuanto a su opinión sobre el uso de estudiantes de herramientas de inteligencia artificial como Chat GPT y otras de ayuda al estudio como Chegg y Course Hero. También se les ha consultado sobre cómo creen que los educadores y las universidades deberían abordar estas tecnologías para mantener o mejorar la capacidad de los estudiantes para aprender y dominar conceptos. Por último, se les ha preguntado su opinión acerca de la posible dependencia que podrían tener las generaciones futuras de las herramientas de inteligencia artificial.

En primer lugar, respecto a la opinión de la Dra. Castellanos-Reyes sobre el uso de herramientas de IA como Chat GPT y otras plataformas de ayuda al estudio como Chegg y Course Hero, y su posible impacto en el esfuerzo académico y el pensamiento crítico de los alumnos, argumenta que en un mundo dominado por la hiperproductividad y el capitalismo, a menudo se enfatiza demasiado en los resultados y se descuida el proceso de aprendizaje. Destaca que la crisis no radica tanto en si los estudiantes obtienen o no los resultados deseados, sino en los valores que poseen. En su perspectiva, si un estudiante busca hacer trampa en el proceso, lo hará con o sin el uso de Chat GPT o Chegg. Por lo tanto, es esencial reflexionar sobre las razones por las que los estudiantes se involucran en el proceso de aprendizaje, cómo se les evalúa y considerar sus valores y motivaciones, no solo el producto final en sí mismo.

También destaca que estas herramientas no son un peligro para el esfuerzo académico pero sí para el pensamiento crítico y la capacidad de discernir qué es verdadero y qué es falso. Le preocupa más que nos acostumbremos a aceptar como cierto todo lo que genera la inteligencia artificial, sin tener en cuenta la subjetividad del algoritmo, quién lo ha diseñado, o los errores que pueda producir. Por ejemplo, un estudiante puede pedir a Chat GPT que le haga un ensayo sobre el marketing de una marca, pero realmente tiene sentido lo que dice la inteligencia artificial? Para ella es más importante que los estudiantes cuestionen de dónde viene la información que produce Chat GPT y que sean críticos con la información que proporciona. A lo mejor no se trata tanto del esfuerzo por entregar un trabajo, sino en criticar una idea o un texto hecho con IA porque el que piensa es la persona, no el algoritmo de estas plataformas.

La Dra. Barnes defiende que actualmente estas tecnologías están revolucionando la educación a mejor pero al mismo tiempo estamos teniendo que pensar menos. Los estudiantes

universitarios se ven obligados a hacer más de lo que realmente tienen tiempo para hacer, por lo tanto, deben elegir en qué enfocar su tiempo. Barnes considera esta situación como una oportunidad para permitir que la inteligencia artificial se encargue de las tareas que consumen más tiempo y no requieren pensamiento crítico; de esta manera, uno puede conseguir ser más eficiente e inteligente. Además, si observamos cómo la IA está transformando la industria y consideramos que el propósito de la educación superior es preparar a las personas para el mundo laboral, resulta necesario aprender a utilizar estas herramientas para estar mejor preparados. Por ejemplo, podemos emplear la inteligencia artificial en tareas más operativas y enfocarnos exclusivamente en aquellas que requieren razonamiento lógico, de modo que estemos potenciando nuestra capacidad humana. No obstante, el problema surge cuando no somos capaces de realizar el trabajo que estamos delegando a la inteligencia artificial o a Chegg, y en el momento en que no tengamos acceso a estas herramientas que pueden hacerlo por nosotros, nos encontraremos incapacitados para llevar a cabo la tarea.

Por otro lado, la cuestión de por qué estas plataformas afectan al pensamiento crítico se debe a la facilidad que tienen los estudiantes para buscar las respuestas a sus ejercicios en internet o en Chat GPT. Antes de que existiera Chat GPT, muchos estudiantes ya encontraban las soluciones en Chegg, Course Hero o Quizet, sin tener que ejercitar la mente. Barnes argumenta que el aprendizaje es posible si el alumno examina la solución proporcionada por la IA y reflexiona sobre el proceso utilizado para llegar a dicha solución. Por lo tanto, no es imposible aprender con la solución dada, siempre y cuando se le pida al alumno que pueda justificar por sí mismo cómo ha llegado a la solución correcta, como dice Chat GPT o Chegg. Como mencionó Castellanos-Reyes, todo depende de los valores y la motivación del alumno por querer aprender.

Barnes concluye que la oportunidad radica en identificar las fortalezas tanto de la inteligencia artificial como de los seres humanos, y utilizar este conocimiento para ayudar a las personas a desempeñarse en aquellas áreas donde la IA no puede destacar. En lugar de ver a la IA como una amenaza, se trata de aprovechar las habilidades únicas de cada uno para obtener los mejores resultados.

La Dra. Melara destaca también la alta confianza que los estudiantes depositan en todo lo que produce la inteligencia artificial. La normalización de recurrir a la IA para redactar un ensayo se debe a la creencia de que sus resultados son verdaderos y pueden tener el mismo criterio que la

mente humana. Sin embargo, el problema radica en que muchas veces lo que la inteligencia artificial dice no es preciso, correcto o carece de información, e incluso puede ser subjetivo. Por lo tanto, es necesario explicar la importancia de discernir y cuestionar la información proveniente de la IA. Melara defiende la necesidad de “buscarle los huecos” a estas herramientas, a fin de no fomentar la dependencia de ellas y enfatizar la importancia de ser críticos.

### **7.2.2. Posibles soluciones**

Respondiendo a la pregunta de cómo creen que deberían adaptarse las universidades a la integración de estas tecnologías, las tres defienden que hay que aceptar la tecnología y los cambios que se den, pero siendo conservadores y críticos. Entre otras, han concluido en dos soluciones principales: ajustar los métodos de evaluación, y aprovechar la oportunidad que existe con la educación personalizada.

En primer lugar, se plantea reflexionar sobre los métodos de evaluación y las habilidades que se evalúan. La Dra. Castellanos-Reyes aboga por la diversificación de los procesos de evaluación para que la inteligencia artificial no sea siempre un recurso disponible. Por ejemplo, a través de proyectos en grupo aplicados a situaciones de la vida real. Si se pide a un grupo de alumnos que discutan y planteen una solución a un problema real, con ayuda de recursos externos, y luego realicen una presentación sobre la lógica de la solución, los alumnos no podrán recurrir a la inteligencia artificial para que realice el trabajo por ellos, ya que se requiere la intervención y participación activa de los estudiantes.

No obstante, en determinadas situaciones, el enfoque tradicional de estudiar y luego realizar un examen sigue siendo la forma más eficiente de aprender conceptos clave, como algunas fórmulas matemáticas que los alumnos deben dominar de manera obligatoria. En tales casos, el profesor deberá establecer de manera explícita las reglas con respecto al uso de herramientas como Chat GPT o Chegg. Si se prohíbe su utilización y los estudiantes las siguen utilizando, se les aplicará penalizaciones. En otros casos, los profesores pueden optar por un enfoque híbrido en el que se permita el uso de inteligencia artificial en parte del trabajo, pero se requiera que los estudiantes realicen individualmente otra parte. Por ejemplo, pueden permitir que se redacte un ensayo utilizando Chat GPT y luego se exija un análisis crítico del mismo. De este modo, el estudiante seguirá teniendo que emplear el pensamiento crítico para analizar las ideas subyacentes

del ensayo. Como se figura, encontrar la mejor forma de utilizar estas herramientas a medida que aumenta su uso e 'inteligencia,' está estrechamente relacionado con el diseño de la experiencia educativa.

La Dra. Barnes también reconoce que es importante que se modifiquen algunas evaluaciones, pero cree que, en general, no es realista esperar que las universidades puedan cambiar rápidamente debido a la complejidad y limitación de recursos. Señala que las corrientes de tecnología que ya han impactado a la educación superior, como la introducción de sistemas de gestión del aprendizaje, han agilizado ciertas tareas, como la entrega y corrección de trabajos, y han facilitado la integración de la inteligencia artificial en la enseñanza. De esta manera, la digitalización de la educación ha reducido la carga de trabajo los profesores, pero también ha conducido a una menor contratación de docentes (en el caso de Carolina del Norte). Además, con la revolución de la llegada de Chat GPT y el lanzamiento de más herramientas de inteligencia artificial, los profesores ahora tienen la carga adicional de verificar si los trabajos enviados por sus alumnos lo han hecho realmente ellos o no. Debido a esta situación, si los profesores continúan con limitaciones de tiempo y apoyo, la implementación de cambios en los métodos de evaluación tardará más tiempo de lo esperado. Por ahora, Barnes sugiere aprovechar la evaluación entre compañeros de clase como una alternativa para así también crear un sentimiento mayor de comunidad y trabajo en equipo.

La Dra. Melara sostiene que, con cada avance tecnológico, la enseñanza debe mantenerse a la vanguardia y adaptar tanto las formas de evaluación como los métodos de impartir clases. Argumenta que a medida que la inteligencia artificial (IA) se vuelve más 'inteligente,' es necesario considerar cómo integrarla sin dar la espalda a los cambios tecnológicos. Sin embargo, también es importante reconocer las limitaciones de la IA. Por ejemplo, se propone que en una tarea donde se solicite un ensayo, el alumno debería leerlo, corregirlo y defender si está en lo correcto y si realmente expresa lo que desea comunicar. De esta manera, se aprovechan los avances en IA pero se otorga un papel fundamental a la mente humana para que no quede relegada. Además, si el objetivo es enseñar a los estudiantes a redactar, el método más efectivo sería escribir un ensayo a mano para asegurarse de que no tengan acceso a recursos externos.

En cuanto al uso de la inteligencia artificial como herramienta de evaluación, Melara difiere de la postura planteada por la Dra. Barnes al no estar completamente de acuerdo con dejarlo

en manos de la IA. Aquí se revelan las diferencias entre dos perspectivas: una que deposita más confianza en la IA y otra que adopta un enfoque más cauteloso, valorando el sentimiento y la percepción que se tiene del alumno con su trabajo. Es relevante destacar que la Dra. Barnes pertenece a la universidad más grande de Carolina del Norte, muchas veces resulta difícil conocer a cada estudiante de forma individual debido al alto número de alumnos por clase. Esto podría explicar su inclinación hacia la evaluación realizada por la IA para deberes y actividades académicas de menor importancia. Por otro lado, en el caso de Melara, que puede tener un número de alumnos más reducido, tiene la oportunidad de establecer un mayor conocimiento personal de los estudiantes, lo que hace que su participación en la corrección sea más relevante y legítima como profesora. Por lo tanto, el número de alumnos y la cercanía con el profesor son factores a considerar antes de tomar la decisión de confiar la evaluación al profesor o a la inteligencia artificial.

### **Personalizar el aprendizaje:**

Una de las claves para analizar el impacto de las herramientas de ayuda al estudiante y la IA es comprender la razón intrínseca de su uso. Si un alumno se acostumbra a depender de Chat GPT para hacer un trabajo o busca soluciones de problemas financieros en Chegg, es porque prioriza completar la tarea en lugar de aprender cómo hacerlo. En otras palabras, existe una falta de interés por aprender e incapacidad de reconocer el valor de la educación. Tanto Barnes como Castellanos-Reyes proponen aprovechar el impulso actual hacia la educación personalizada, con el fin de ayudar a cada alumno a descubrir las asignaturas que les interesen y se alineen más con sus fortalezas y curiosidad. Barnes sostiene que al otorgar este poder de conocimiento y toma de decisiones al alumno, se fomenta un proceso de aprendizaje más gratificante y se incrementa su deseo de aprender.

Makhambetova et al. (2021) defiende que la personalización del aprendizaje centrado en el estudiante implica desplazar el enfoque de responsabilidad y expectativas hacia las fortalezas y debilidades de cada estudiante, con el objetivo de crear contenido que pueda satisfacer esas necesidades. La educación personalizada se considera una medida efectiva que puede aumentar la motivación, el compromiso y la conciencia del estudiante, (Pontual Falcão et al., 2018 en Makhambetova et al., 2021) y también maximizar la satisfacción y eficiencia del aprendizaje. (Gómez et al., 2014 en Makhambetova et al., 2021)

La curiosidad y las ganas de aprender están estrechamente relacionadas con el tiempo que se dedica a cada asignatura. La Dra. Barnes reconoce que los estudiantes a menudo se sienten abrumados por la exigencia de mostrar pensamiento crítico en todas las clases, y cuestiona si es necesario mantener un nivel tan elevado de pensamiento y esfuerzo en todas las asignaturas. También reconoce que cada estudiante tiene sus propias prioridades y nivel de compromiso, los cuales deben ser respetados. Sin embargo, en ocasiones, los alumnos pueden tener dificultades para determinar qué quieren hacer o en qué materias deben invertir más tiempo.

Para abordar esta situación, Barnes sugiere la posibilidad de utilizar herramientas de analítica de aprendizaje para ayudar a los estudiantes a tomar decisiones informadas sobre cómo distribuir su tiempo. Estas herramientas podrían proporcionar estimaciones personalizadas del tiempo necesario para alcanzar determinadas calificaciones, capacitando a los estudiantes para tomar decisiones acordes con sus objetivos. Por ejemplo, si un estudiante debe elegir entre dos asignaturas de finanzas; basándose en los datos sobre el tiempo de estudio del alumno, el análisis predice que en una clase deberá dedicar tres horas al día para obtener una A, mientras que en la otra solo dos horas. Si elige la asignatura que le interesa más, el alumno estará motivado para dedicar el tiempo necesario, ya que sabe que así alcanzará la calificación que desea.

En resumen, las tres profesoras son optimistas respecto a los avances tecnológicos y su impacto en el aprendizaje de los alumnos, pero también advierten sobre la necesidad de ser cautelosos frente a los riesgos que puedan surgir. En primer lugar, es importante reconocer que la inteligencia artificial simplemente genera contenido siguiendo algoritmos, sin tener en cuenta factores externos ni ejercer la lógica. Por lo tanto, es fundamental enseñar a los estudiantes la importancia de discernir entre lo falso y lo verdadero, así como desarrollar su pensamiento crítico. De esta manera, podemos aprovechar el avance de la inteligencia artificial para que se integre de forma positiva en la educación superior, asumiendo tareas operativas y que consumen tiempo, permitiendo que los seres humanos se enfoquen en actividades que requieren razonamiento e innovación. Las tres profesoras defienden que no debemos quedarnos al margen de los cambios tecnológicos, sino verlos como posibles soluciones a problemas, siempre minimizando el riesgo de generar nuevos problemas en el proceso.

## **7.3. Encuesta a estudiantes universitarios**

### **7.3.1. Introducción:**

A medida que evoluciona la cuarta revolución industrial, una de las principales tecnologías emergentes, la inteligencia artificial, está calando en cada vez más sectores, entre ellos la educación superior. En los últimos años, se ha observado un aumento significativo en la adopción de estas tecnologías por parte de los estudiantes universitarios como apoyo en sus actividades académicas. Estas herramientas incluyen plataformas en línea, asistentes virtuales, recursos de aprendizaje automatizado y sistemas de tutoría basados en inteligencia artificial. Este cambio en el panorama educativo ha generado un debate sobre los beneficios y desafíos asociados con la integración de la inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje. Por un lado, se argumenta que estas herramientas pueden mejorar la eficiencia, la personalización y la accesibilidad de la educación. Por otro lado, también existen preocupaciones sobre la dependencia excesiva de la tecnología y la falta de interacción humana.

El propósito de esta trabajo es comprender cómo utilizan los estudiantes universitarios estas tecnologías y explorar su opinión sobre el impacto de la inteligencia artificial y las herramientas digitales en su proceso de aprendizaje. Para lograrlo se ha investigado la opinión de los principales actores involucrados: profesores y alumnos.

En la sección anterior, se analizó la opinión general del profesorado, y ahora se procederá a analizar la opinión de los estudiantes a través de los resultados de una encuesta con cincuenta participantes. El objetivo es encontrar puntos en común para construir una respuesta conjunta que sea relevante para ambas partes frente a estas tecnologías que están transformando el funcionamiento de la educación superior en la era digital.

### **7.3.2. Metodología:**

En esta sección, se describe la metodología utilizada para llevar a cabo la encuesta sobre el uso de herramientas digitales y de inteligencia artificial en el aprendizaje de estudiantes universitarios.

#### **Participantes:**

La muestra consistió en cincuenta estudiantes universitarios de último o penúltimo año que hayan utilizado herramientas digitales o de inteligencia artificial para realizar actividades académicas en su universidad. Se reclutaron participantes de veinte universidades diferentes en España, Estados Unidos, Alemania, Holanda, Italia, Inglaterra e Irlanda, con el objetivo de obtener una mayor diversidad de perspectivas. Sin embargo, hay que subrayar que la gran mayoría de los participantes han estudiado en España o Estados Unidos. Por simplicidad, se ha asumido que la motivación para el uso de estas herramientas es general y la misma en todas las universidades.

### **Instrumento de recolección de datos:**

La encuesta está compuesta de dieciocho preguntas divididas en tres categorías. Dos preguntas se enfocan en recopilar información sobre la experiencia previa de los participantes en el sistema educativo de su colegio, con el fin de comprender si habían tenido experiencia en un modelo educativo tradicional. Ocho preguntas se centran en explorar el uso de herramientas digitales por parte de los estudiantes, tres en posibles acercamientos que podrían tomar las universidades, y las últimas dos de conclusión.

La encuesta se llevó a cabo a través de Google Forms, utilizando una combinación de escalas de Likert, preguntas de solución múltiple y cuadros de selección. Se optó por estas opciones para permitir una recopilación de datos cuantitativa que pudiera ser analizada estadísticamente.

### **Procedimiento:**

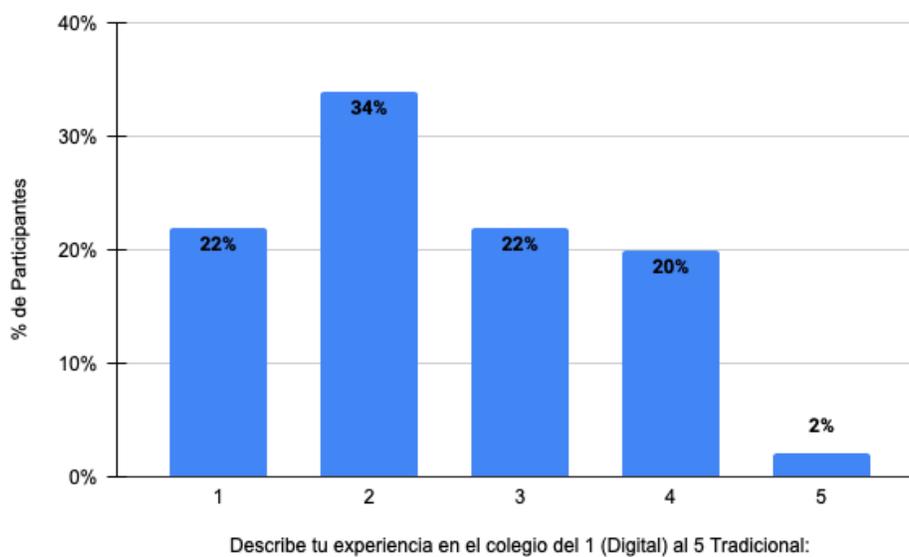
Se envió un enlace a la encuesta a los participantes seleccionados, quienes tuvieron la opción de completarla en línea. Se proporcionaron instrucciones claras sobre cómo responder a las preguntas y se aseguró la confidencialidad de los datos recopilados. Se les solicitó a los participantes que respondieran a todas las preguntas de manera sincera y completa.

## **7.3.3. Resultados**

### **Introducción:**

A los cincuenta encuestados se les han hecho unas preguntas iniciales sobre su sistema educativo en el colegio y el nivel de digitalización de la institución. El 60% de los encuestados ha estudiado en Europa, mientras que el 36% ha estudiado en Estados Unidos, y solo un 2% lo ha hecho internacionalmente entre varios países.

En cuanto al grado de digitalización de sus colegios, se les solicitó que calificaran el nivel de digitalización del 1 (tradicional) al 5 (digital). Se aclaró que se considera tradicional el uso de libros físicos, cuadernos, acceso limitado a herramientas digitales y computadoras. Por otro lado, se definió como digital el uso diario de portátiles o iPads, así como de herramientas digitales y libros digitales. Los resultados son los siguientes:



*Ilustración 1*

Podemos observar que la mayoría de los participantes han ido a colegios con un método de enseñanza más tradicional. Sin embargo, hay que notar que de los que han asistido a colegios con un sistema educativo europeo, el 70% se inclina hacia un modelo tradicional. Por lo tanto, en esta muestra, podemos notar una mayor exposición a la digitalización en los colegios americanos que los europeos.

### **Sobre el uso de las herramientas digitales:**

A continuación, se presentarán los resultados de las preguntas acerca del uso que han hecho los participantes de estas herramientas digitales.

En primer lugar, se les ha preguntado por qué usarían estas herramientas. Se les ha pedido que seleccionen todas las respuestas posibles entre las siguientes: para verificar respuestas a problemas resueltos por mí mismo y confirmar que son correctas, para obtener la respuesta a problemas que no pude resolver fácilmente, y por último, esta es mi opción principal para cualquier

pregunta de tarea/examen. El 48% ha seleccionado las dos primeras opciones, mientras que solo el 14% ha seleccionado las tres posibles respuestas. El otro 14% ha seleccionado solo la primera opción, y el 18% solo la segunda. Podemos concluir que la gran mayoría de los encuestados no acude a estas herramientas sin haber intentado resolver el problema por sí solos, y por lo tanto, las utilizan como complemento al aprendizaje en lugar de como sustituto.

Luego, se les preguntó cuáles son las ventajas principales del uso de estas herramientas. Las principales ventajas para los encuestados son el ahorro de tiempo y la mayor comprensión de conceptos. En cuanto a desventajas, destacan la reducción de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, y la mayor dependencia de fuentes externas para el aprendizaje.

También se les ha solicitado que evalúen en qué medida están de acuerdo con la afirmación: “Sin estas herramientas, habría intentado esforzarme más para completar una actividad académica (verdaderamente) por mí mismo.” Solo un 4% declara estar muy en desacuerdo, mientras que el 22% está de acuerdo y el 33% está muy de acuerdo. El 29% se considera neutral respecto a la afirmación. Por lo tanto, se puede concluir que el uso de estas herramientas ha reducido el esfuerzo académico de la mayoría de estudiantes a la hora de completar tareas.

Del mismo modo, se les ha pedido que valoren hasta qué punto están de acuerdo con la afirmación: “sin estas herramientas, habría adquirido más conocimientos y dominado mejor los conceptos de clase.” Las respuestas son más igualadas que las anteriores. El 38% de los encuestados están en desacuerdo frente al 40% que está de acuerdo. El restante 22% se considera neutro. A pesar de la inclinación hacia la creencia que sin el uso de las herramientas, hubieran aprendido más, hay una minoría notable que considera que no han tenido un efecto importante en su habilidad de aprender los contenidos de clase.

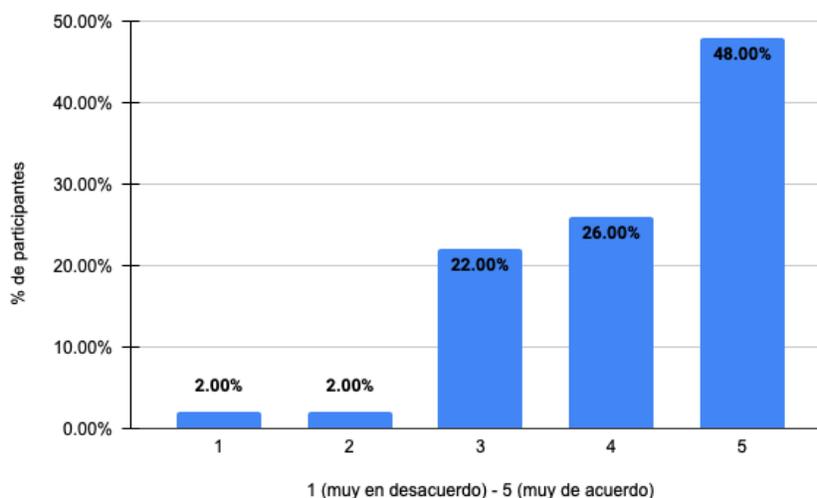
A continuación, se ha valorado en qué medida están de acuerdo con la afirmación: “He aprobado algunas asignaturas en la universidad sin entender realmente los conceptos porque he utilizado herramientas digitales/Internet para facilitar mi aprendizaje.” El 46% niega la afirmación, mientras que el 34% la confirma. Es importante destacar que el objetivo de la educación es que el 100% niegue esta afirmación. Por lo tanto, aunque represente la minoría, el 46% es un porcentaje significativo a considerar. Al mismo tiempo, el 34% representa a diecisiete alumnos que afirman haber aprobado una asignatura sin comprender adecuadamente los conceptos debido al uso de herramientas digitales e inteligencia artificial, lo cual es considerable.

Por último, veintitrés de los cincuenta estudiantes encuestados consideran que las generaciones anteriores las generaciones anteriores lograban retener mejor sus aprendizajes de la universidad con un uso limitado de la tecnología. A pesar de que representa a la minoría de los encuestados, solo el 30% niegan la afirmación.

### **Mirando a futuro:**

En esta sección, se les ha preguntado a los encuestados sobre las posibles medidas que podrían tomar las universidades frente a la incorporación en creciente de estas tecnologías, y las conclusiones de la encuesta.

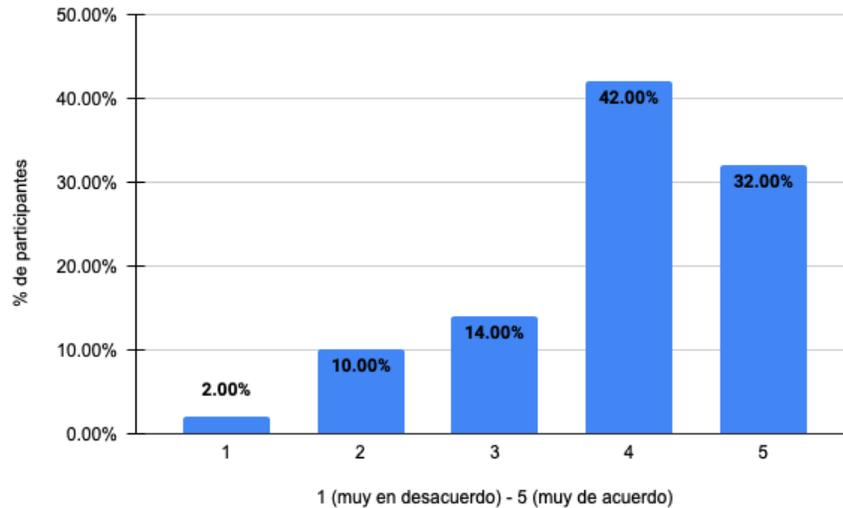
En primer lugar, se ha sugerido que las plataformas de ayuda virtuales colaboren con las universidades para desarrollar colaboraciones que promuevan el aprendizaje activo y la resolución de problemas en lugar de proporcionar soluciones directas. Los encuestados han valorado del 1 (muy en desacuerdo) al 5 (muy de acuerdo) la sugerencia.



*Ilustración 2*

Podemos ver que la gran mayoría de los encuestados apoyan esta solución y ven positivamente la colaboración entre plataformas de aprendizaje y universidades. De esta manera, las universidades podrían tener en cuenta el uso de estas plataformas como complemento al estudio a la hora de evaluar el desempeño del estudiante.

Después, han valorado en qué medida están de acuerdo con la afirmación: “a medida que surjan más herramientas de inteligencia artificial en el futuro, las generaciones futuras se volverán más dependientes de la IA, lo cual afectará el esfuerzo académico y el pensamiento crítico.”



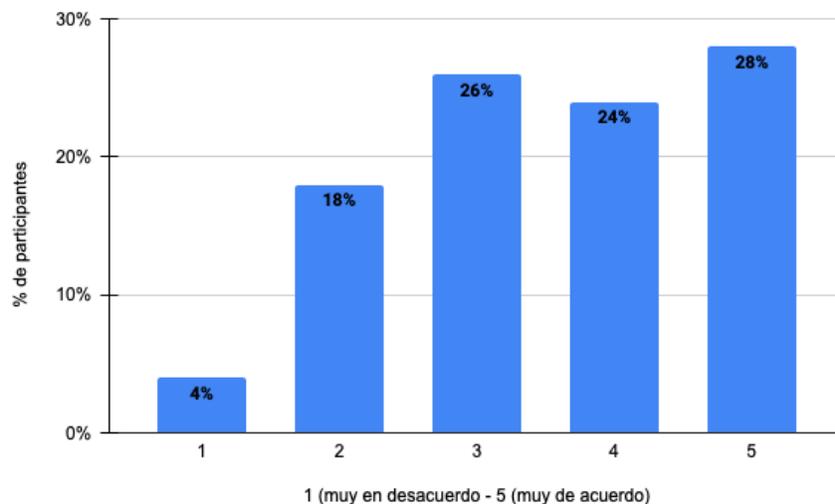
*Ilustración 3*

Como demuestra el gráfico, la mayoría de los encuestados considera que la inteligencia artificial va a tener un rol principal a medida que evoluciona y se incorpora en la sociedad. Las universidades deberían tener esto en cuenta para adaptar sus métodos de evaluación y enseñanza a una generación que ha crecido de la mano de la inteligencia artificial.

A continuación, se les ha preguntado qué estrategias pueden implementar las universidades para fomentar que los estudiantes utilicen las herramientas como un complemento al estudio en vez de un reemplazo al esfuerzo académico. Se han dado a elegir las siguientes soluciones: destacar el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, incorporar tareas o evaluaciones que requieran la aplicación de conceptos, proporcionar la retroalimentación personalizada en las tareas para fomentar una mayor participación, y por último, fomentar la colaboración y oportunidades de aprendizaje entre alumnos. La combinación más votada ha sido las cuatro opciones juntas, con un 22%. En segundo lugar, el 18% ha optado por solo las dos primeras opciones.

### **Conclusiones:**

Se les han hecho dos preguntas finales que resumen el objetivo de la encuesta. En primer lugar, han valorado en qué medida estás de acuerdo con la afirmación: “las universidades deberían aceptar y adoptar el uso de recursos externos y herramientas de inteligencia artificial.” Los resultados son los siguientes:



*Ilustración 4*

Podemos observar que la mayoría de los estudiantes encuestados consideran que las universidades deberían de ser receptivas con la incorporación de estas herramientas en vez de bloquear su uso a los estudiantes. Sin embargo, dado que un porcentaje considerable es neutral o se opone, este cambio no parece una prioridad para los estudiantes.

Finalmente, se les consultó sobre si creían que los recursos externos y las herramientas de inteligencia artificial reducen el pensamiento crítico. Las opciones de respuesta eran “sí,” “no” u “otro.” El 60% respondió afirmativamente, mientras que solo el 26% lo negó. El 16% restante expresó que depende de ciertos factores y explicaron sus razones. El tema más recurrente entre estas respuestas fue que depende del propósito con el que el estudiante utilice las herramientas y también de cómo las universidades evalúen su desempeño.

#### **7.3.4. Limitaciones de la encuesta**

Dado que el fin de la encuesta es dar una perspectiva de los estudiantes, es importante tener en cuenta las limitaciones que puedan los resultados.

La principal limitación se refiere al tamaño y la representatividad de los encuestados. La muestra consiste en cincuenta estudiantes, la mayoría de los cuales estudian ciencias empresariales y son mujeres, lo que no representa adecuadamente la población estudiantil en su conjunto. Además, la gran mayoría de los encuestados provienen de universidades privadas en España o públicas en Estados Unidos, lo que limita la variedad en términos de niveles socioeconómicos y

modelos educativos. Para obtener resultados más precisos, habría sido preferible ampliar el tamaño de la muestra y realizar una selección más diversa de los participantes.

El formato de la encuesta también puede presentar una limitación. Dado que todas las respuestas son de selección, los participantes pueden haber completado la encuesta rápido y sin pensar en las respuestas, lo que puede alterar la calidad de los resultados. Además, dado que es un tema relativamente nuevo, los participantes pueden estar poco informados y tener menos disposición a presentar posibles soluciones o reflexionar sobre las ventajas e inconvenientes.

#### **7.4. Análisis e interpretación de resultados**

Según los resultados obtenidos en la encuesta y las posibles soluciones presentadas por las profesoras entrevistadas, podemos concluir que el uso de estas herramientas tiende a reducir el pensamiento crítico en el sistema educativo actual. A continuación, se presentarán algunas soluciones propuestas por los participantes del estudio.

Basándonos en los resultados de las entrevistas y la encuesta, podemos concluir que a pesar de la popularidad de herramientas como Chat GPT o Chegg, la mayoría de los estudiantes usan estos recursos para comprobar respuestas o para problemas que no han podido resolver por sí solos. Por lo tanto, no suele reemplazar el mínimo de esfuerzo que tienen que dedicar para completar una actividad académica, pero sí limita la capacidad de pensamiento crítico al poder acudir a ellas para los problemas más difíciles. De hecho, la mayoría de los estudiantes encuestados, afirman que estas herramientas limitan el pensamiento crítico y su capacidad de resolución de problemas.

Ante la expansión y creciente dependencia de estas herramientas, se proponen una serie de soluciones. En primer lugar, tanto profesores como estudiantes optan por adoptar con una actitud optimista el uso de estas herramientas, pero al mismo tiempo reflexionar sobre su compatibilidad con los métodos de evaluación actuales. La reducción del pensamiento crítico se debe, en parte, a la facilidad de obtener respuestas y completar tareas y exámenes utilizando inteligencia artificial. Sin embargo, es posible contrarrestar esta tendencia evaluando el uso de estas herramientas, fomentando actividades en grupo y abordando temas de actualidad que requieran investigación. De esta manera, los estudiantes no dependerán de estas herramientas, ya que no pueden reemplazar

lo que se busca evaluar. Como afirma la Dra. Melara, es necesario “buscarle los huecos a Chat GPT.”

En segundo lugar, las universidades tienen que educar a los estudiantes sobre la importancia del pensamiento crítico y los riesgos de la inteligencia artificial. Los estudiantes deben entender que la inteligencia artificial no razona ni aplica la lógica; por lo tanto, el rendimiento humano es necesario para la resolución lógica de problemas y para discernir lo que es cierto de lo que no. A raíz de la solución propuesta anteriormente, alterando los métodos de evaluación a un mundo en el que el uso de la inteligencia artificial es la norma y enseñando el valor de la capacidad humana, estaremos frente a un sistema educativo que proporciona oportunidades a los estudiantes para desarrollarse intelectualmente.

Finalmente, se propone aprovechar las capacidades de la analítica de aprendizaje para personalizar la educación de cada estudiante en función de sus intereses, fortalezas y debilidades. Al traer a los estudiantes la capacidad de identificar las asignaturas en las que tienen más probabilidades de tener éxito académico o que les brinden habilidades relevantes para su futura carrera profesional, se fomentará su motivación para comprender los conceptos por sí mismos. Tanto los estudiantes encuestados como los profesores respaldan esta solución, ya que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas, al desincentivar el uso generalizado de los recursos externos. La utilización de la analítica de aprendizaje resulta fundamental para ayudar a los estudiantes a comprender su proceso de aprendizaje y tomar decisiones informadas. Además, el enfoque en el aprendizaje personalizado reduce la posibilidad de que los estudiantes se vean sobrecargados con materias irrelevantes para su trayectoria académica. Dado que el ahorro de tiempo es una motivación principal para recurrir a recursos externos, resulta óptimo focalizar las clases en aquellas que sean más relevantes para cada alumno, permitiéndoles así dedicar más tiempo a comprender adecuadamente los conceptos.

## 8. Conclusiones

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es comprender la transformación tecnológica que enfrenta la educación superior como resultado de los avances de la Cuarta Revolución Industrial, y analizar, a través de un caso de estudio, cómo los asistentes virtuales y la inteligencia artificial están afectando la capacidad de aprendizaje de los estudiantes universitarios. A pesar de que este trabajo se ha centrado principalmente en el aspecto docente de las universidades, dejando de lado la formación humanística del alumno, es importante destacar los hallazgos obtenidos.

Según los resultados del estudio, se puede concluir que el uso actual de herramientas de inteligencia artificial puede disminuir la capacidad de pensamiento crítico en muchos estudiantes universitarios. A pesar de que la mayoría utiliza estas herramientas como complemento, y no sustituto al estudio, muchos consideran el efecto negativo que tienen el aprendizaje y dominio de conceptos. Si las universidades están graduando a miles de estudiantes sin llegar a desarrollar habilidades de resolución de problemas y la capacidad de realizar tareas sin ayuda externa, esto representa un riesgo para el progreso de la sociedad y el desarrollo intelectual.

No obstante, este trabajo resalta la importancia de considerar las motivaciones y razones que llevan a los estudiantes a recurrir a estas herramientas al analizar su posible impacto en el aprendizaje. Si bien a veces se puede percibir a las capacidades de la inteligencia artificial, como Chat GPT, como una amenaza en sí misma, en realidad todo depende de los valores de los alumnos y el uso responsable de la herramienta. Al tomar en cuenta las prioridades e intereses del estudiante, es posible crear una experiencia de aprendizaje que se adapte mejor a cada alumno, fomentando la curiosidad y el deseo de aprender. Al mismo tiempo, las universidades deberían considerar realizar cambios en las evaluaciones de trabajos y tareas para garantizar una incorporación justa de la inteligencia artificial en la docencia.

Sin embargo, debido a las limitaciones de tiempo y recursos económicos, implementar dichos cambios representa un desafío considerable para profesores y administración. Muchos profesores no tienen la capacidad para rediseñar clases y métodos de evaluación y adaptarse a una nueva realidad más tecnológica. Para lograr este cambio, es necesario contar con pruebas suficientes que demuestren que el modelo de evaluación actual es incompatible con los recursos utilizados por los estudiantes. Una vez que se demuestre su importancia para la continuidad de la calidad de la educación, se destinarán los recursos apropiados. Por ahora, la mejor estrategia es

identificar las áreas en las que la inteligencia artificial presenta debilidades y limitar, o restringir, su uso en aquellas tareas fundamentales para el desarrollo intelectual, como la comprensión lectora o las matemáticas básicas. De esta manera, los estudiantes podrán realizar tareas esenciales sin depender exclusivamente de una herramienta de apoyo.

A veces, se necesita un evento drástico para acelerar la transformación y convertirla en una prioridad. Como se ha visto en este trabajo, la pandemia dejó a las universidades sin alternativa más que adoptar la educación a distancia. Lo que muchos pensaban que era incompatible con la educación demostró ser posible cuando se le otorga prioridad y se asignan los recursos adecuados. Después de la pandemia, la educación a distancia se ha convertido en la nueva normalidad en muchos casos. Aplicando este concepto a las herramientas digitales, es posible considerar el lanzamiento de Chat GPT como el evento drástico en este campo. Anteriormente, los estudiantes podían completar sus tareas y trabajos con la ayuda de herramientas, a menudo de pago. Ahora, con Chat GPT, los estudiantes tienen una única plataforma gratuita para completar sus actividades académicas. Por lo tanto, la inteligencia artificial ha demostrado su poder y es hora de reflexionar sobre la dirección que debemos tomar: observar cómo evoluciona hasta el punto de volverse incompatible con el sistema educativo, lo que resultaría en un enfoque tardío. O tomar medidas desde ahora para evolucionar junto con la inteligencia artificial, siendo conscientes de los riesgos y peligros que puedan surgir.

## 9. Bibliografía

- Angie. (2022, June 3). Why automation for universities is a must-have. SyncApps, the #1 Integration Cloud. <https://www.cazoomi.com/blog/why-automation-for-universities-is-a-must-have/>
- Americas, E. Y. (2019, August 6). *How universities are using robotic process automation*. EY. Retrieved April 16, 2023, from [https://www.ey.com/en\\_us/government-public-sector/how-universities-are-using-robotic-process-automation](https://www.ey.com/en_us/government-public-sector/how-universities-are-using-robotic-process-automation)
- Bloomberg, T. E. |. (2022, December 9). *Analysis | is CHATGPT the start of the AI revolution?*. The Washington Post. [https://www.washingtonpost.com/business/is-chatgpt-the-start-of-the-ai-revolution/2022/12/09/9eb9dfec-77b5-11ed-a199-927b334b939f\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/business/is-chatgpt-the-start-of-the-ai-revolution/2022/12/09/9eb9dfec-77b5-11ed-a199-927b334b939f_story.html)
- College of Education. (2023, February 15). *Daniela (ELA) Castellanos-Reyes to join NC State as assistant professor part of Digital Transformation of Education Cluster*. College of Education News. <https://ced.ncsu.edu/news/2023/02/15/daniela-ela-castellanos-reyes-to-join-nc-state-as-assistant-professor-part-of-digital-transformation-of-education-cluster/>
- Desk, E. (2023, April 2). Chatgpt may lead to the downfall of education and critical thinking. Tech Business News. <https://www.techbusinessnews.com.au/blog/chatgpt-may-lead-to-the-downfall-of-education-and-critical-thinking/>
- Dey, S. (2021, August 27). *Reports of cheating at colleges soar during the pandemic*. NPR. Retrieved April 16, 2023, from <https://www.npr.org/2021/08/27/1031255390/reports-of-cheating-at-colleges-soar-during-the-pandemic>

Dima, Adrian. (n.d.). *Short history of manufacturing: From industry 1.0 to industry 4.0*. KFactory.

Retrieved April 16, 2023, from <https://kfactory.eu/short-history-of-manufacturing-from-industry-1-0-to-industry-4-0/#:~:text=Industry%204.0%20originated%20in%202011,year%20at%20the%20Hannover%20Fair>.

*Education 3.0*. educateria. (2016, January 15). <https://educateria.com/2016/01/14/education-3-0/>

eLearning Media. (n.d.). *Would you like a demo or more info about intelliboard?*. Intelliboard.

<https://www.elearningmedia.es/en/soluciones/analitica-de-aprendizaje/intelliboard>

Epitech Spain. (2023). Tercera Revolución Industrial y sus innovaciones más destacadas. *Epitech Spain*.

<https://www.epitech-it.es/tercera-revolucion-industrial/#:~:text=Podr%C3%ADamos%20decir%20que%2C%20algunas%20de,Telefon%C3%ADa%20m%C3%B3vil>.

Factspan Analytics Inc. (2021, September 9). *Automating administrative tasks? Ai Is Your Answer!*.

Medium. <https://factspan.medium.com/automating-administrative-tasks-ai-is-your-answer-b88bd4d073c9>

García-Morales, V. J., Garrido-Moreno, A., & Martín-Rojas, R. (2021, January 14). *The transformation*

*of higher education after the Covid Disruption: Emerging Challenges in an online learning scenario*. *Frontiers*. Retrieved April 16, 2023, from

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.616059/full#B11>

- Gerstein, Jackie. (2014). Moving from Education 1.0 Through Education 2.0 Towards Education 3.0. In L.M. Blaschke, C. Kenyon, and S. Hase (Eds.). *Experiences in Self-Determined Learning* (83-98). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Hernández Infante, R. C., & Infante Miranda, M. E. (2016). LA FORMACIÓN HUMANÍSTICA Y HUMANISTA EN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. *Revista Digital De Investigación En Docencia Universitaria*, 9(2), 77–88. <https://doi.org/10.19083/ridu.9.405>
- Henderson, M., & Romeo, G. (Eds.). (2015). *Teaching and Digital Technologies: Big Issues and Critical Questions*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781316091968
- Hurix Digital. (2023, March 30). *Why do educational institutions need online proctoring?* <https://www.hurix.com/educational-institutions-online-proctoring/>
- Immerman, G. (2021, February 25). *Industry 4.0: The history, benefits, and technologies*. Industry 4.0: The History, Benefits, and Technologies. <https://www.machinometrics.com/blog/what-is-industry-4-0>
- Janardhanakumar Reddy, P., & Singaravelu, G. (2022a). Gamification: A Boon for Higher Education. In *Industry 4.0 Technologies for Education* (1st Edition, pp. 223–231). essay, CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Jones, K.M.L. Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *Int J Educ Technol High Educ* **16**, 24 (2019). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0155-0>

Joshi, N. (2022, October 12). *Understanding education 4.0: The machine learning-driven future of learning*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/naveenjoshi/2022/03/31/understanding-education-40-the-machine-learning-driven-future-of-learning/?sh=688bec175bc2>

Kahoot! (n.d.). About Kahoot!: Company history & key facts. <https://kahoot.com/company/#:~:text=Kahoot!%20has%20hosted%20over%209,since%20we%20launched%20in%202013.>

Knightley, W. M. (2007). Adult learners online: students' experiences of learning online. *Australian Journal of Adult Learning*, 47(2), 264–287. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ797581.pdf>

Kumar, Surbhi. (2021, March 4). *The growing future of AI Task Automation in education*. XR EDU. Retrieved April 16, 2023, from <https://www.xredu.tech/new-blog-content-creators/2021/3/3/the-growing-future-of-ai-task-automation-in-education>

Levenson, M. (2022, March 18). *Hoping to identify cheaters, a professor sues his own students*. The New York Times. Retrieved April 16, 2023, from <https://www.nytimes.com/2022/03/17/us/chapman-law-cheating-professor.html>

Makhambetova, A., Zhiyenbayeva, N., & Ergesheva, E. (2021). Personalized Learning Strategy as a Tool to Improve Academic Performance and Motivation of Students. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 16(6), 1-17. <http://doi.org/10.4018/IJWLTT.286743>

McKinsey & Company. (2022, August 17). *What are industry 4.0, the Fourth Industrial Revolution, and 4IR?* McKinsey & Company. Retrieved April 16, 2023, from

<https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-are-industry-4-0-the-fourth-industrial-revolution-and-4ir>

Mittal Bishnoi, M. (2020). Flipped classroom and digitization: An inductive study on the learning framework for 21st Century skill acquisition. *Journal For Educators, Teachers And Trainers*, 11(01), 30–45. <https://doi.org/10.47750/jett.2020.11.01.004>

Moodle. (n.d.). *The Moodle story - moodle - online education for everyone*. Retrieved April 16, 2023, from <https://moodle.com/about/the-moodle-story/#:~:text=Moodle%201.0%20is%20released%20on,different%20languages%20and%20creating%20themes>.

Mosquera Gende, I. (2018). *Big Data en Educación: Analítica de aprendizaje y aprendizaje adaptativo*. UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/big-data-en-educacion-analitica-de-aprendizaje-y-aprendizaje-adaptativo/>

Muñoz-Guevara, E., Velázquez-García, G., & Barragán-López, J. F. (2021). Análisis sobre la evolución tecnológica hacia la Educación 4.0 y la virtualización de la Educación Superior. *Transdigital*, 2(4), 1–14. <https://doi.org/10.56162/transdigital86> (Original work published 23 de noviembre de 2021)

Murillo-Zamorano, L.R., López Sánchez, J.Á., Godoy-Caballero, A.L. *et al.* Gamification and active learning in higher education: is it possible to match digital society, academia and students' interests?. *Int J Educ Technol High Educ* **18**, 15 (2021). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00249-y>

Newton, D. (2021, February 22). *Research shows remote exam monitoring reduces cheating*. Forbes. Retrieved April 16, 2023, from <https://www.forbes.com/sites/dereknewton/2021/02/22/research-shows-remote-exam-monitoring-reducing-cheating/?sh=7a8d54089f2a>

Newton, D. (2020, Jul 23). Chegg's Biggest Challenge: How To Clamp Down On Cheating And Account Sharing. *Benzinga* *Newswire*  
<https://proxying.lib.ncsu.edu/index.php/login?url=https://www.proquest.com/wire-feeds/cheggs-biggest-challenge-how-clamp-down-on/docview/2426215082/se-2>

Nietzel, M. T. (2023). *More than half of college students believe using chatgpt to complete assignments is cheating*. Forbes. Retrieved April 16, 2023, from <https://www.forbes.com/sites/michaelt Nietzel/2023/03/20/more-than-half-of-college-students-believe-using-chatgpt-to-complete-assignments-is-cheating/?sh=4d40350a18f9>

Noer, M. (2015, May 15). *One man, one computer, 10 million students: How khan academy is reinventing education*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/michaelnoer/2012/11/02/one-man-one-computer-10-million-students-how-khan-academy-is-reinventing-education/>

OpenAI. (n.d.). *Introducing chatgpt*. Introducing ChatGPT. Retrieved April 16, 2023, from <https://openai.com/blog/chatgpt>

Ottley, C. (2023, February 1). *How CHATGPT, Artificial Intelligence Affects Higher Education*. The Utah Statesman. <https://usustatesman.com/how-chatgpt-artificial-intelligence-affects-higher-education/>

- Pérez Muñoz, S., & Castaño Calle, R. (2016). Funciones de la Universidad en el siglo XXI: humanística, básica e integral. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(1), 191–199. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/reifop/article/view/202451>
- Ramos, M. (2023, February 21). *La importancia de la investigación en la Universidad*. Tu web de becas para estudiar -. <https://www.becasestudio.es/articulo/investigacion-universidad/>
- Rouse, E. (2020, Sep 30). Zoom Fatigue Beginning to Affect University Students. *University Wire*. <https://proxying.lib.ncsu.edu/index.php/login?url=https://www.proquest.com/wire-feeds/zoom-fatigue-beginning-affect-university-students/docview/2447327117/se-2>
- Sangermán Jiménez, M. A., Ponce, P., & Vázquez-Cano, E. (2021a). YouTube videos in the virtual flipped classroom model using brain signals and facial expressions. *Future Internet*, 13(9), 224. <https://doi.org/10.3390/fi13090224>
- Selvaraj, A., Radhin, V., KA, N., Benson, N., & Mathew, A. J. (2021). Effect of pandemic based online education on teaching and learning system. *International Journal of Educational Development*, 85, 102444. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102444>
- Shankar, K., Arora, P., & Binz-Scharf, M. C. (2023). Evidence on Online Higher Education: The Promise of COVID-19 Pandemic Data. *Management and Labour Studies*, 48(2), 242–249. <https://doi.org/10.1177/0258042X211064783>
- Stone, C., & Springer, M. (2019). Interactivity, connectedness and ‘teacher-presence’: Engaging and retaining students online. *Australian Journal of Adult Learning*, 59(2). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1235966.pdf>

Tiffin. (n.d.). *¿En qué consiste la educación 4.0? Características y Beneficios.*

<https://global.tiffin.edu/noticias/educacion-4-0-caracteristicas-y-beneficios#:~:text=La%20Educaci%C3%B3n%204.0%20se%20trata,y%20en%20su%20futuro%20laboral.>

United Nations. (n.d.). *Educación Superior | Naciones Unidas.* United Nations.

<https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/educaci%C3%B3n-superior>

Vu, L. (2022, April 16). *Chapman Professor's legal battle with course hero raises debate of ethics behind pay-to-use learning platforms.* The Panther Newspaper. Retrieved April 16, 2023, from

<https://www.thepanthernewspaper.org/features/5vgvt0zr0wb8csmkw4vmfuu4jxlk3s>

Welding, L. (2023, March 27). *Half of college students say using AI is cheating: BestColleges.*

BestColleges.com. <https://www.bestcolleges.com/research/college-students-ai-tools-survey/>

Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and industry 5.0—inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535.

<https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>

## **10. Anexos**

A continuación, se presentarán las tres entrevistas transcritas y los resultados completos de la encuesta.

### **10.1. Entrevistas**

#### **10.1.1. Entrevista a Dra. D<sup>a</sup> Tiffany Barnes**

**Sofía:** Vale, la entrevista durará 30 minutos. No anticipamos que haya ningún riesgo asociado a tu participación, pero tienes derecho a interrumpir la entrevista o retirarte en cualquier momento. Esta entrevista será compartida con otras dos personas que evaluarán mi tesis.

**De acuerdo, en primer lugar, te voy a preguntar un poco sobre la investigación que has realizado y las áreas en las que te has especializado. ¿Podrías explicar brevemente tu experiencia en investigación y las áreas específicas en las que te has enfocado dentro de la digitalización de la educación?**

**Barnes:** Sí. Gracias. Soy Tiffany Barnes, profesora distinguida de informática en la Universidad Estatal de Carolina del Norte. Mi principal investigación, desde mi tesis doctoral y a lo largo de todas mis investigaciones posteriores, se ha centrado en el uso de la inteligencia artificial y los datos para mejorar el software educativo.

En mi tesis trabajé en la resolución de problemas lógicos y traté de utilizar los datos de los estudiantes para comprender lo que aprendieron al resolver esos problemas. Más tarde, desarrollé algunos métodos para utilizar los datos de los estudiantes que aprenden lógica para generar pistas para aquellos que están aprendiendo esta disciplina. Y hemos aplicado eso a la generación de pistas para estudiantes de programación. Por lo tanto, una línea de investigación mía consiste en utilizar datos para comprender a los estudiantes, adaptar los entornos de aprendizaje a cada estudiante individualmente y brindarles ayuda y retroalimentación.

También he trabajado en el desarrollo de sistemas de software y interfaces para resolver problemas que ayudan a los estudiantes a comprender cómo obtener ayuda cuando la necesitan. Además, he realizado investigaciones utilizando datos de entornos educativos como los juegos educativos para el nivel escolar K-12, con el objetivo de obtener conclusiones. ¿Cuándo realizaron realmente su trabajo? ¿Lo hicieron fuera de clase, en clase, en pequeños fragmentos o no? También hemos realizado análisis de datos, como lo que llamamos minería de datos educativos, para ver si hay patrones que podamos utilizar para predecir el éxito de los estudiantes.

Por ejemplo, incluso para ver si debemos reorganizar un plan de estudios. Actualmente tengo algunos estudiantes que han estado analizando datos de algunas clases de programación aquí en la Universidad de Carolina del Norte, y han estado examinando sus datos de Moodle para ver si sus comportamientos en Moodle, que es una plataforma de gestión del aprendizaje, pueden utilizarse para predecir sus calificaciones finales. Y, por supuesto, no, por supuesto, hacer tus tareas y la nota en tus tareas predice tu calificación final en la clase. Pero de lo que estamos hablando es de cuántas veces iniciaste sesión y otros tipos de cosas así, que registran cómo estás llevando la clase, no las calificaciones de las tareas individuales.

Lo interesante es que descubrimos que las intenciones de los estudiantes de persistir, como tomar más clases de informática, predecían las calificaciones. También encontramos que la regularidad, es decir, hacer las mismas cosas todas las semanas en Moodle, predice buenas calificaciones.

Eso es lo que podemos obtener a través de la minería de datos educativos. Y en otro estudio que hicimos, descubrimos que se podía reorganizar parte del aprendizaje de las matemáticas en un juego de matemáticas para que el aprendizaje fuera más eficiente, es decir, más rápido.

Así que esas son las cosas de IA y educación, la digitalización de la educación en las que he estado trabajando. Pero también he realizado otro tipo de investigación, que es tratar de ayudar a más personas a aprender informática, porque como has notado, tanto nosotros como la IA estamos volviéndonos más prevalentes, por lo que cada vez más personas necesitan saberlo.

También he trabajado en ayudar a los profesores a aprender a enseñar informática e integrarla en las aulas de K-12. Así que esa es otra línea de investigación en la que he estado trabajando.

**Sofía:** Sí, es muy interesante. Y siento que estaría agradecida de haber estudiado eso en K-12. Sí, es bueno saber que se está implementando. ¿Cuáles son algunas preocupaciones o críticas potenciales relacionadas con el uso de la tecnología que has abordado en tu investigación o has escuchado?

**Barnes:** Sí, quiero decir, definitivamente hay una preocupación. Supongo que hay diferentes formas de abordar esa pregunta. Entonces, lo primero es que cuando digitalizamos cualquier aprendizaje que alguien esté haciendo, no necesariamente hay una persona allí con ellos. Pero la realidad es que en la mayoría de las clases y universidades, de todos modos no hay un profesor con cada niño todo el tiempo. ¿Verdad? Entonces, hay un potencial con la IA y la utilización digital de adaptar y personalizar el aprendizaje para cada estudiante individual.

Así que hay un equilibrio. No tienes a una persona sentada junto a ti enseñándote, lo cual es, como, muy antiguo. Como, ni siquiera antigua escuela. Es como los antiguos aprendizajes. ¿Verdad? Antes de que existieran las escuelas, la gente aprendía cosas pasando tiempo con alguien que hacía eso y siendo su aprendiz.

Esto es muy, muy antiguo. Pero pasamos a las aulas porque no podíamos tener a una persona junto a cada persona. Pero luego no podías obtener retroalimentación cuando entregabas todo en papel. Cuando tenemos un sistema digital, se puede incorporar retroalimentación automática para los estudiantes, para que sepan lo que han hecho bien y lo que han hecho mal.

Pero también puede sentirse muy impersonal. ¿Verdad? Y ¿qué pasa si el sistema tiene errores? Entonces, sabes, creo que has oído hablar de hace años, ya sabes, comenzaron a utilizar pruebas adaptativas para calificaciones y cosas así, y te hacían una pregunta, y si te equivocabas, te hacían una pregunta más fácil, y luego te hacían preguntas más fáciles. Y luego algunos estudiantes decían, bueno, solo cometí un error estúpido, y debería haber tenido preguntas más difíciles. ¿Verdad? Así que la adaptación es una cosa potencial. Pero también con la utilización digital, hay un precio.

Hay ordenadores que tienen tu información digital, y es muy difícil deshacerse de la información digital una vez que está ahí, una vez que está en cualquier sistema. Entonces, existe el potencial de preocupaciones sobre la privacidad. Además, hay desafíos con una gran cantidad de información en diferentes sistemas. Y luego, ¿cómo se le proporciona esa información a las

personas que la necesitan, verdad? ¿Cómo se obtiene información de un sistema a otra persona, como un padre, un profesor o un administrador, y cómo se gestiona quién tiene acceso a qué nivel de información?

Todo eso es muy complicado. Y eso lo convierte en un gran desafío para hacer un buen trabajo con la digitalización de la educación.

**Sofía: Bueno, ahora pasemos a hablar sobre las herramientas de aprendizaje y facilitación, así como la inteligencia artificial. ¿Cuál es tu opinión sobre herramientas como chat GPT, Check o Hero, que los estudiantes utilizan para completar tareas y exámenes en línea? ¿Dirías que eliminan el esfuerzo académico o mejoran la experiencia de aprendizaje?**

**Barnes:** Esa es una pregunta muy interesante que leí en tu correo electrónico. Es algo en lo que casi todos están pensando en estos días con Chat GPT. Pero como dijiste, Chegg y Course Hero han estado presentes más tiempo que Chat GPT. Entonces, planteas la pregunta de si tecnologías como Chegg, Course Hero y Chat GPT están revolucionando y mejorando la educación para las personas, o si están evitando que las personas tengan que pensar.

Yo diría que ambas cosas. Es un “y” en lugar de un “o.” Porque las personas tienen que hacer más de lo que realmente tienen tiempo para hacer. A veces, toman una decisión, ¿verdad? Como decir: voy a usar este sistema para obtener una respuesta para una tarea que necesito entregar ahora y no tengo tiempo para terminar, ¿verdad?

Así que están tomando la decisión de no involucrarse y aprender el material, y en su lugar, utilizan un sistema. O bien, Chegg y Course Hero tienen a otras personas que básicamente hacen la tarea por ti y utilizan herramientas de búsqueda y herramientas digitales para facilitar eso. Y con Chat GPT, solo tienes que hacerle una pregunta, ¿verdad? Como: aquí está mi pregunta de la tarea. Responde como si yo fuera, digamos, un estudiante universitario en un curso de pregrado. Eso es lamentable. Ahora, creo que hay algunas formas en las que los estudiantes pueden usar incluso en esa situación.

Puedes aprender y no aprender de esa situación, ¿verdad? Podrías aprender si realmente lees la solución que se te proporciona y la usas como un ejemplo práctico y realmente piensas en cómo

te ayudó a aprender a hacerlo. Porque a veces la razón por la que pides a un sistema que haga algo por ti es que ni siquiera entiendes las instrucciones, ¿verdad? Entonces, si estás tan lejos de poder hacer eso que ni siquiera entiendes cómo se ve un buen ejemplo.

Si usas algo como un ejemplo práctico y te explicas a ti mismo por qué responde a las preguntas y luego haces la siguiente pregunta de tu tarea. Entonces estarías haciendo lo que intentamos hacer en el software educativo, que es proporcionar a las personas herramientas que les ayuden a aprender más rápido.

Como se ha demostrado en la investigación, los ejemplos prácticos son una forma efectiva de aprendizaje, ¿verdad? Entonces, si alguien ve un ejemplo práctico y se explica a sí mismo cómo ese ejemplo práctico cumple con los requisitos y resuelve el problema, entonces puedes aprender de eso. Pero si solo obtienes un ejemplo práctico, como, digamos, en tu antiguo libro de texto en papel, y piensas: oh, hay un ejemplo práctico, lo voy a saltar, ¿verdad? Ni siquiera lees ninguno de los libros y pasas a los problemas.

Podrías volver al libro de texto y ver un ejemplo práctico, y puedes aprender de eso. Si lo lees y realmente intentas entender cómo hacerlo, puedes aprender de eso. Entonces, no es que no puedas aprender de eso, puedes. Ahora, también leí recientemente un artículo que decía algo así como “Soy un estudiante. Los profesores ni siquiera saben cómo estamos usando Chat GPT,” o algo así. Y el estudiante decía: tal vez me asignen leer un libro y luego escribir un ensayo de siete páginas sobre ese libro. Puedo ir a Chat GPT y decir: dame un tema para un ensayo de siete páginas sobre este libro, ¿verdad?

Dame una idea principal o una declaración de tesis. Y luego pueden decir: okay, ahora dame un esquema para mi ensayo de siete páginas, okay, ahora dame algunas declaraciones de tesis para mis esquemas, ¿verdad?, para cada una de las secciones de mi esquema. Y Chat GPT puede hacer eso completamente, y el ensayo se ve totalmente bien. Entonces, creo que lo que el estudiante estaba diciendo era que muchas veces las tareas, como escribir un ensayo, están destinadas a evaluar el pensamiento crítico.

Debes pensar críticamente. Y el estudiante decía: bueno, se está eliminando la parte en la que tenías que pensar mucho en cuál era el tema, ¿verdad?Cuál era la idea sobre el libro. Y te evitaba tener que descomponer el ensayo en partes para un esquema. Entonces, una vez más, creo que

tiene algo en común con mi respuesta sobre Chegg y Course Hero, y es que puedes aprender de ello, ¿verdad? Si luego escribes tu próximo ensayo con menos ayuda de Chat GPT, entonces estás aprendiendo del proceso, ¿verdad? Pero si continúas usándolo y simplemente llenando los espacios en blanco con todo, ¿realmente estás aprendiendo algo?

Así que creo que ahora todo depende de los humanos, si quieren aprender o no. Y debemos adaptarnos. La cuestión es que la IA también va a cambiar la industria y, eventualmente, cambiará la educación, porque necesitamos que las personas estén preparadas para los trabajos cuando terminen al menos la escuela y tal vez un poco de formación.

Entonces, tendrán que poder descubrir cómo usar la IA para completar tareas, ¿verdad? Sí, debemos eliminar el trabajo innecesario en nuestros trabajos para poder centrarnos en las partes que solo los humanos pueden hacer, ¿verdad? Entonces, en cierto sentido, tal vez algunos estudiantes estén siendo inteligentes al tener a la IA o a otra persona haciendo las cosas que parecen monótonas. El problema es que si no puedes hacer ninguna de las cosas que les pides a estos sistemas que hagan por ti, no siempre estarás en una situación en la que tendrás un sistema que lo haga por ti.

Y luego, si no puedes hacerlo, estarás en problemas. Así que creo que eso es bueno. Todo el mundo tendrá que lidiar con eso. ¿Qué vas a hacer al respecto? Creo que lo otro es que las universidades tendrán que lidiar con cómo estructuramos las tareas, los créditos y los títulos para reconocer, digamos, ¿cuáles son las expectativas para las personas? Creo que algunas de las formas en que hemos planteado las tareas ha sido porque tenemos que calificar muchas cosas, ¿verdad? Entonces, si tengo un montón de preguntas que parecen que todo el mundo está haciendo lo mismo y es fácil conseguir respuestas en Chegg, es porque tengo demasiado trabajo de calificación, ¿verdad?

Bueno, ahora podemos automatizar, incluso automatizar probablemente muchas de las calificaciones. Entonces, a medida que usemos las herramientas más para enseñar y calificar y más para la selección de estudiantes, tal vez también cambiemos el tipo de cosas, espero que cambiemos el tipo de cosas que pedimos a los estudiantes que hagan. Hacerlo más personalizado. Por ejemplo, piensa en la carrera que quieres tener ahora que has leído este libro. ¿Cómo te ayuda este libro a pensar en lo que vas a hacer en tu carrera? Y no puedes hacer que Chat GPT lo haga por ti, ¿verdad?

Es decir, podría darte algunas ideas. Esa es solo una idea, de si personalizamos la educación y lo que les pedimos a los estudiantes que entreguen en clase, tal vez pueda ser más gratificante para el estudiante y más personalizado para ellos, y menos probable que la IA pueda hacerlo por ellos.

Entonces, esa es la dirección hacia la que me gustaría ir, es decir, pensemos en dónde vamos a hacer el aprendizaje basado en proyectos. Hagamos cosas basadas en la investigación, como, oh, tienes una pregunta, investiguemos esa pregunta entonces.

Sí, Chat GPT y estas cosas pueden hacer que tengas el formato correcto y que se vea bien, pero realmente no pueden hacer, con suerte, las cosas que realmente queremos que las personas hagan. Y creo que eso es realmente intrigante.

Es decir, ¿qué pueden hacer las personas bien y qué pueden hacer bien las máquinas? Y cómo podemos ayudar a las personas a aprovechar la IA para hacer las cosas que hace bien y luego hacer las cosas que la IA no puede hacer. Eso es lo que espero que podamos lograr.

**Sofía: Sí, esa era mi siguiente pregunta, cómo las universidades lo abordan. Y lo que he escuchado es cambiar los métodos de evaluación. Por ejemplo, incluso yo en la universidad, pedía que se podía encontrar fácilmente en Chat GPT y perfecto.**

**Es decir, si me preguntan esto, es tan fácil simplemente usar mis recursos, pero si me preguntan, ¿cómo se aplica esto a algo diferente que no está en línea, lo tengo que pensar por mí misma, entonces me enfrentaré a un desafío. Entonces, creo que es una especie de re-imaginar cómo estamos evaluando a los estudiantes y aceptar que están utilizando la IA. Sí.**

**Barnes:** Entonces, creo que tu pregunta era, ¿cómo cambian las universidades? Creo que tendremos que cambiar algunas tareas, pero creo que realísticamente no podemos cambiar. No va a ser rápido, ¿verdad? Porque no tenemos, creo que lo que sucede con las olas de tecnología, ¿verdad?

El hecho de que tengamos plataformas de gestión del aprendizaje fue una de las digitalizaciones de la educación universitaria. Entonces, adaptamos muchas cosas porque tenemos eso y muchas de ellas son como, oh, ahora puedo hacer que los estudiantes vayan directamente a la plataforma

de aprendizaje y hagan las tareas allí. Entonces, no tengo que recoger papeles y llevarlos aquí y escanearlos y hacer esto y aquello. Entonces, ahorras en algunos tipos de trabajo, pero luego facilitas que la IA haga el trabajo por ti. ¿Verdad? Pero si volvemos a personalizar un poco más, como pedirte que apliques lo que aprendiste a alguna otra situación, ahora tengo que calificarlo, ¿verdad?

Ahora, si puedo conseguir que una IA me ayude a calificarlo, sí, pero necesitamos mucha ayuda. Todos necesitan un poco de reeducación. ¿Y cómo puedes aprovechar estas herramientas? ¿Verdad? Entonces, los profesores y los maestros van a necesitar ayuda para descubrir cómo podemos manejar la carga. Porque es como si tomáramos la digitalización y redujéramos las cargas de enseñanza y luego contratáramos menos calificadores, ¿verdad? Así que ahora estamos acostumbrados a tener menos, ¿verdad? Y luego obtienes más herramientas y luego es como, oh, puedo tener más estudiantes y estamos recibiendo menos presupuesto de los gobiernos, así que ahora tenemos que manejar aún más estudiantes con menos recursos.

Y luego llega esta cosa de IA, y ahora los estudiantes están entregando cosas, y ahora tienes que verificar si han hecho su propio trabajo y ahora ni siquiera pueden trabajar. ¿Verdad? Chat GPT es demasiado bueno. Ni siquiera trabajan más. Sí. E incluso si lo hacen, si logramos que trabajen, lo mejorarán y luego ya no funcionará. Así que será este ciclo. Entonces ahora tendremos que volver a personalizar las cosas y ¿cómo vamos a manejar la calificación? Y tenemos muchos menos recursos humanos de los que teníamos antes, así que vamos a tener que aprovechar la IA para hacer eso, o siempre he pensado que deberíamos aprovechar a otros estudiantes, ¿verdad? Creo que se aprende mucho al mirar el trabajo de otras personas.

Y ha habido algo de trabajo en eso sobre la calificación y evaluación entre pares. Y creo que eso puede ser parte de la solución. Y creo que a través de eso, espero que los estudiantes puedan tener más comunidad con otras personas en sus clases.

Porque realmente, lo que estás tratando de lograr en una educación, sí quieres aprender cosas. Ese es un gran objetivo. Pero otro es encontrar a tu gente, ¿verdad?, y encontrar en qué te importa y tener conversaciones con personas sobre las cosas que te importan.

Espero que las personas en tus clases sean las personas. Como, son tu gente y quieres hablar con ellos y quieres aprender de ellos. Entonces, espero que podamos encontrar nuevas formas

innovadoras de ayudar a conectar a las personas con otras personas con las que quieren tener conversaciones y aprender juntos.

¿No sería genial si ahora la próxima ola de IA es que ya no tienes esta tarea que podría hacerla un bot, sino que debes colaborar? Y un sistema de IA te ayuda a encontrar al mejor colaborador de tu clase con el que trabajar, alguien que tenga un horario que funcione bien contigo.

Y se desafiarán mutuamente. Tú serías realmente bueno en el enfoque de negocios internacionales y otra persona sería buena en la economía de un proyecto. Y tienen que hacer algo juntos. Y luego usas la IA y dices: “IA, has estado presente en todas nuestras reuniones. Genera un informe de lo que hicimos.” Y luego dices: “Aquí está el informe, profesor, hicimos nuestro trabajo y vamos a hacer una presentación en video, pero el informe escrito tal vez sea de la IA y está bien.”

¿No sería genial?

**Sofía: Sí, seguro. Entonces, ¿te consideras más optimista con esto, con Chat GPT llegando y las nuevas herramientas de IA llegando? ¿O lo ves como un futuro un tanto pesimista para la educación?**

**Barnes:** Siempre soy optimista, pero también creo que hay mucho trabajo por hacer, ¿verdad? Hay muchas personas mal remuneradas y sobrecargadas, y la IA va a reemplazar muchos empleos, incluso para estas personas. Y luego, ¿qué van a hacer, verdad? Van a necesitar educarse, aprender cómo usar la IA para hacer cosas. Y creo que va a haber mucho daño, ¿verdad? Muchas personas se quedarán sin empleo porque las empresas encontrarán formas de hacer las cosas que solían pagar a las personas por hacer.

Por eso también he estado trabajando en educación primaria y secundaria. Creo que todos necesitan aprender cómo funcionan las computadoras y la IA, y debemos comenzar a aprender cómo trabajar con ellas. Pero creo que en el núcleo de lo que creo que es importante hacer es valorar a las personas más que la productividad y más que las soluciones a problemas.

Y cuando hacemos eso, creo que debemos encontrar formas de respetar a las personas y lo que pueden aportar al trabajo y a la sociedad. Y cuando hacemos eso, encontraremos formas en las que permitamos que las personas realmente tengan un impacto.

No quiero que las personas sean engranajes en una máquina, ¿verdad? Ha habido muchas historias de influencias negativas de la informática y el software, de tomar decisiones sobre penas de prisión y sobre quién permanece en la lista de Medicaid y quién no en un estado, porque tienen una empresa de software que se hizo cargo de todo el sistema donde solían contratar a personas y trabajadores sociales para trabajar con la gente.

Eso sucede todo el tiempo. Y hoy por la mañana escuché una historia en la radio sobre un nuevo sistema de software que maneja, creo, información del tribunal. Para algunos condados de Carolina del Norte, ha habido errores y personas han sido arrestadas más de una vez con la misma orden de arresto y se les ha acosado por el mismo caso.

Entonces, hay errores en el sistema que han implementado, y el sistema probablemente hizo que las personas perdieran sus empleos. ¿Verdad? Y entonces, no solo el sistema está causando errores y problemas para personas que no deberían tener problemas con el sistema judicial, sino que también probablemente hizo que las personas en el sistema judicial perdieran sus empleos, y luego esta empresa está ganando dinero y ni siquiera está en el estado de Carolina del Norte. Entonces, ¿por qué nuestro dinero se va a otro lugar para que ellos despidan a personas en Carolina del Norte y también afecten a las personas en Carolina del Norte a través del sistema judicial? ¿Verdad? Todo esto es resultado de la digitalización y la IA, y si no se hace correctamente, no estamos respetando a las personas.

¿Verdad? No valoramos a las personas. Esto es un problema. Y creo que parte de la razón por la que creo que todos necesitan aprender sobre IA y ciencias de la computación es que necesitamos tener una conversación en nuestra sociedad sobre que esto no está bien. Y todos necesitan comprender cuáles son los impactos de todas estas cosas y poder tener una conversación sobre lo que nosotros, como sociedad, debemos hacer al respecto. Esto es realmente difícil de hacer porque la gente ni siquiera sabe lo que está sucediendo.

**Sofía: No, literalmente, porque es algo tan nuevo para todos. ¿Crees que las universidades**

**deberían tener una conversación con los estudiantes sobre cómo realmente entienden la importancia del pensamiento crítico para que sean conscientes de cómo deben utilizar estas herramientas y los beneficios de aplicar su propio pensamiento también?**

**Barnes:** Absolutamente, absolutamente creo que eso es fundamental. ¿Verdad? Así que cuando era estudiante de posgrado, tuve una beca de este programa que promovía el aprendizaje activo como algo que haría que la educación universitaria fuera más valiosa, lo cual es prácticamente pensar críticamente sobre todo el contenido que estás aprendiendo e involucrarte críticamente con él. Y esa palabra es crítico. Y el pensamiento crítico es realmente importante, ¿verdad? Si tú, yo recibo mi tarea de mi profesor. La alimento a la IA, obtengo la respuesta y la presento. Como una máquina cognitiva, no estás aprendiendo a ser una mejor persona, ¿verdad? Podrías igualmente no ir a la universidad, ¿verdad?

Literalmente, eso es lo que no quieres hacer aquí, ¿verdad? Quieres estar aquí para pensar de manera crítica. Como dije, encontrar a tu gente, descubrir cómo quieres vivir tu vida y prepararte para hacer un trabajo, ¿verdad?

Entonces, sí, tenemos que tener conversaciones con los estudiantes sobre eso. El pensamiento crítico es lo importante. Pero también creo que las personas hemos estado empujando los límites de la productividad y las herramientas durante mucho tiempo. Entonces, creo que también tenemos que darnos cuenta de que muchas veces hemos llegado al punto en el que estamos pidiendo a los estudiantes que hagan demasiado. No hay tiempo en el día para hacer todas las cosas que se les pide hacer para demostrar su pensamiento crítico.

¿Y necesitas pensamiento crítico en cada clase que tomas? ¿Y realmente te importa cada clase que debes tomar? Creo que también hay un equilibrio. Cuando me convertí en profesor, solía pensar: “Ah, ¿por qué no todos dan su máximo esfuerzo y piensan críticamente y aprenden este material?” ¿Por qué no todos quieren una A? Porque siempre hacía mis clases de tal manera que si las personas lo intentaban una y otra vez, eventualmente podrían obtener una A en todo. Y pensaba: “¿Por qué no todos hacen esto?”

Y la realidad es que todos tienen sus propias prioridades y su propio nivel de compromiso y la cantidad que pueden dar a cada cosa en su carrera o su vida o lo que sea. Y creo que eso también es otro aspecto de respetar a los seres humanos, ¿verdad?

Entonces, sí, deberíamos hablar con los estudiantes sobre pensar de manera crítica. Por otro lado, creo que vamos a tener que pensar en qué son las cosas que todos necesitan cuando terminan una carrera.

Y no es necesario tener el mismo nivel de pensamiento crítico en todo lo que haces para obtener un título. Creo que necesitamos aprender una variedad de cosas y tener una educación general en la universidad. De hecho, creo que era demasiado bueno engañando al sistema y siendo muy eficiente y haciendo la cantidad mínima de cursos que no eran de mi especialidad.

Pero ahora desearía haber aprendido más cosas, es un poco difícil encontrar el equilibrio. Entonces, espero que podamos crear algunas herramientas de IA que puedan ayudar a las personas a tomar decisiones, ¿verdad? Algunos de los tipos de tecnologías que he creado podrían permitirles saber que si dedican, según los datos que tengo sobre ti, 2 horas a esto, obtendrán un nivel B, ¿verdad?

Probablemente podría construir un modelo para eso. Entonces, si un estudiante dice: “Genial, voy a dedicar 2 horas”. Porque entonces podría decir: “Bueno, como estudiante que usa mi asistente de IA, podría decir: ‘¿Y si quiero sacar una A en esto?’” Bueno, estimamos que te llevará 4 horas y luego dices: “De acuerdo, 2 horas”. Creo que debemos dar a las personas las herramientas para que tomen sus propias decisiones sobre cómo gastan su tiempo, porque de todos modos tomarás tus decisiones, ¿verdad?

Entonces, vas a elegir, como “Voy a dedicar 2 horas a esto”. Bueno, si supieras que si te quedas tal vez estás en un caso en el que si te quedas 15 minutos más, obtendrás la A, ¿qué tal si te lo decimos?

¿No sería genial que lo supieras? Sería muy motivador. Como si hiciera 2 horas, es como si te quedaran 15 minutos más, sabemos que estás bastante seguro de que obtendrás una A. Definitivamente te quedarías 15 minutos más, ¿verdad?

Estarías llamando a tus amigos y diciendo: “Voy a llegar 15 minutos tarde. Voy a obtener una A.”  
¿Verdad?

**Sofía: Y creo que esto vuelve a lo que dijiste sobre el aprendizaje personalizado. Si les estamos dando a los estudiantes como 60 clases que necesitan tomar, solo les interesan 30 de ellas.**

**Entonces, las otras 30, las van a consultar con Chat GPT, no van a pensar demasiado. Pero si les diéramos la oportunidad de personalizar su aprendizaje y tomar las asignaturas que realmente les interesan.**

**Aplicarían el pensamiento crítico y realmente querrían aprender. Así que esa podría ser una posible solución. Vale, bueno, ahí se acaban los 30 minutos. No pudimos abordar todas las preguntas, pero sí llegamos a los puntos principales que quería tratar, así que me detendré aquí.**

**De nuevo, muchas gracias por aceptar hacer esta entrevista. Fue realmente interesante. Y hablaré contigo, y te enviaré más tarde lo que voy a publicar de esta entrevista para que lo apruebes. Genial.**

**¿Y tienes alguna pregunta o algo que quieras decir?**

**Barnes: Sí. ¿Podría ver todo tu informe de proyecto? Sería genial ver lo que resumiste de todos.**

**Sofía: Sí. El único problema es que estará en español, pero puedo enviártelo.**

**Barnes: Probablemente pueda usar Google Translate para traducir y la IA para traducir.**

**Sofía: Muy bien, gracias. Bueno, muchas gracias. Espero que tengas un buen día. Adiós.**

### 10.1.2. Entrevista a Dra. D<sup>a</sup> Daniela Castellanos-Reyes

**Sofía:** Primero un poco de background. En la tesis quería analizar, o sea, el impacto de nuestra, o sea, de la industria 4.0, de la inteligencia artificial en la educación superior. Y me estuve centrando más en si todas las herramientas que estamos usando, los estudiantes de inteligente artificial, de learning-facilitating tolos, están ayudándoles en el aprendizaje o al revés, están un poco dificultándolo y reduciendo el pensamiento crítico.

**Entonces, primero, sobre tu investigación y sobre sea sobre tu research. Me podrías explicar brevemente tus antecedentes, investigación y las áreas específicas en las que te has centrado dentro de la educación a distancia y la digitalización de la educación.**

**Castellanos-Reyes:** Claro. Para aclarar, puede que utilice algunos términos en inglés. Porque no los uso en español, pero lo siento. Bueno, yo trabajo específicamente en como hacer que los adultos, se conecten, y se sientan más conectados unos a los otros cuando cuando aprenden a distancia cuando, sí, cuando aprenden la distancia. Esa es la idea general, y parte de eso es cuáles son las interacciones que tienen más sentido para que yo ahora nos sentamos más conectados los unos con los otros.

Con el propósito de mejorar la retención, porque es uno de los problemas que la gente ve más grande en la educación a distancia como hacemos que la gente no tire la toalla, por así decirlo. Lo que yo utilizo como guía teórica es la idea de la comunidad de indagación que el inglés se llama *community of inquiry*.

Y como parte de ella, es la idea de la presencia sociales, y es cómo nosotros nos sentimos reales. Por así como yo sé que esa persona que está al otro, la pantalla está ahí y se ve ahí y es una persona real. Eso es lo que yo hago en términos de investigación, en términos de concepto. Y en cuanto a la digitalización de la educación, esto que esta idea de la educación a distancia, tal vez ahora suena muy como lo último porque apareció la pandemia, pero la educación a distancia lleva décadas.

No sé con el boom en la segunda guerra mundial para poder entrenar a los soldados con vídeos y luego la educación por radio para llegar a las comunidades lejanas. Luego, cada vez que si se inventan una cosa es tecnología, el tablero era una tecnología. Sí, el marcador era una tecnología

y cosas así, no que es como si ya tenemos otros tipos de aparatos, pero sencillamente *it's keeping up with the changes, with the time.*

Es abrazar la idea de los cambios y qué podemos hacer con estas herramientas que hay ahorita. Ya estoy preparada para otra pregunta porque creo que puedo terminar la idea de como es que hago esta investigación,

**Sofía: Vale, genial. Muchas gracias. Luego he visto que, o sea, también has analizado cómo se puede mejorar la presencia en la educación a distancia a través de *learning analytics*. Podrías explicar un poco cuáles son algunas de los *learning analytics* y cómo se usan.**

**Castellanos-Reyes:** Claro, la manera en la que yo busco que las personas tengan mejores interacciones o pues, que yo investigo la idea analítica de datos de educación es, son modelos de analíticos, que se han usado en muchas otras cosas, pero que lo particular de ellos que estamos usando datos de comunidades educativas, de estudiantes, con el propósito último de mejorar la experiencia, de mejorar la retención, de tener mejores notas por decirlo, que la gente alcance los logros en términos de evaluación, y tener, pues, obviamente, una mejor experiencia educativa en general. Mi enfoque no es que no utilice estos modelos. Lo que yo hago es enfocarme en el análisis de redes que tal vez no sé si tu sepas, pero en España son durísimos son muy, muy buenos en análisis de redes. Es un gran gran foco allá. Y lo que yo hago es traer esas cosas de análisis de redes y la ciencia de redes y traer estos modelos de la ciencia para entender la educación. Eso es lo que yo hago. Y cuando me haces así, por como es el análisis de redes... no es lo mismo que redes neuronales, no es lo mismo, es la idea de ver como tú y yo estamos conectadas.

Entonces, por ejemplo, piensan em, dame el nombre, dime el nombre de tu advisor, de uno de tus advisers. Eh, Raul González. Entonces tú estás conectada a Raúl. Yo estoy conecta a ti, pero yo no estoy conectada a Raúl. Entonces vemos la interacción entre las personas y yo por qué traigo esto? Porque argumento que muchas veces nosotros vemos al estudiante como, vamos a ver el desarrollo Sofía por siempre.

Entonces Sofía ha hecho esto. Es brillante, ha hecho esto, ha hecho aquello, lo otro. Tiene un programa así. Tiene estas notas, va a clase o a clase, etcétera. Pero resulta que Sofía siempre se la

pasa con, por ejemplo, con María. Y resulta que María es también es excelentes juiciosas. No sé quién, un montón de cosas.

Entonces, tal vez tal vez pueda ser porque María y Sofía son muy buenas compañeras que se ha dado este proceso, tal vez. O puede hacer como, lo que pasa es que Sofía es la persona que todo el mundo le pregunta cómo hacer la tarea. Entonces, ella todo el tiempo está pensando como mejorar las cosas y yo lo que pienso es en Sofía como parte de la comunidad y no Sofía como un solo ser.

Eso es lo que yo utilizo que en la analítica de redes y cómo en la gran umbrela de datos de educación está la idea de social analytics. Y eso es lo que yo utilizo. Eso es lo que uso. A mí me parece que es algo que tiene mucho potencial. No pienso que sea algo como, oh, es nuevo, no, ya también tiene 10 años más o menos.

Si te da ganas de mirar, está la *Society de Learning Analytics Research*, que se fundó, así como 10 o 15 años, están la de education data mining, que se fundó así como hace unos 10 años. Hay varias como organizaciones que llevan haciendo este proceso por largo tiempo y que están, pues, básicamente haciendo el matrimonio entre los investigadores en educación y entre todos los analistas de datos y sí esa es la gran idea que embarca todo.

**Sofía: Y una pregunta sobre learning analytics. Eso lo centra solo en la educación a distancia o también educación presencial, o sea, en un modelo presencial o es posible aplicarlo a un modelo presencial.**

**Castellanos-Reyes:** Yo lo hago porque mi interés mi, porque me gusta la educación a distancia, pero eso lo hacen en todo. O sea, lo hacen con niños, o sea, well con pequeñines se hacen here ed se hacen training en corporate América, pero tú no estás en América. Entonces, o sea eso, o sea sí eso se puede usar en todo el lado. Piénsalo, por ejemplo, tú que estas en Business, en el punto HR. Tengo este training training para, no sé, un onboarding training, qué efecto tiene en la retención? Si tengo un turnover grande o bajo? Si todos los los trabajadores que tengo en el onboarding training, tomé esta decisión de diseñar el onboarding de esta manera, digamos que, cuántos de ellos se los retiene en la compañía en dos años o en seis meses? Esto tú lo puedes aplicar a lo que tú quieras, lo que se te imagine.

En especial, porque viene mucho la idea de no disasociar el pues, por lo que ya tenemos tanto conocimiento. Pero el estudiante es un estudiante, bien sea una persona que está yendo al trabajo a aprender cómo usar una máquina, o bien sea el estudiante que está aprendiendo, como analizar un texto literario. Sí, o sea, todo se puede unir todo se puede aplicar dependiendo de lo que lo que te interese.

**Sofía: Crees que la educación a distancia puede tener los mismos outcomes que la presencial? Y si alguna vez la podría reemplazar?**

**Castellanos-Reyes:** Bien, tienen el mismo tener el mismo impacto en los objetivos de aprendizaje, pero a mí me gustaría centrarnos en el diseño de la experiencia.

Si una, si una experiencia de educación a distancia está diseñada mal, no hay nada en este mundo que pueda hacer que las cosas salgan bien; podemos hacer nada. Y por otro lado, si tenemos una experiencia en persona que es terrible, pues lo mismo. Puede ser, puede ser que sencillamente sea algo del proceso del diseño de la experiencia, que en inglés se llama instructional design.

Qué es lo que realmente está afectando? Muchas veces cuando no estudio sobre estamos comparando las personas a distancia de las que no están a distancia. Estos estudios los suelen hacer economistas con modelos métricos que no suelen tener en cuenta los. Como los inter efecto llaman más o menos qué? Qué es lo que pasa al final?

So como estamos pasando, está en educación a distancia. Y estas son las notas. Fin de la historia. Sí, pero qué pasa con todo el diseño que pasó adentro? Que pasa con el número de, por ejemplo, de horas que tenía el estudiante, eh? Devoto a a estudiar. O el número de horas de interacción con el docente directo o el número de interacción con el un son mal varias cosas que media en ese proceso.

No solamente cómo si nada, no es un proceso tan simple que los pueda comparar y que si podían ser lo mismo o reemplazable, yo pienso que que responden a necesidades diferentes del sistema, eh? Son diferentes en algún memento. Creo que te lo pregunte. No me lo preguntabas, que si puede ser lo mismo. Yo pienso que no es lo mismo porque no se enfocan en lo mismo. Es como comparar peras con manzanas. Ambas son frutas, pero no se diseñaron igual y no cumplen el mismo

propósito. Y a no todo el mundo le gustan las manzanas y a no todo el mundo le gustan las peras. Hay gente que prefiere estudiar de una manera y hay gente que prefiere estudiar de la otra gente. Hay gente que le toca estudiar a distancia. Hay gente que no tiene más opción. Entonces no podemos reemplazar. No pienso en compararlas de manera igual sea una tarea objetiva o que tenga siquiera sentido. Es mi posición.

**Sofía: O sea que si estamos hablando, por ejemplo, de un grado aniversario y yo cojo clases; yo tengo un modelo híbrido. O sea, puedo tener un modelo online, híbrido o presencial. Si la estructura online está bien diseñada, yo puedo tener un learning outcome igual de positivo que el que el presencial, no?**

**Castellanos-Reyes:** Sí, lo resumiste muy bien. Y pienso que tiene que ver con el diseño de la experiencia y tiene que ver con el estudiante. O sea, es una agencia del estudiante, el propósito del estudiante. Nosotros podemos tener la mejor experiencia de educación. Pero si no tenemos una persona que esté motivada y que quiera hacer parte de esa experiencia, no tiene sentido.

**Sofía: Vale, ahora la siguiente pregunta, cuáles son algunas posibles preocupaciones o críticas relacionadas con la educación a distancia que has investigado?**

**Castellanos-Reyes** de pronto, hay una idea que se habla mucho en el campo de educational technology, que es la tecnología, que no sé cómo traducirlo, pero es algo así como *technology for the sake of technology*. Es algo así como *the more the better*. Eso no pienso que es una crítica. Tal vez las personas no necesitan 28 aplicaciones o una multitud de cosas que tener para mejorar su experiencia de educación. Tal vez lo que se necesita es una persona detrás que tenga todo este pre bagaje y conocimiento sobre cómo sucede el aprendizaje, que pueda ayudarte y a guiarte en ese proceso.

Eso es lo que creo, como muchas veces se piensa en, digamos, vamos a... Mi trabajo que he hecho con cursos masivos. Es como sí, porque todo el mundo tiene el acceso al curso masivo, entonces quiere decir que todo el mundo lo va a completar o cosas así. Un ejemplo más específico en el curso masivo uno de los artículos que he publicado el 2021. Ese artículo se concentra en la interacción en un MOOC. Y la idea es que los estudiantes en esa interacción que hacen en un *discussion board*. Bueno, en un foro de discusión. Ellos se pueden hablar o se pueden dar un like

como si tú estuvieras en Facebook. Sí, como like. Pues el diseño de esa idea de darle los likes puede que suene como super social y que estamos super *engaged* y todo eso. Pero lo que yo encontré en en mi artículo, en mi en mi investigación, es que ese like hace que las personas realmente dejen de interactuar con pretexto y a través del discurso que nosotros logramos crear significa crear conocimiento y entender. Y eso se relaciona con unas preguntas que tú tienes más tarde sobre como esforzarse menos.

Y es algo así como la ley del menor esfuerzo. Si ya tengo un like y todo eso, pues yo, para qué me voy a poner a responder a Sofía? Sí, Sofía aquí. Chévere es lo que me dijiste. Ya leí like. Qué importa entonces? Es la cosa de entre más mejor no es una buena idea en mi opinión, en la tecnología. Es más bien para qué, la intencionalidad, que todo tenga un propósito y que el propósito esté basado en pues, en teoría y en personas que tengan acceso y el entendimiento de la teoría; que haya una asociación entre las personas que diseñan estas plataformas tan complejas y las personas que entienden cómo sucede la educación. Que encontrar ese matrimonio de estos equipos no me parece que sea tan fácil, hoy en día; existen pero no sé hasta qué punto sean tan auténticos.

**Sofía: Vale. Muy bien. Pues ese es el fin de la parte más general. Ahora nos vamos a centrar en más bien sobre el tema de la tesis que es el del esfuerzo académico. Entonces, vale, la primera pregunta es cuáles son tus opiniones acerca de herramientas de inteligencia artificial como Chat GPT, y todas estas que muchos estudiantes usan para completar sus *homework assignments* o *online exams*. Y dirías que eliminan el esfuerzo académico, o sea, son un riesgo para el esfuerzo académico y el pensamiento crítico o al revés, pueden ayudar, o sea, *they enhance the learning*.**

**Castellanos-Reyes:** Yo pienso que como estamos en una sociedad en el hemisferio, como centrada en la hiperactividad y obviamente la capitalismo, pues el único propósito en ocasiones del aprendizaje es el *output*, es el resultado. Sí, entonces nosotros nos preocupamos por Chat GPT. Y nos obsesionábamos de pronto, como educadores en controlar y castigar como foco controlar que ;a persona esté haciendo lo que yo quiero y castigarlo si lo fue diferente. Tal vez la crisis no se trata tanto en que si los estudiantes tienen los resultados que son o no, yo pienso que la crisis de este tipo de herramientas es mucho en los valores. Tal vez deja un poco de lado mi yo de investigador y objetivo, y tal vez es un poco más mi yo personal. hay si una estudiante no importa

o si un trabajador o si un ser humano, si hacer trampa en su proceso, lo va a hacer con o sin Chegg o Chat GPT. Ese es lo que es el propósito sí, eh?

Tal vez la conversación se puede mover más al proceso, lo que se llama meta deco comisiones. O sea, hay que pensar sobre pensar o sobre mi proceso aprendizaje, por qué lo estoy haciendo? Y ver las diferentes maneras de evaluación del proceso.

Si, por ejemplo, cuando descubrí sobre... Course Hero no existía cuando yo hacía tareas en el pregrado o si existía, pues yo no tenía acceso para poder pagarlo porque hay que acalarar, una cosa, no todo el mundo puede pagar las cosas, eh? Pero me hubiese encantado tenerlo, no necesariamente porque me hubiese gustado copiar las tareas porque yo era una persona muy, muy, muy ñoña. A mí me hubiera gustado hacer todo perfecto, sino que quería saber si sí tenía la respuesta correcta. Algo así. Esos son obviamente hasta qué punto se trata de la crisis del producto o de una crisis de valores, sobre la idea de hacer trampa o no hacer trampa.

**Sofía: Vale. Bueno, esto va a raíz de la pregunta anterior. Crees que este uso de external resources, y bueno de inteligencia artificial, puede llevar a futuras generaciones o a la generación de ahora a reducir su esfuerzo académico? O sea, es verdad que si quieren hacer trampas, las van a hacer, pero el tener tanto acceso y tan fácil y que lo hace tan bien. Por ejemplo si en vez de pensar, por ejemplo, cosas de la tesis o algo lo pones en un párrafo y te lo da. Crees que es un peligro para el esfuerzo académico?**

**Castellanos-Reyes:** Yo pienso que no es un peligro para el esfuerzo académico. Es un peligro para, no sé como se dice eso. Para el *critical thinking*, la capacidad de discernir entre qué es verdad y qué no es verdad, y la capacidad de discernir entre qué tiene sentido y qué no tiene sentido. Bueno, por ejemplo, para qué hago esto, se lo pongo a Chat GPT y me lo da, pero tiene sentido lo que el Chat GPT me dijo, tiene sentido?

O yo sencillamente acepto las cosas sin cuestionarlas. A mí me preocupa menos el esfuerzo y me preocupa más por qué los estudiantes y no lo quiero decir solo como la posición jerárquica de los estudiantes, no, sino porque nosotros estamos preocupados más en el esfuerzo y menos en pensar en si lo que me están diciendo todos tiene o no tiene sentido; en criticar lo que estoy viendo, criticar la información que estoy recibiendo, porque qué me hace a mí pensar que Chat GPT tiene razón?

Y quién lo construyó? Tal vez viene de nuevo conectado a la crisis de valores. O sea, tal vez estamos viviendo en una sociedad tecnócrata, que eso sí me parece más peligroso. Quién se beneficia si yo acepto la respuesta de Chat GPT. Tal vez mi esfuerzo ya no se trata del esfuerzo de entregar las cosas, sino el esfuerzo en criticar la idea.

**Sofía: Eso es muy interesante la verdad porque es verdad, es verdad que, entre los estudiantes, 100%, bueno, la gran mayoría confías en Chat GPT, sobre todo en cosas, por ejemplo, de matemáticas.**

**Castellanos-Reyes:** Piensas que pienses que está cierto. Por ejemplo, para un ejemplo yo hace poco estaba tratando de encontrar un modelo para los datos que no, no logré encontrar la mejor manera de analizarlos y le di vueltas. Y ya le di tantas vueltas que dije vamos a ver qué me dice ChatGPT. Hice todo el proceso y fue como, me está diciendo burradas me está dando *citations* que no tiene nada que ver, y dije vamos a buscar si es verdad o no es verdad. Porque la gente dice que tiene inteligencia pero no piensa. El que piensa es uno. Pero si yo ya no pienso porque dejó mi capacidad analítica en la máquina, pues, pero la capacidad analítica es mía.

**Sofía: Vale, genial, gracias. Vale. Ahora más pensando en el futuro, como crees que los educadores y las universidades, cuál tendría que ser su acercamiento o approach hacia estas tecnologías para mantener o mejorar la habilidad del estudiante para aprender?**

**Castellanos-Reyes:** Yo pienso que no definitivamente en una posición de enemigos. Yo pienso que es algo así como tener a tus amigos cerca, y a tus enemigos más cerca.

Yo pensaría que una mirada optimista pero conservadora. A veces pienso que se exagera el optimismo como “ahora todo va a ser fácil” como una exageración. Y es como no, pueden muchas cosas mejorar, pero pensemos por qué y cómo y qué podemos hacer? O sea cómo regular el proceso, pero no es de la base del castigo. Sí. Si usted lo usa cero, sí, no. Bueno, úselo a ver qué le sale y usted qué haría diferente o por qué lo haría diferente. Sí, pienso que supone un reto para los educadores. Yo me lo preguntaba mucho. Cómo y si me dan un ensayo con ChatGPT? Qué hago?

Algo que a mí me preocupa es como yo tengo mucho trabajo. No solo yo en especial, sino todos los profesores tienen muchísimo trabajo. Y tras el hecho eso, tengo que estar compitiendo con la máquina; me parece que no es justo ni para el estudiante ni para el docente ni para la institución.

Yo por eso prefiero como mantengamos esto más cerca, cómo me invento ahora las cosas para ahora incluir a ChatGPT y ya parte de la base de que todo el mundo va usar Chat GPT. Ahora vamos a ver cómo criticamos lo que la cosa, porque a mí me sigue pareciendo que es algo muy loosely defined. Es la cosa que nadie sabe bien. Sí, nadie sabe bien las fronteras o las consecuencias.

Entonces sí, es lo que pienso. Mantengamos más cerca, a ver si entendemos qué, lo que podemos cambiar o cómo lo podemos usar o como nos podemos proteger, porque si también cogemos la idea de no, no, lejos, lejos, lejos, lejos, no entendemos. Y si sencillamente es porque le tenemos miedo, no lo que le tenemos miedo pues no lo podemos entender tal vez.

**Sofía: O sea, creés que, por ejemplo, el método de clase tradicional de *lectures* y tal, ahora con Chat GPT y cosas que lo están alterando tanto, a lo mejor se tiene que remodelar para insertar o sea, implementar esas tecnologías, aceptar que los estudiantes las van a usar, pero ayudarles a... Por ejemplo, en groupwork, no tienen acceso al chat, pero es una oportunidad para ellos de pensar críticamente y analizar lo que han aprendido en clase. O sea también cómo instalar distintas formas de enseñar, no?**

Sí, por ejemplo, yo no tengo ningún problema con los *lectures*, yo como Daniela educadora y como estudiante. El problema no es tan, no es solamente eso porque en algún momento tiene que haber en algo que nos dé conocimiento.

*(Se corta la llamada)*

**Sofía: Te preguntaba cómo los educadores de las universidades deberían abordar estas tecnologías para mantener a mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes?**

**Castellanos-Reyes:** No digo que las aceptemos y ya, porque no sabemos, por ejemplo, qué riesgos tenga para nuestros estudiantes. Pero si tengamos en cuenta de qué trata, o sea, no rechazarlas. Y no me pareció una idea sabia. Por eso creo que lo decía como optimismo conservador, como miramos cómo funciona, pero con cuidado.

**Sofía:** **La última pregunta, con mayor uso de estas herramientas, deberían redefinirse lo que significa hacer trampa?**

**Castellanos-Reyes:** O sea, si haces trampa, es hacer trampa punto. Pienso que el riesgo que tenemos hoy en día es que todo se está redefiniendo. Entonces, ahora todos estamos pensando qué significa la libertad? Por ejemplo, qué significa la libertad de las mujeres sobre su propio cuerpo? Libertad es libertad. Sí. Entonces hacer trampas es hacer trampa.

Eso no, no, no va a cambiar. Si es hacer algo fraudulento, es tener intenciones fraudulentas respecto al proceso. Eso es lo que significa. Y la integridad, la integridad, la misma idea, no podemos, por ejemplo, lo que es, como hay personas que están cambiando el significado, libertad respecto a lo que les beneficia a cada uno.

Entonces yo pienso que no, que no es tanto la redefinición de la idea de hacer trampa o de la idea de la integridad. Más bien es la reevaluación de los procesos de evaluación, como podemos tener maneras de evaluar que son diversas. Tú en el anterior hablabas, por ejemplo, de groupwork, eh, por ejemplo, tenemos la idea de aprender por proyectos, de aprender por competencias de aprender por eh, proyectos en la sociedad.

Son maneras diferentes de aprender. Yo entiendo que hay un gran reto para nosotros como educadores en campos, por ejemplo, en STEM sí, como es, o sea, hay cosas que son básicas. La fórmula, la fórmula. Yo necesito que la persona se la aprenda. Final de la historia. Sí, no vamos a hacer un groupwork al final de alrededor de cómo vamos a aprender todos esta fórmula, pero no tiene sentido. Yp entiendo que no siempre tiene sentido. Yo soy consciente de ello. Es un reto para la academia, para la sociedad, repensar tal vez la evaluación.

Sí, eso se eso se me ocurre. Pero no pienso que uno tenga que redefinir lo que significa la trampa y lo que significa la integridad. Eso es lo que es. Tal vez el proceso de la redefinición de la integridad y la trampa nos podría hacer más daño que bien.

**Sofía: Es que ahora por ejemplo, trampa es copiar y pegar un texto que ha escrito Chat GPT, si en el futuro esto va a ser lo normal...**

**Castellanos-Reyes:** yo pienso que, o sea, si pero fijate en la idea de la evaluación del diseño, de la experiencia. Si yo te digo Sofía, por favor, escíbeme un ensayo sobre, bueno es que yo soy de la ciencias sociales, me es más fácil pensar en ensayos, pero vemos otro ejemplo. Sofía, necesito que me hagas un código para automatizar este procesamiento de datos y lo vas hacer en R, entonces lo vas a hacer en R y yo entiendo que tal vez tú todavía no tienes claro el tema de *looping*. Entonces vas a usar el Chat GPT para ayudarte a hacer el *loop*. Y vas a entregar el trabajo y me vas a entregar todo el output que te dio Chat GPT en los *loops*. Y si lo usaste igual explica si te funcionó o no te funcionó, por qué te funcionó, por qué no te funcionó. Esa es la parte del ensayo. Entonces, hasta el final, Sofía tiene más tarea que si lo hubiese hecho sola. Sí. Entonces eso, yo no pienso que Sofía está haciendo trampa porque yo se lo estoy indicando. Pero si yo te digo, tampoco pienso que en términos de código, que si te ayudas con Chat GPT este mal. O sea, a la larga, el proceso es lo que yo te pedí al final.

Si yo te digo, necesito que Sofía hagas un ensayo sobre el, por ejemplo sobre entonces Chat GPT, tal vez. Si yo te digo explícitamente, no uses Chat GPT, no lo uses, está prohibido. Y tú lo haces. Pues eso es lo que pienso que es la idea de trampa. Osea, es la trampa tiene mucho que ver con las reglas, pero pues muchas veces la gente dice para qué una regla sino luego se rompen.

Por eso creo que viene mucho más con la idea inicial de tal vez aquí la pregunta no se trata tanto del chat, es de valores. Es de valores y, y por ejemplo, me pregunto si, si tú le dijeras Chat GPT, pues ayúdame a escribir este ensayo y lo copias y pegas cinco minutos antes y sales y te vas porque tenías otras prioridades en tu vida, cualesquiera que sean esas prioridades.

Pero pues a la larga el proceso, tal vez tú aprendiste a copiar y pegar muy bien; a hacer el formatting de un documento. Pero pronto el proceso crítico de analizar una idea y cuál es el proceso de argumentación, tal vez eso no es lo que te fue claro. Entonces viene mucho que se pierde la capacidad crítica de las personas, formar ideas independientes y defender sus ideas.

Entonces, y bien, también un poco de la motivación. Yo te decía al principio, no importa qué tan bien esté diseñada la experiencia. Si tenemos un estudiante que no quiera hacer parte de ella, no

podemos hacer nada. Sí viene la idea de si yo tengo un estudiante que no le ve el propósito en esta vida a argumentar sus ideales, yo, qué puedo hacer?

Me pregunto más, por qué no? El propósito de argumentar sus ideales? Qué está haciendo que es estudiante? Que no vea el valor de escribir sus ideas y argumentarlas. O sea y a quién le conviene que no solamente este fenómeno con este estudiante se multiplique con miles de estudiantes. A quién le conviene que nosotros perdamos la capacidad crítica? Puedes hacer una tesis doctoral con esto.

**Sofía: Ya. Vale, pues voy a terminar aquí el *recording*. Gracias.**

### **10.1.3. Entrevista a Dra. D<sup>a</sup> Pilar Melara**

**Sofía:** Bueno, muchas gracias por tener la entrevista. Durará unos 20 minutos. No anticipo que haya ningún riesgo asociado con su participación, pero tiene derecho a detener la entrevista o retirarse en cualquier momento. El objetivo de esta entrevista es entender la perspectiva de los profesores en cuanto a la implementación y de inteligencia artificial y herramientas que ayudan a los alumnos a hacer exámenes y tareas online, sin ellos aplicar su pensamiento crítico.

**Entonces, vale, la primera pregunta, un poco sobre ti. Has notado, bueno, cuando empezaste a ser profesora y hasta ahora has notado una correlación entre un mayor uso de tecnología y menos pensamiento crítico, menos esfuerzo; dirías que los alumnos se apoyan más en la tecnología o es algo que no has notado como profesora.**

**Melara:** A ver, que he notado el avance de la tecnología en estos años... Date cuenta que yo llevo ya 35 años de profesora antes, empecé hace muchos años. Entonces he notado muchísimo el cambio de la tecnología y cómo ha influido en este caso a la forma de enseñar y de aprender. Otra cosa importante es que consideramos que las nuevas generaciones saben mucho informática y son tecnólogos, y no es verdad.

Saben manejar redes sociales, ves manejar herramientas, pero, por ejemplo, si entendemos como tecnología, también el manejo, por ejemplo, de la suite de Office y por el estilo se nota que no; sí porque ves unos documentos súper sucios. Me refiero a tú ves un documento de Word y ves que no les han enseñado formatos, sino que todos son con párrafos y con espacios a capón.

O sea que te quiero decir que ahí se nota que no sea muy estético, pero poco, pero creo que en este país también se busca la ley del mínimo esfuerzo. Que haya encontrado una reducción en el pensamiento crítico? Fíjate yo más que la tecnología te diría algunas aplicaciones? Es decir, yo lo que he perdido, o sea, lo que he percibido con el tema de la implementación, la tecnología es que se perdido el sentido para discriminar.

Entonces tú , por ejemplo, en el caso del TFG, buscas en internet y te crees lo primero que aparece. O eres capaz de consultar Wikipedia sin por ejemplo, ponerlo en duda. Entonces eso sí que, por ejemplo, yo noto una pérdida en la discriminación entre lo que me puedo fiar y lo que no puedo.

**Sofía: Vale, muy bien. Ahora nos vamos a centrar un poco más en cuanto el lanzamiento de Chat GPT. Has notado un cambio desde que lo han lanzado en la calidad del trabajo de tus alumnos o has notado que lo usan mucho más? Bueno, crees que ha impactado cómo das la clase o como la vas a dar?**

**Melara:** A ver, yo creo que ahora mismo estamos hablando de una herramienta relativamente no, es decir, yo creo que empezamos a tener noticia de Chat GPT en enero.

Entonces, sí que es verdad... yo creo que es una herramienta interesante, y estoy convencida que mis alumnos la utilizan. Yo es que de base, no creo que haya que ir en contra de los avances. Lo que pasa es que los avances tenemos que implementar en nuestra vida. Entonces, evidentemente, lo que tenemos es que analizar las capacidades que tiene el Chat GPT.

Entonces si el Chat GPT es capaz de, por ejemplo, no sé, hacerte un script para R para que un alumno haga un plan. Esto a lo mejor, pues si te la tecnología, evidentemente a lo mejor es que tu alumno tiene que dedicarse a otra cosa. Entonces, no me parece razonable. Y si por ejemplo, han utilizado, pues para hacer una redacción de un trabajo... A mi lo que me preocupa realmente es que lo pueden hacer más en sentido como para defraudar. Y eso sí que es cierto que hoy por hoy empieza a ver alguna herramienta, pero cada vez hay menos. Hay todavía pocas herramientas para el tema de detectar igual que, por ejemplo, tienes otras herramientas para evitar los plagios, ese tipo de plagios, este tipo de cosas con Chat GPT; todavía requiere que se controlen mucho más y estoy convencida que se está utilizando, lo que pasa es que no sé si lo podemos detectar... todavía.

**Sofía: y crees que cuando, en cuanto abra cuanto haya o cuando este lancen más herramientas de inteligencia artificial, las generaciones venideras van a convertirse en más dependiente o crees que, bueno, a lo mejor lo usan como un extra de herramienta?**

**Melara:** Eso es casi jugaba con la bola de cristal, Sofía. A ver cuando yo empecé a manejar ordenadores hace ya muchos años. Nunca llegué a pensar que los niños de las generaciones actuales prácticamente no pueden escribir a mano. Entonces ese es un proceso de evolución, lo cual, y te digo lo mismo, no rechazando para nada la tecnología, me considero bastante tecnológica, me mola.

Yo creo que hay cosas en esta vida que uno no las tiene que dejar de saber hacer y, por ejemplo, una cosa es escribir a mano, porque además, creo que desarrolla una serie de conexiones y una serie de habilidades que son importantes. Entonces, con esa misma filosofía, yo supongo que la, o sea, la inteligencia artificial bajó va a formar cada vez más parte de nuestras vidas.

Y no sé si alguien va a poder poner el tope. Esto es. Evidentemente, yo creo que hay cosas que hacemos todos en el mundo docente que probablemente si nos lo hiciera una inteligencia artificial, sería más sencilla. Yo creo que ningún profe con el que hayas hablado no te ha dicho que odia corregir.

Sin embargo, yo, por ejemplo, como profesora, nunca dejaría en manos del Chat GPT un tema como pudiera ser la evaluación de mi alumno. La parte de valoración real. Por qué? Porque el Chat GPT va a ver o no debe o no va a tener en cuenta esa, por decirlo de alguna manera, ese sentimiento, esa sensación, esa percepción que tú tienes del alumno que tiene que trabajar y que a lo mejor no se refleja de manera objetiva solamente en determinados documentos.

Entonces, a mí se me preocupa, eh, un poco que al final, nos facilite tanto la vida que dejemos de hacer algunas cosas que yo creo que son positivas de hacer.

**Sofía:** Y crees que en cuanto a evaluación, si, por ejemplo, los alumnos empiezan a usar más estas herramientas de inteligencia artificial, se vuelve más normal. Crees que habría que cambiar cómo se está evaluando? O a lo mejor, no pedir un ensayo de 8.000 palabras porque porque eso te lo puede hacer Chat GPT, pero a mejor pedirle que haga el ensayo de 8.000 un palabras y pensar en por qué has elegido esta idea? O sea aplicar un poco más que el alumno tenga, tenga que pensar críticamente y no se pueda fiar solo de la inteligente artificial, que lo puede usar.

**Melara:** A ver, siempre que las cosas avanzan, los que nos dedicamos a la docencia, tenemos que ir por delante y tenemos que, por decirlo de alguna manera, ir cambiando nuestras formas no solamente de evaluar sino también de dar clase.

Esto es, cuando yo empecé a dar clases en el año 89, donde, porque yo me tenía que hacer las transparencias a mano; evidentemente, mis alumnos o copiaban transparencias en clase o no tenían otra manera de tenerlas porque no se podían ni fotocopiar. Entonces, ahora mismo estamos en una situación totalmente diferente donde esto está totalmente informatizado.

Entonces esto pasa un poco con todo. Entonces, evidentemente, si hay un Chat que te hace un ensayo, no tiene sentido que le pidas que te redacte el ensayo, efectivamente. Lo que a lo mejor sí que tiene sentido, porque hoy por hoy, hay que estar pendiente de lo que nos dice Chat GPT, y que lo que te da no es una buena bibliografía, se la inventa.

En este momento en el tiempo tu le dices a Chat GPT: redacta una introducción sobre marca, que es una de las asignaturas que doy, lo esencial de marca con citas. Eso se lo puedes pedir, eh? Y te lo saca con bibliografía. Ahora bien, si tú me miras así un poquito la bibliografía, lo que hace son combinaciones.

Entonces, si hay un señor que se llama, que escribe sobre introducción de marca muchas veces y publica en el Journal of Marketing, coge hace un revolut para que sea altamente probable, que la probabilidad de que todos los elementos que van ahí sea real, y te crea la cita que no existe. Entonces yo iría buscando los huecos de Chat GPT porque realmente el redactar es lo menos, siendo importante.

O sea, si yo quiero hacer que mis chicos redacten, a lo mejor lo que tengo que hacer es que redacten a mano en clase delante de mí. Por qué? Porque cuando yo necesito que redactes algo, que en un momento determinado, tengas tu quehacer, pues vas a tener que saber, redactar y no vas a poder ponerlo siempre todo en manos de las herramientas.

Esto sí que es cierto, esto se va a hacer así. Bueno, pues a lo mejor lo que se pide del ejercicio también es vale, a ver qué te genera Chat GPT y vamos ahora y lo vas a leer y lo vas a corregir y

vas a ver si tiene razón y expresa realmente lo que tú querías decir. Vamos a tener que ir variando en función; vamos a tener que ir buscando los huecos, buscarle los fallos

**Sofía: Ya, pero si por ejemplo, se vuelve aún más listo, va a ser más difícil buscar los huecos. Entonces crees que sería mejor usarlo? O sea usarlo de una manera nueva, en plan implementarlo en clase, en el aula o enseñar de una manera que no haya que usarlo para evitar su uso.**

**Melara:** Es que va a ser muy complicado el decir, al final, este tipo de herramienta está claro que el modelo va a seguir aprendiendo y va a seguir haciéndolo mejor.

Eso está claro. Lo que la cuestión es, hay que buscar la manera de enseñar con el Chat, es decir, porque lo que no puedes hacer es darle la vuelta. No puedes darte la vuelta a lo que está pasando en el mundo. Y es muy complicado que tú... imagínate que yo ahora mismo vamos, que tú misma o yo, tienes que enseñar algo en un mundo como si no hubiera móviles cuando hay móviles. Es que es algo que tienes tan metido en tu interior que es complejo.

Entonces va a ver un poco como como esto evoluciona, hasta qué punto pues se puede aprender, se puede controlar. Va a ver qué tipo de aplicaciones a salen de su mano con él. Entonces habrá que ver ese tipo de cosas, cómo se puede llegar a trabajar. Pero está claro que tú, el Chat GPT no lo vas a poder aislar de la vida, imposible.

**Sofía: Ya, a ver cómo sigue cambiando. Y luego... la verdad es que has respondido todo. Última pregunta, te consideras más optimista o pesimista? Creo que lo que has dicho sería más optimista.**

**Melara:** A ver yo creo que la tecnología y los cambios siempre hay que pensar cómo se van a integrar. Es decir, lo que pasa es que a mí la sensación que quizás porque una es de marketing y ves muchas cosas. Pero vamos a ver si el scope es, si en vez de centrarme en todo lo que esto me supone de malo, busco las oportunidades que me permite con esto mejorar mucho más. Evidentemente, yo creo que todo cambio es positivo.

Es decir, yo cada vez que dice la gente “no, los móviles...” “ es que estas generaciones...” bueno, pues es verdad que los móviles tienen cosas malas o mejor dicho, se ha convertido en un uso a lo mejor excesivo que habría que ver como también se educa a la gente para que no lo use así.

Pero a mí no me cuenten que “esto hace 20 años tenía...” sí, sí, eso es verdad. Pero hace 20 años, te quedabas en una carretera y te morías del asco bendito. Entonces puede salir adelante, pero es que hace 100 años, en lo científico no había penicilina, y las mujeres nos moríamos como chinches cada vez que teníamos un bebé.

Y entonces creo que es absurdo ir en contra de los avances, por qué? Porque en el fondo son una mejora, lo que ocurre es que también tenemos que ser nosotros los primeros en decir bueno, el avance está fenomenal, pero a ver también qué huecos no tiene, cómo lo podemos convertir en una oportunidad para que podamos hacer otras cosas y tratar de sacarle un cierto rendimiento.

Ya te digo a mi ahora mismo negar los avances tecnológicos, es que parece como que admiras vivir en la edad de las cavernas. No, al final estamos todos donde estamos. Porque la vida va evolucionando poco a poco. Es que como somos seres humanos a veces no sabemos poner puerta al campo y prevemos a los demás. No privarse, auto edúquese.

Que si usted está en una reunión, no puede utilizar el móvil. O sea, está haciendo mal y no pasa nada. Igual lo asume y dice me interesa hacerlo mal porque estoy en una llamada. Sí, como si estoy hablando contigo y me pongo a cotillear la tablet. Eso está mal hecho. Entonces, yo creo que esto va también un poco por aprender a manejar las cosas y ser auto responsable.

**Sofía: Yo creo que también va a cambiar. Lo del copiar el plagiarismo. A lo mejor copiar y plagiarismo no es sacarlo de Chat GPT.**

**Melara:** En castellano es plagio. A ver, pero el tema del plagio es que aquí hay que saber qué estamos persiguiendo en cada caso, por qué se castiga plagiar o qué es el plagio?

El plagio es que yo me apropio de una idea, una idea que no es mía. El plagio se entiende o en origen se entiende cuando yo me fusilo las ideas de un tío que no sé, y no le cito porque me estoy

quedando con la propiedad intelectual de alguien. Eso es plagio. A partir de ahí, luego están las derivaciones.

Cuando uno copia en un examen no plagia, salvo que tu vecino sea yo que sé, Ramón y Cajal, que no va a ser porque está muerto. Lo que pasa es que eso se llama copiar porque el hecho no... no se castiga la acción de que, es que lo has hecho de manera literal. Se castiga la acción de: en un momento determinado de un examen, en el cual nadie puede utilizar documentación, tú estas usando la documentación que no se te permite.

Esa es la situación que se castiga. Entonces, no es lo mismo. Plagio es como tú me dices un caso, un examen. Si yo te puedo hacer un examen con un caso práctico o con apuntes y te puedo prohibir que utilices el Chat GPT porque quiero que pienses tú.

Si te pillo lo que estás utilizando es plagio. Lo que pasa es que estás utilizando una herramienta que no debes. Entonces lo que se pena es el comportamiento del uso ilícito y una herramienta no permitida.

**Sofía: Sí, estoy de acuerdo. Pero bueno, eso sería el fin de la entrevista. Muchísimas gracias. Antes de que acabemos, tienes alguna pregunta o algo?**

**Melara:** Nada. Eso que de que espero que éste sea el camino que tú quieres y que te vaya fenomenal.

## 10.2. Resultados de la encuesta

A continuación se presentarán los resultados completos de la encuesta realizada a estudiantes universitarios en modo de tabla de Google Sheets. Se muestra una versión traducida al castellano, ya que originalmente se llevó a cabo en inglés. En las preguntas con escalas de Likert, el “1” representa “muy en desacuerdo” y el “5” representa “muy de acuerdo.”

### 1. *Seleccione su sistema educativo del colegio:*

#### Opciones:

- a. Europeo (español/francés/italiano/alemán)
- b. Americano
- c. Británico
- d. Internacional
- e. Otro

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
Americano	36%
Europeo (español/francés/italiano/alemán)	60%
Internacional (general)	2%
irlandesa	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

2. *Describiría su experiencia de secundaria como:*

**Opciones:**

El “1” representa “Tradicional” y el “5” representa “Digital.” Se considera tradicional el uso de libros físicos, cuadernos, acceso limitado a herramientas digitales y computadoras. Por otro lado, se definió como digital el uso diario de portátiles o iPads, así como de herramientas digitales y libros digitales.

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
1	22%
2	34%
3	22%
4	20%
5	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

El “1” representa “Tradicional” y el “5” representa “Digital.” Se considera tradicional el uso de libros físicos, cuadernos, acceso limitado a herramientas digitales y computadoras. Por otro lado, se definió como digital el uso diario de portátiles o iPads, así como de herramientas digitales y libros digitales.

3. *¿Cómo ha usado estas herramientas? (Marque todo lo que corresponda)*

**Opciones:**

- a. Para verificar las respuestas y verificar la corrección
- b. Para obtener la respuesta de los problemas que no pude resolver fácilmente solo
- c. Son es mi *go-to* para cualquier tarea/pregunta del examen

Respuestas	% de Participantes
Para verificar las respuestas y verificar la corrección, para obtener la respuesta de los problemas que no podría resolver fácilmente por mí mismo	48%
Para obtener la respuesta de los problemas que no podría resolver fácilmente por mí mismo	18%
Para verificar las respuestas y verificar la corrección, para obtener la respuesta de los problemas que no pude resolver fácilmente solo, esta es mi <i>go-to</i> para cualquier tarea/pregunta del examen	14%
Para verificar las respuestas y verificar la corrección	14%
Símbolo y y wolfram alfa para matemáticas complejas	2%
Reumir documentos	2%
Para obtener la respuesta de los problemas que no pude resolver fácilmente solo, esta es mi favor para cualquier pregunta de tarea/examen	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

4. *¿Cuáles son las posibles ventajas de usar estas herramientas? (Marque todo lo que corresponda)*

**Opciones:**

- a. Ahorrar tiempo
- b. Mejor comprensión de los conceptos
- c. Mejores notas
- d. Mayor nivel de confianza en los cursos

<b>Respuestas</b>	% de Participantes
Ahorrar tiempo, la comprensión mejor de los conceptos, mejores notas, un mayor nivel de confianza en el trabajo del curso	26%
Ahorrar tiempo, la comprensión mejor de los conceptos	18%
Ahorrar tiempo	12%
Ahorrar tiempo, mejor comprensión de conceptos, mejores notas	8%
Ahorrar tiempo, mejor comprensión de conceptos, mayor nivel de confianza en los cursos	6%
Comprensión mejorada de conceptos, mayor nivel de confianza en los cursos	6%
Comprensión mejorada de conceptos, calificaciones mejoradas	6%
Ahorrar tiempo, calificaciones mejoradas	4%
Notas mejoradas	4%
Ahorrar tiempo, mejor comprensión de conceptos, calificaciones mejoradas, mayor nivel de confianza en los cursos, la concentración de informaciones en un sitio	2%

Comprensión mejorada de los conceptos	2%
Calificaciones mejoradas, mayor nivel de confianza en los cursos, verificar el trabajo escrito a mano	2%
Ahorrar tiempo, mejoras mejoradas, mayor nivel de confianza en los cursos	2%
Ahorrar tiempo, mayor nivel de confianza en los cursos	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

5. *¿Cuáles son las posibles desventajas o desafíos asociados con el uso de estas herramientas?  
(Marque todo lo que corresponda)*

**Opciones:**

- a. Dependencia de fuentes externas para el aprendizaje
- b. Pensamiento crítico reducido y habilidades de resolución de problemas
- c. Preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica
- d. El compromiso limitado con el material del curso

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
Dependencia de fuentes externas para el aprendizaje, pensamiento crítico reducido y habilidades de resolución de problemas, preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica, el compromiso limitado con el material del curso	20%
Dependencia de fuentes externas para el aprendizaje, el pensamiento crítico reducido y las habilidades de resolución de problemas	18%

Dependencia de fuentes externas para el aprendizaje, un pensamiento crítico reducido y habilidades de resolución de problemas, preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica	14%
Pensamiento crítico reducido y habilidades de resolución de problemas	10%
Preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica	6%
Pensamiento crítico reducido y habilidades de resolución de problemas, preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica	6%
Dependencia de fuentes externas para el aprendizaje, pensamiento crítico reducido y habilidades de resolución de problemas, compromiso limitado con el material del curso	6%
Dependencia de fuentes externas para el aprendizaje, preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica	4%
Dependencia de fuentes externas para el aprendizaje	4%
Compromiso limitado con el material del curso	4%
Preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica, el compromiso limitado con el material del curso	2%
Pensamiento crítico reducido y habilidades de resolución de problemas, compromiso limitado con el material del curso	2%
Dependencia de las fuentes externas para el aprendizaje, el pensamiento crítico reducido y las habilidades de resolución de problemas, las preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica, el compromiso limitado con el material del curso, no aprendí nada	2%

Dependencia de fuentes externas para el aprendizaje, preocupaciones éticas relacionadas con la integridad académica, el compromiso limitado con el material del curso	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

6. *¿Hasta qué punto está de acuerdo con esta afirmación:  
"Sin estas herramientas, me habría intentado completar una tarea (verdaderamente) por mí mismo"?*

**Opciones:**

El "1" representa "muy en desacuerdo" y el "5" representa "muy de acuerdo."

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
1	4%
2	12%
3	28%
4	22%
5	34%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

7. *¿Hasta qué punto está de acuerdo con esta afirmación:  
"Sin estas herramientas, habría adquirido más conocimiento y conceptos de clase dominado mejor"?*

**Opciones:**

El "1" representa "muy en desacuerdo" y el "5" representa "muy de acuerdo."

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
1	10%
2	28%
3	22%
4	24%
5	16%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

8. *¿Hasta qué punto está de acuerdo con la declaración:  
"He pasado algunas clases en la universidad sin comprender realmente los conceptos porque utilicé herramientas digitales/Internet para facilitar mi aprendizaje"?*

**Opciones:**

El "1" representa "muy en desacuerdo" y el "5" representa "muy de acuerdo."

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
1	24%
2	22%
3	20%
4	12%
5	22%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

9. *¿Hasta qué punto está de acuerdo con la declaración: "Las generaciones anteriores que tenían tecnología limitada pudieron retener mejor sus aprendizajes de la universidad"?*

**Opciones:**

El "1" representa "muy en desacuerdo" y el "5" representa "muy de acuerdo."

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
1	10%
2	20%
3	24%

4	34%
5	12%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

10. *¿Hasta qué punto está de acuerdo con la declaración:  
"Las universidades deben colaborar con plataformas de facilitación de aprendizaje para desarrollar características que promuevan el aprendizaje activo y la resolución de problemas en lugar de proporcionar soluciones directas"?*

**Opciones:**

El "1" representa "muy en desacuerdo" y el "5" representa "muy de acuerdo."

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
1	2%
2	2%
3	22%
4	26%
5	48%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

11. *¿Hasta qué punto está de acuerdo con la declaración: "A medida que salgan más herramientas de IA en el futuro, las generaciones futuras se volverán más dependientes de la IA, lo que afectará el esfuerzo académico y el pensamiento crítico"?*

**Opciones:**

El "1" representa "muy en desacuerdo" y el "5" representa "muy de acuerdo."

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
1	2%
2	10%
3	14%
4	42%
5	32%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

12. *¿Qué estrategias pueden implementar las universidades para alentar a los estudiantes a utilizar el aprendizaje para facilitar las herramientas como un suplemento en lugar de un reemplazo para el esfuerzo académico de los estudiantes?*

**Opciones:**

- a. Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas
- b. Incorporando tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos
- c. Proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover una participación más profunda
- d. Alentando la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares.

Respuestas	% de Participantes
Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, incorporando tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos, proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover una participación más profunda, alentando la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares.	22%
Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, incorporando tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos	18%
Incorporación de tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos, proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover una participación más profunda	8%
Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas	8%
Incorporación de tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos, alentar la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares	6%
Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, incorporando tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de	6%

conceptos, proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover un compromiso más profundo	
Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, incorporando tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos, alentando la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares	6%
Proporcionar comentarios personalizados sobre las tareas para promover una participación más profunda	4%
Incorporación de tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos, proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover una participación más profunda, alentando la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares	4%
Incorporación de tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos	4%
Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover un compromiso más profundo	4%
Proporcionar comentarios personalizados sobre las tareas para promover una participación más profunda, alentando la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares	2%
Incorporación de tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos, proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover una participación más profunda, alentando la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares, tratando de no reutilizar el material de años anteriores o respuestas ya publicadas en línea	2%

Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover un compromiso más profundo, alentando las oportunidades de aprendizaje de pares y de igualdad.	2%
Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, incorporando tareas o evaluaciones que requieren la aplicación de conceptos, proporcionando comentarios personalizados sobre las tareas para promover una participación más profunda, alentando la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares, en las pruebas de clase que requieren a los estudiantes a los estudiantes a Responda preguntas o escriba sin ayuda digital.	2%
Enfatizando el valor del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, alentando la colaboración y las oportunidades de aprendizaje entre pares	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

13. *¿Hasta qué punto está de acuerdo con la declaración: "Las universidades deben aceptar y adoptar el uso de recursos externos y herramientas de IA"?*

**Opciones:**

El "1" representa "muy en desacuerdo" y el "5" representa "muy de acuerdo."

<b>Respuestas</b>	% de Participantes
-------------------	--------------------

1	4%
2	18%
3	26%
4	24%
5	28%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

14. *¿Cree que estos recursos reducen el pensamiento crítico?*

**Opciones:**

- a. Sí
- b. No
- c. Otro

<b>Respuestas</b>	<b>% de Participantes</b>
Sí	58%
No	26%
Solo hasta cierto punto	2%
Sí, pero estos recursos están presentes y se quedan. El uso y comprensión adecuados de las herramientas de IA es importante en el mundo de hoy.	2%

Si y no. A veces, estos recursos proporcionan ideas en las que uno nunca pensaría de otra manera. Por lo tanto, alentar más oportunidades para el pensamiento crítico. Depende de como lo uses. Otras veces podría ser solo por querer una respuesta, por lo que no hay un pensamiento crítico involucrado.	2%
Pueden depender de cómo los estudiantes usen el recurso. Pero si se implementan de cierta manera, pueden ayudar a facilitar el aprendizaje. Creo que es muy dependiente del estudiante.	2%
La IA realmente no da una opinión crítica sobre ciertos temas, produce un contenido extenso de hechos en un subeJCT específico	2%
Depende de para qué se esté utilizando. A veces es útil para revisar el trabajo o resolver ecuaciones que llevan mucho tiempo.	2%
depende	2%
Creo que la escuela y las pruebas se configuran ahora reduce el pensamiento crítico.	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>