



Grit y responsabilidad social en estudiantes con Educación 4.0 y proyectos de Aprendizaje y Servicios

Grit and social responsibility in students with Education 4.0 and Learning and Service projects

Grit e responsabilidade social em alunos com projetos de Educação 4.0 e Aprendizagem e Serviço

José Labori¹

Universidad de Aconcagua, Calama – Antofagasta, Chile

 <https://orcid.org/0000-0002-2161-156X>
joselabori47@gmail.com (correspondence)

DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2024.03.003>

Recibido: 19/05/2024 Aceptado: 05/08/2024 Publicado: 16/08/2024

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje y Servicio,
Educación 4.0, formación
universitaria, Grit,
responsabilidad social.

RESUMEN. En este estudio, se buscó evaluar la efectividad de una propuesta de Educación 4.0 reforzada con Aprendizaje y Servicio (ApS) entre estudiantes universitarios. Se llevó a cabo una investigación cuantitativa, con una muestra de 30 estudiantes de la Universidad de Aconcagua (Chile) durante el período comprendido entre abril y junio de 2024. Se recolectaron datos usando cuestionarios con suficiente validez y confiabilidad, el primer instrumento cotejando el Grit en la escala Grit-0 de 12 ítems con puntajes del 1 al 5, con el 5 como el nivel más alto, y el segundo instrumento midiendo la responsabilidad social del 1 al 6, con 6 como valor máximo. Los resultados indican que el uso de Educación 4.0 junto con Aprendizaje y Servicio demostró un incremento significativo en la responsabilidad social, subiendo desde un 4.96 a un 5.37 ($p < 0.05$), y un aumento ligero en el Grit, de 4.36 a 4.41, obteniendo mejores resultados que los estudiantes que sólo usaron Educación 4.0. Los hallazgos sugieren que la Educación 4.0 con proyectos de Aprendizaje y Servicio resulta una metodología más efectiva que la Educación 4.0 por sí misma, para el incremento del Grit y la responsabilidad social en los estudiantes universitarios.

KEYWORDS

Learning and Service,
Education 4.0, university
training, Grit, social
responsibility.

ABSTRACT. In this study, we aimed to evaluate the effectiveness of an enhanced Education 4.0 proposal incorporating Service Learning (SL) among university students. A quantitative research was conducted with a sample of 30 students from Universidad de Aconcagua (Chile) during the period from April to June 2024. Data were collected using questionnaires with sufficient validity and reliability; the first instrument assessed Grit on the 12-item Grit-0 scale with scores ranging from 1 to 5, with 5 being the highest level, and the second instrument measured social responsibility from 1 to 6, with 6 as the maximum value. The results indicate that the use of Education 4.0 along with Service Learning showed a significant increase in social responsibility, rising from 4.96 to 5.37 ($p < 0.05$), and a slight increase in Grit, from 4.36 to 4.41, achieving better outcomes than students who only used Education 4.0. The findings suggest that Education 4.0 with

¹ Magíster en Docencia e Investigación en Educación Superior por la Universidad de Aconcagua, Chile.



Service Learning projects is a more effective methodology than Education 4.0 alone for increasing Grit and social responsibility among university students.

PALAVRAS-CHAVE

Aprendizagem e Serviço, Educação 4.0, formação universitária, Garra, responsabilidade social.

RESUMO. Neste estudo, buscamos avaliar a efetividade de uma proposta de Educação 4.0 reforçada com Aprendizagem e Serviço entre estudantes universitários. Foi realizada uma investigação quantitativa, com uma amostra de 30 estudantes da Universidade do Aconcágua (Chile) durante o período entre abril e junho de 2024. Os dados foram coletados por meio de questionários com validade e confiabilidade suficientes, o primeiro instrumento comparando o Grit no dia 12 -item Escala Grit-O com pontuação de 1 a 5, sendo 5 o nível mais alto, e o segundo instrumento que mede a responsabilidade social de 1 a 6, sendo 6 o valor máximo. Os resultados indicam que a utilização da Educação 4.0 em conjunto com Aprendizagem e Serviço demonstrou um aumento significativo na responsabilidade social, passando de 4,96 para 5,37 ($p < 0,05$), e um ligeiro aumento na Garra, de 4,36 para 4,41, obtendo melhores resultados que os alunos que usaram apenas Educação 4.0. Os resultados sugerem que a Educação 4.0 com projetos de Aprendizagem e Serviço é uma metodologia mais eficaz do que a Educação 4.0 por si só, para aumentar a coragem e a responsabilidade social nos estudantes universitários.

1. INTRODUCCIÓN

La educación en general, ha sido descrita como aquella experiencia que parte de la realidad de los estudiantes, se realiza de manera cooperativa entre ellos y los adultos, y beneficia a la sociedad en la que todos se integran (Gregori-Giralt & Menéndez-Varela, 2015), esta definición permite visualizar la educación como una vía para formar a un estudiante orientado a crecer para contribuir de una mejor manera a un entorno que también cambia a una velocidad notable. Para sobrellevar los continuos cambios en dicho entorno, ha nacido la llamada Educación 4.0, pudiéndose definir como un enfoque educativo que fomenta el uso de tecnologías para optimizar el aprendizaje y, por ende, proporcionar soluciones innovadoras a problemas complejos y reales (Sifuentes Ocegueda et al., 2022). No obstante, al querer evolucionar a la par de la industria con un enfoque en la tecnología, la enseñanza le ha restado prioridad a la formación del carácter y los valores de los estudiantes.

En cuanto a las definiciones de las variables mencionadas, la palabra Grit puede concebirse como un constructo psicológico que mide la perseverancia y la pasión por metas a largo plazo, independientemente de las vivencias de fracaso, monotonía y dificultades presentadas (Gruenberg et al., 2022). El término fue acuñado por Duckworth et al. (2007) y tiene dos dimensiones, siendo la “consistencia en el interés” y la “permanencia en el esfuerzo”. Así mismo, se ha observado que este constructo es un gran predictor sobre el rendimiento académico y profesional, no por las cualidades innatas de los individuos, sino por la dedicación puesta al alcanzar sus objetivos (Duckworth et al., 2007, 2011; Rimfeld et al., 2016).

En términos generales, la responsabilidad social se refiere al conjunto de compromisos y obligaciones sociales, económicas, legales, mediambientales y éticas de una determinada organización con sus grupos de interés (Ramos et al., 2016). En cuanto a la educación, la responsabilidad social ha sido promovida por la UNESCO a partir de la Declaración de la Conferencia Mundial de Educación Superior de 1998 y propuesta en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable (Pegalajar-Palomino et al., 2021), enfatizando que la educación superior debe incrementar su mirada interdisciplinaria y promover el pensamiento crítico y una ciudadanía activa para contribuir al logro del desarrollo sustentable, la paz, el bienestar y los derechos humanos, formando un profesional competente e íntegro (Navarro et al., 2010).

El aprendizaje y servicio (ApS) puede definirse como una metodología educativa caracterizada por el servicio como respuesta a las necesidades reales de la sociedad y la reflexión de los estudiantes durante el proceso

(Campo, 2010). En la práctica, es una forma de aplicar conocimientos en beneficio de la comunidad, logrando que el estudiante desarrolle y fortalezca valores morales y éticos (Sandrea Toledo & Reyes, 2010). No obstante, a pesar de su importancia formativa, se ha visto poco fomentada por la revolución tecnológica de la Educación 4.0, necesitando aplicarse en añadidura a esta última o intencionalmente colocarse como un refuerzo al aprendizaje basado en proyectos.

Problematizando el tema de estudio, se tiene que la Educación 4.0 ha tenido un auge a nivel mundial enfocado en aplicaciones como inteligencia artificial, laboratorios virtuales y gamificación, pero careciendo de un enfoque íntegro en el que se forme a un estudiante con más responsabilidad social (Souza & Debs, 2024). Así mismo, se han tenido estudios previos en los que el Aprendizaje y Servicio resalta como efectivo en el logro de competencias tanto dentro como fuera del aula (Chang & Yeh, 2014) y en la bibliografía científica existen diversos estudios correlacionales y exploratorios sobre el Grit, asociándolo con la genética, la resiliencia, el rendimiento académico y variables similares (Lam & Zhou, 2019; Meyer et al., 2020; Rimfeld et al., 2016), pero hacen falta estudios experimentales en los que se evidencie el aumento del Grit gracias a una intervención (Trotty, 2024).

El objetivo general de esta investigación es analizar el incremento del Grit y la responsabilidad social en estudiantes universitarios que apliquen una estrategia basada en Educación 4.0 y Aprendizaje y Servicio. Más específicamente, diseñar las bases de dicha estrategia, aplicarla en un grupo de estudiantes universitarios del área de ingeniería industrial y evaluar las variables anteriormente mencionadas antes y después de la prueba, comparando los resultados con un grupo de control que sólo maneje una metodología con Educación 4.0.

2. MÉTODO

Tipo de estudio

El diseño de la investigación estuvo basado en un enfoque cuantitativo, manejando los datos codificados en números para su análisis estadístico y su comparación más precisa (Zúñiga et al., 2023). Así mismo, el diseño fue de campo y cuasiexperimental, ya que los datos son obtenidos son primarios, obtenidos directamente de la realidad que es alterada por medio de la aplicación de una intervención, sin asignar unidades de investigación aleatoria a los grupos (Reyes, 2022) y con un alcance explicativo, ya que se resalta la relación causa-efecto entre las variables trabajadas y se tiene un grupo de control, para contrastar los resultados obtenidos (Arias González & Covinos Gallardo, 2021).

Población y muestra

La población en la investigación está conformada por estudiantes de la Universidad de Aconcagua, ubicada en la ciudad de Calama, región de Antofagasta, Chile. El muestreo ha sido aleatorio simple, ya que los participantes han tenido igual posibilidad de haber sido elegidos (Bastar, 2019). Para delimitar la población de estudio se emplearon diversos criterios, como ser mayor de 18 años, pertenecer a la jornada vespertina de la institución, poseer menos de un 50 % de inasistencias durante el curso, pertenecer a las carreras de ingeniería industrial (grupo de investigación) e ingeniería en electricidad (grupo de control) y participar voluntariamente en la investigación (Bastar, 2019), obteniendo una muestra total de 30 estudiantes.

Instrumentos de recolección de datos

Para recopilar los datos de la investigación se utilizaron cuestionarios validados previamente en otras investigaciones. El primero fue el cuestionario Grit de 12 ítems, con enunciados en modo de afirmación y la escala Grit-0 del 1 al 5, con 1 como “En absoluto se parece a mí” y 5 como “Muy parecido a mí”, con las puntuaciones registradas con la codificación propuesta por los investigadores. Como se utilizó la validación en español de la Escala Grit de Duckworth, se tomaron en cuenta los coeficientes de fiabilidad obtenidos en este, muy similares a los de la versión original, con unas saturaciones en los factores consistencia y perseverancia de 0.92 y 0.55 respectivamente, siendo estadísticamente significativas con un $p < 0.001$. Así mismo, la validez fue analizada con una correlación significativa entre el factor consistencia y la consecución de objetivos a corto plazo ($r=0.50$) y a largo plazo ($r=0.52$); y entre el factor perseverancia y la consecución de objetivos a corto plazo ($r=0.64$) y a largo plazo ($r=0.54$) (Barriopedro et al., 2018).

El segundo cuestionario fue el de la responsabilidad social del estudiante universitario, un instrumento con 4 dimensiones y 20 ítems creados como afirmaciones frente a las cuales el encuestado puede contestar con valores de 1 a 6 puntos, indicando el 1 un mínimo acuerdo y 6 un máximo acuerdo con la frase planteada. En el estudio de la fiabilidad del instrumento se tuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.923 y un coeficiente de Spearman-Brown de 0,826; así mismo, se analizó la validación del mismo con un análisis factorial exploratorio, obteniendo un índice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) de 0.938 y un criterio de esfericidad de Barlett de 3592.27 (Ramos et al., 2016).

Para emplear los instrumentos anteriormente expuestos fue suministrado un formulario por medio de la aplicación Google Forms, siendo cuestionarios autoadministrados y recolectando los datos finales en hojas de cálculo de Excel.

Describiendo los procedimientos de investigación, se describirá la metodología usada en el grupo de intervención, estando basada en Educación 4.0 y añadiéndose el aprendizaje y servicio como un refuerzo al aprendizaje basado en proyectos, ya aplicado exitosamente en otras investigaciones (Labori, 2023; 2024; Miranda et al., 2019; 2021) y colocada en detalle en la Tabla 1.

Durante la realización de la actividad de aprendizaje y servicio, los estudiantes pusieron en práctica habilidades de emprendimiento, creando el presupuesto para una venta de comida, el diagrama de operaciones para realizarla, el flujo de caja en Excel, la propuesta de marketing y publicidad, junto con una redacción técnica de los resultados obtenidos. Las ventas fueron realizadas dentro del campus de la universidad con la participación de estudiantes y docentes de diversas carreras, para que finalmente, las ganancias fueran donadas a la unidad de cuidados intensivos del hospital local, ayudando a los adultos mayores internados que no poseen red de apoyo familiar.

Al principio del semestre fueron aplicados los instrumentos de recolección de datos, aplicándose también luego de que fue realizado el proyecto de Aprendizaje y Servicio, observando así la diferencia de medias entre ambos momentos. Para el análisis de los datos obtenidos fue considerada una prueba t de Student con una sola cola para obtener el valor de p, siendo una técnica de análisis estadístico que evalúa la diferencia entre dos medias como una prueba y otra posprueba (Kim, 2015), con un valor de p menor a 0.05, puede decirse que se tienen unos resultados con un peso estadístico resaltable.

Tabla 1

Resumen de la propuesta metodológica semipresencial basada en Educación 4.0, aplicada en ingeniería

Universidad: Universidad de Aconcagua. Chile.				
Formato de clase: aprendizaje semipresencial.				
Participantes: 13 estudiantes de la carrera Ingeniería Industrial.				
Materia: administración de la producción y las operaciones (3er año)				
Duración: 16 semanas.				
	Componentes básicos de la Educación 4.0			
Partes	1. Competencias	2. Métodos de aprendizaje	3. TICs	4. Infraestructura
Parte 1: Fundamentos teórico-prácticos. 30-40% de la clase exponiendo teoría clave y ejemplos	Resolución de problemas con razonamiento crítico	Fundamentos para el aprendizaje basado en problemas	Presentaciones en Power Point con enlaces para ver y crear simulaciones	Salas con requerimientos elementales
Parte 2: Aprendizaje activo clase a clase. Actividades clase a clase individuales o en grupos pequeños	Creatividad, cooperación y análisis de casos de estudio	Aprendizaje centrado en el estudiante, mayormente activo	Software como Power BI, Excel y ChatGPT para tormentas de ideas	Salones para trabajo en equipo, Tutoriales no presenciales para manejo básico de software
Parte 3: Proyectos grupales semestrales en grupos de 3-4 con "Aprendizaje y servicio" y análisis de resultados en un póster científico.	Calidad e innovación en el proyecto, competencias para el emprendimiento e inclusión en el trato con el público	Autonomía en el Aprendizaje basado en proyectos	Software para gestión de datos como Excel, Google Forms y Power Point, Microsoft Teams para grabaciones	Sala de gran tamaño con logística organizada por estudiantes. Al menos un ordenador por equipo para disertación final.

3. RESULTADOS

Luego de aplicarse la intervención, se procede a analizar con más detalle la diferencia de medias encontrada. Para ello fue utilizado como indicador estadístico la d de Cohen, la cual indica la cantidad de desviaciones estándar existen entre dos conjuntos de datos (Rendón-Macías et al., 2021) y se calcula restando los promedios de las dos muestras y dividiendo el resultado entre la desviación estándar promedio (Cohen, 2013). Para interpretar dicho parámetro, se tiene que si el valor absoluto de dicho coeficiente resulta cercano a 0.01 se considera una diferencia de medias muy pequeña, a 0.20 pequeña (pero no trivial), a 0.50 media o moderada, a 0.80 grande, a 1.20 muy grande y mayor a 2.0 se considera enorme (Sawilowsky, 2009).

En la siguiente tabla se incluye dicho coeficiente de d Cohen, mostrándose los resultados obtenidos al evaluar el Grit en los estudiantes. El grupo de intervención ha sido el conjunto de estudiantes que tomaron el programa de Educación 4.0 incluyendo el Aprendizaje y Servicio. El grupo de control fueron los estudiantes que solamente

tuvieron la metodología basada en Educación 4.0 (Cabe destacar que, en la tabla, “M” se refiere a la Media de los datos obtenidos, y “DE” a la desviación estándar de dichos datos).

Tabla 2

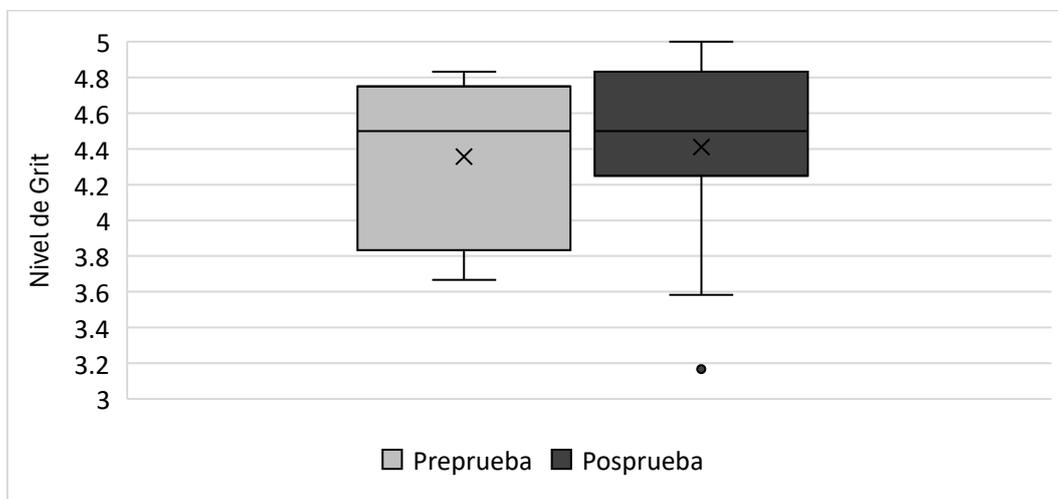
Comparación entre el Grit preprueba y posprueba en los estudiantes

Variable	Grupo	Preprueba		Posprueba		d de Cohen
		M	DE	M	DE	
Grit	Educ 4.0+ApS	4,36	0,45	4,41	0,54	0,11
	Educ 4.0	4,16	0,50	4,08	0,41	-0,18

Para enfatizar los resultados obtenidos en el grupo de investigación con Aprendizaje y Servicio, se presenta una gráfica con la dispersión de datos obtenidos distribuyéndolos en cuartiles por medio de un diagrama de caja, observándose la relativamente pequeña diferencia de medias entre la preprueba y posprueba, pero la dispersión de datos en la posprueba como más sesgada hacia el nivel máximo de Grit. Esto puede verse en la Figura 1.

Figura 1

Comparación entre el nivel de Grit en el grupo de estudiantes con Educación 4.0 y Aprendizaje y servicio, antes y después de la intervención



Para presentar datos más específicos en cuanto al desglose de la variable Grit, se tienen las puntuaciones obtenidas en sus dos dimensiones, consistencia y perseverancia, observándose pocas variaciones entre los grupos (con coeficientes de d Cohen cercanos al cero) pero con un decaimiento no trivial en la dimensión consistencia de los estudiantes sólo con Educación 4.0, disminuyendo de 4.19 a 4.02, registrando una d de Cohen con un valor absoluto mayor a 0.3. Pueden verse más detalles en la Tabla 3 a continuación.

Tabla 3

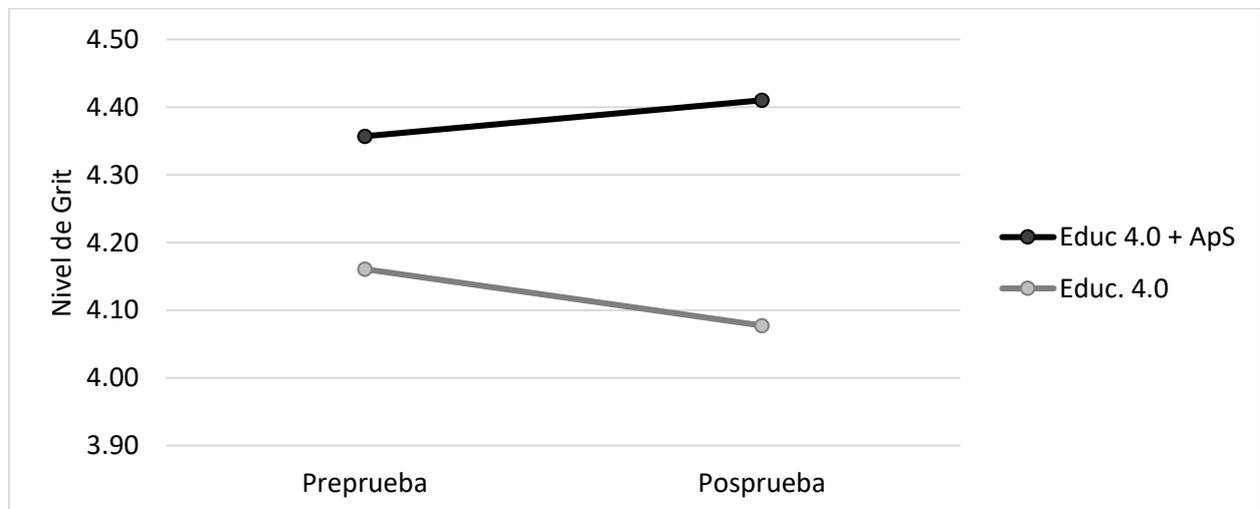
Comparación entre dimensiones del Grit preprueba y posprueba

Dimensión	Grupo	Preprueba		Posprueba		d de Cohen
		M	DE	M	DE	
Consistencia	Educ 4.0+ApS	4,24	0,57	4,26	0,65	0,03
	Educ 4.0	4,19	0,54	4,02	0,44	-0,34
Perseverancia	Educ 4.0+ApS	4,48	0,46	4,56	0,51	0,18
	Educ 4.0	4,13	0,55	4,13	0,50	0,00

Sintetizando las mediciones del Grit en los estudiantes del grupo de intervención (Educación 4.0 y Aprendizaje y Servicio) y el grupo de control (sólo con Educación 4.0), se tiene la figura 2, en la que se aprecia el aumento del Grit en los estudiantes con ApS y el descenso del Grit global en los estudiantes sólo con Educación 4.0, cuando se comparan los datos obtenidos entre la prueba y posprueba.

Figura 2

Nivel de Grit en estudiantes con Educación 4.0 y Aprendizaje y Servicio antes y después de la intervención, en comparación con los que sólo usaron Educación 4.0



Así mismo, en la investigación se midió la responsabilidad social en el estudiante universitario, viéndose las variaciones entre los mismos grupos mencionados anteriormente, pero ahora sólo en cuanto a su responsabilidad social global antes y después de la intervención. El cambio de dicha variable entre la prueba y la posprueba puede verse en detalle en la Tabla 4, resaltando que en el grupo con ApS se observó un coeficiente de d Cohen mayor al 0.5, con un tamaño del efecto moderado e incluyendo un valor de p menor al 0.05, resaltando la significancia estadística de dicha diferencia de medias.

Tabla 4

Comparación entre la responsabilidad social preprueba y posprueba:

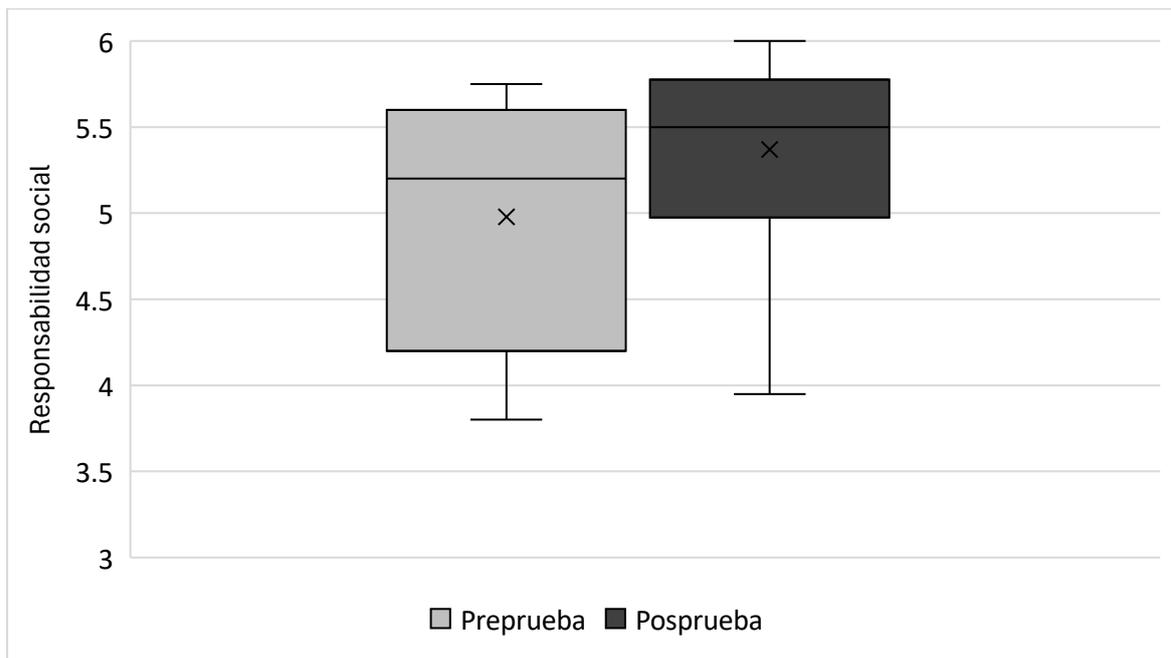
Variable	Grupo	Preprueba		Posprueba		d de Cohen
		M	DE	M	DE	
Responsabilidad social	Educ 4.0+ApS	4,96	0,73	5,37	0,61	0,62*
	Educ 4.0	4,55	1,27	4,74	1,27	0,15

* $p < 0.05$

Continuando con el cambio en la responsabilidad social en los estudiantes y con mayor énfasis en el grupo de intervención que añadió la estrategia ApS, se presenta el diagrama de caja de la Figura 3, viéndose una dispersión de datos más sesgada hacia el nivel máximo de responsabilidad social en los estudiantes luego de la intervención, llegándose a valores máximos de la escala y aumentando también el límite inferior de los datos obtenidos.

Figura 3

Responsabilidad social del grupo de estudiantes con Educación 4.0 y Aprendizaje y servicio, antes y después de la intervención



Desglosando la variable responsabilidad social en sus cuatro dimensiones, se tendría un crecimiento distinto en cada una entre la prueba y la posprueba, teniendo una variación más marcada en la dimensión 1 "Compromiso con los otros y el entorno" y 3 "Formación de la responsabilidad social", obteniendo coeficientes de d Cohen mayores a 0.6 en ambos casos con valores de p menores a 0.05. No así en las otras dimensiones, "Descubrimiento personal de los valores" y "Planteamiento del ejercicio prof. desde el compromiso social", en las que no se obtuvo un valor de p menor a 0.05 pero sí unos coeficientes de d Cohen significativos, con un

0.53 en el Planteamiento del ejercicio profesional desde el compromiso social (con un tamaño del efecto moderado), y un 0.34 en el Descubrimiento personal de los valores (con un tamaño del efecto entre pequeño y moderado). Todo lo señalado anteriormente puede verse con más detalle en la Tabla 5, incluyendo los datos obtenidos en el grupo de control con variaciones de medias más pequeñas y coeficientes de *d* Cohen más cercanos a cero.

Tabla 5

Comparación entre dimensiones de la responsabilidad social preprueba y posprueba:

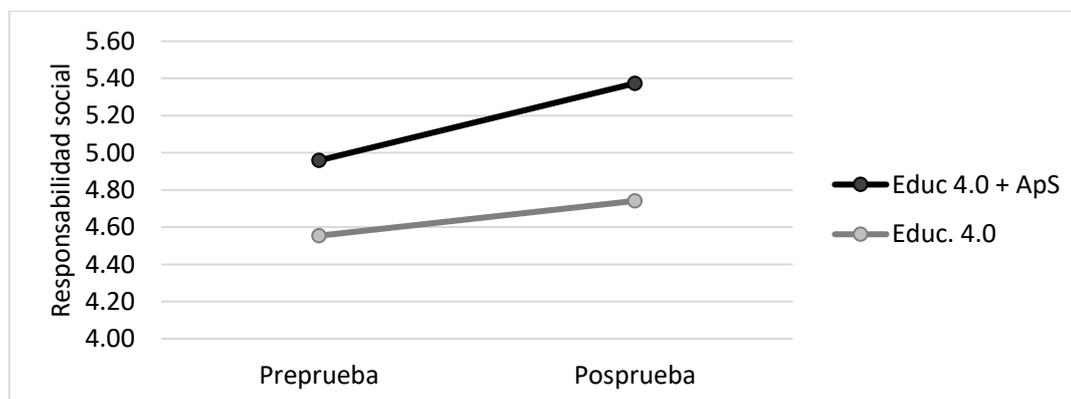
Dimensión	Grupo	Preprueba		Posprueba		d de Cohen
		M	DE	M	DE	
1. Compromiso con los otros y el entorno	Educ 4.0+ApS	4,77	0,91	5,29	0,68	0,65*
	Educ 4.0	4,24	1,29	4,57	1,30	0,25
2. Descubrimiento personal de los valores	Educ 4.0+ApS	5,14	1,03	5,43	0,63	0,34
	Educ 4.0	4,47	1,36	4,73	1,50	0,18
3. Formación de la responsabilidad social	Educ 4.0+ApS	4,89	0,72	5,29	0,63	0,60*
	Educ 4.0	4,64	1,39	4,67	1,29	0,02
4. Planteamiento del ejercicio prof. desde el compromiso social	Educ 4.0+ApS	5,11	0,66	5,46	0,65	0,53
	Educ 4.0	4,81	1,15	4,94	1,24	0,11

* $p < 0.05$

Para cerrar los resultados, se visualiza en la Figura 4 en la que puede apreciarse que el grupo de estudiantes que aplicó Educación 4.0 junto con Aprendizaje y Servicio tuvo un crecimiento mayor que el que solamente aplicó Educación 4.0, evidenciándose que ambas estrategias tienen cualidades positivas en el desarrollo de competencias en el alumnado, pero cuando se incluyen proyectos de Aprendizaje y Servicio, el incremento en estas variables es mayor.

Figura 4

Responsabilidad social en estudiantes con Educación 4.0 y ApS antes y después de la intervención, en comparación con los que sólo usaron Educación 4.0



4. DISCUSIÓN

Los hallazgos encontrados indican que la aplicación de la Educación 4.0 junto con una estrategia de aprendizaje y servicio promueve un crecimiento en la responsabilidad social en estudiantes universitarios, evidenciándose en el incremento de dicha variable desde un 4.96 a un 5.37 (teniendo un valor de “p” menor a 0.05 y un coeficiente d de Cohen de 0.62, remarcando el peso estadístico de la diferencia de medias encontrada), también siendo mayor que el aumento en el grupo sólo con Educación 4.0, desde un 4.55 a un 4.74. Dichos resultados concuerdan con lo obtenido en investigaciones en las que se resaltan los beneficios del aprendizaje basado en proyectos como medio de fortalecer competencias transversales y el Aprendizaje y Servicio como un elemento para expandir las virtudes de la Educación 4.0 (AlMalki & Durugbo, 2023; Souza & Debs, 2024).

En cuanto al Grit (pasión y perseverancia en metas a largo plazo), este también tuvo un aumento en el grupo que incluyó un proyecto de Aprendizaje y Servicio (ApS), acrecentándose de un 4.36 a un 4.41 con una diferencia de medias pequeña pero no trivial. Cabe destacar que como una excepción o punto singular encontrado, se tiene que el Grit en los estudiantes que sólo se centraron en Educación 4.0 tuvieron un decremento ligero en su pasión y perseverancia, disminuyendo dicha variable globalmente de un 4.16 a un 4.08. Lo anterior concuerda con estudios anteriores que relacionan el Grit con actividades asociadas más a actividades propias de competencias de carácter que a las que son más enfocadas en la tecnología (Gruenberg et al., 2022; Trotty, 2024).

Siendo más específicos en cuanto a las variables trabajadas, se detallarán a continuación las dimensiones en que hubo mayor diferencia de medias. En la responsabilidad social, las dimensiones 1 (Compromiso con los otros y el entorno) y 3 (Formación de la responsabilidad social) tuvieron un incremento mayor en el grupo que incluyó Aprendizaje y Servicio, variando de 4.77 a 5.29 en la dimensión 1 (d Cohen de 0.65) y de 4.89 a 5.29 en la dimensión 3 (d Cohen de 0.60), teniendo los valores de p más cercanos a cero ($p < 0.05$) y coeficientes de d Cohen indicando tamaños del efecto entre moderados y grandes. En cuanto al Grit, la dimensión con mayor aumento en el estudio fue la perseverancia, yendo desde 4.48 a 4.56 en el grupo con Aprendizaje y Servicio. Sin embargo, la dimensión del Grit con mayor cambio fue la consistencia, ya que ésta disminuyó en el grupo sin Aprendizaje y Servicio desde un 4.19 a un 4.02; decaimiento presentado al enfocarse más en la tecnología de la Educación 4.0 y menos en las actividades afines a proyectos con más competencias transversales.

Como limitaciones encontradas en la realización del estudio se tiene la poca muestra disponible para ambos grupos, la colaboración parcial de los estudiantes a la hora de contestar ambas encuestas, lo novedoso de la Educación 4.0 al momento de tomar referencias para crear una estrategia metodológica adaptada a estudiantes adultos trabajadores y la dificultad de aplicar una intervención continua a varios estudiantes que laboran por sistemas de turnos semanales y que, a pesar de poseer permisos extraordinarios para flexibilizar su asistencia, encontraban complicado el tomar el ritmo de una clase constantemente práctica.

En cuanto a la importancia de los hallazgos de esta investigación para la ciencia, resalta el aportar las bases para ir más allá de la Educación 4.0, se resalta que a pesar de que las propuestas metodológicas centradas en la innovación tecnológica pueden tener múltiples beneficios, deben complementarse con el Aprendizaje y Servicio como refuerzo del Aprendizaje basado en proyectos, creando condiciones para que el estudiante desarrolle más competencias transversales, incremente internamente su pasión por su carrera, su perseverancia por crecer humanamente de forma constante y la visualización de sí mismo como un profesional orientado a las contribuciones y al servicio social.

5. CONCLUSIÓN

Para finalizar, puede concluirse con que fue aplicada satisfactoriamente la Educación 4.0 junto con proyectos de Aprendizaje y Servicio, obteniéndose una variación estadísticamente significativa en la variable “Responsabilidad social”, con especial énfasis en las dimensiones “Compromiso con los otros y el entorno” y en la “Formación de la responsabilidad social”. Cabe destacar que en el grupo de control que sólo tomó la Educación 4.0 también se vio un aumento, pero con una diferencia de medias menor y un valor de p con poco peso estadístico.

De igual forma, se tuvo una ligera mejora en el Grit de los estudiantes con proyectos comunitarios, pero con un ligero decaimiento de dicha variable en el grupo que solamente tuvo Educación 4.0. Dicho detalle debe resaltarse, ya que da a entender que los avances tecnológicos por sí mismos pueden atenuar la pasión y la perseverancia en metas a largo plazo en los estudiantes. Por lo anterior, debe promoverse la implantación de proyectos de Aprendizaje y Servicio en añadidura al desarrollo de las competencias digitales.

Finalmente, se recomiendan nuevas investigaciones que posean muestras más numerosas, además de implantar intervenciones educativas con menos memorización y más condiciones para desarrollar competencias valiosas en el siglo XXI como la integridad, la pasión por el trabajo, la perseverancia y la empatía, teniendo así un enfoque cada vez más humano y práctico. También se propone continuar con la creación de proyectos similares incluyendo ámbitos como la salud, humanidades y negocios, manteniendo a la tecnología como una herramienta y no como el enfoque principal. Como reflexión final se tiene que para que la educación le siga el paso al acelerado crecimiento tecnológico debe fortificar sus raíces, tomando en cuenta su fin principal que es el de formar un ser humano capaz de contribuir al entorno, desarrollar sus talentos y aplicar los conocimientos en labores que lo acerquen más a convertirse en un humano integral, valioso y completo.

Agradecimientos / Acknowledgements:

Expreso mi agradecimiento a los estudiantes, docentes y autoridades de la Universidad de Aconcagua – Chile, por su apoyo en la realización de la presente investigación.

Conflicto de intereses / Competing interests:

El autor declara que no incurre en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

No aplica.

Fuentes de financiamiento / Funding:

El autor declara que no recibió un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

El autor declara no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

REFERENCIAS

- AlMalki, H. A., & Durugbo, C. M. (2023). Evaluating critical institutional factors of Industry 4.0 for education reform. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122327. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122327>
- Arias González, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques Consulting EIRL*, 1, 66–78.



- Barriopedro, M. I., Quintana, I., & Ruiz, L. M. (2018). La perseverancia y pasión en la consecución de objetivos: Validación española de la Escala Grit de Duckworth. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 14(54), 297–308.
- Bastar, S. G. (2019). *Metodología de la investigación*. Red Tercer Milenio.
- Campo, L. (2010). El aprendizaje servicio en la universidad como propuesta pedagógica. *Aprendizaje Servicio y Responsabilidad Social de Las Universidades*, 1(1), 81–91.
- Chang, W.-J., & Yeh, Z. M. (2014). A Case Study of Service Learning Effectiveness based on Ubiquitous Learning System for College Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 136, 554–558. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.375>
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Academic press.
- Duckworth, A. L., Kirby, T. A., Tsukayama, E., Berstein, H., & Ericsson, K. A. (2011). Deliberate practice spells success: Why grittier competitors triumph at the National Spelling Bee. *Social Psychological and Personality Science*, 2(2), 174–181.
- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: perseverance and passion for long-term goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(6), 1087.
- Gregori-Giralt, E., & Menéndez-Varela, J.-L. (2015). El Arte de Aprender Arte: El Aprendizaje-servicio Como Instrumento Para Construir la Identidad Profesional del Estudiante. Una Propuesta Para los Estudios Universitarios de las Artes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 196, 100–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.018>
- Gruenberg, K., Brock, T., & MacDougall, C. (2022). Longitudinal study of grit among pharmacy students: Impact of cohort and professional year. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 14(7), 835–839. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cptl.2022.06.027>
- Kim, T. K. (2015). T test as a parametric statistic. *Korean Journal of Anesthesiology*, 68(6), 540–546.
- Labori, J. (2023). Índice de dificultad y aprendizaje activo en Educación 4.0 aplicada a formación universitaria. *Revista Innova Educación*, 5(3), 129–144.
- Labori, J. (2024). Efectividad de Educación 4.0, e-learning y metodología tradicional en el logro de competencias de investigación universitaria. *Revista Innova Educación*, 6(1), 104–119.
- Lam, K. K. L., & Zhou, M. (2019). Examining the relationship between grit and academic achievement within K-12 and higher education: A systematic review. *Psychology in the Schools*, 56(10), 1654–1686.
- Meyer, G., Shatto, B., Kuljeerung, O., Nuccio, L., Bergen, A., & Wilson, C. R. (2020). Exploring the relationship between resilience and grit among nursing students: a correlational research study. *Nurse Education Today*, 84, 104246.
- Miranda, J., Lopez, C. S., Navarro, S., Bustamante, M. R., Molina, J. M., & Molina, A. (2019). Open Innovation Laboratories as Enabling Resources to Reach the Vision of Education 4.0. *Proceedings - 2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE/ITMC 2019*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2019.8792595>
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J. M., Ramírez-Montoya, M. S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R., Rosas-Fernández, J. B., & Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers and Electrical Engineering*, 93. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>

- Navarro, G., Boero, P., Jiménez, G., Tapia, L., Hollander, R., Escobar, A., Baeza, M., & Espina, Á. (2010). Universitarios y responsabilidad social. *Calidad En La Educación*, 33, 101–121.
- Pegalajar-Palomino, M. C., Martínez-Valdivia, E., & Burgos-García, A. (2021). Análisis de la responsabilidad social en estudiantes universitarios de educación. *Formación Universitaria*, 14(2), 95–104.
- Ramos, J. M. G., De la Calle Maldonado, C., Martínez, M. C. V., & de Dios Alija, T. (2016). Hacia la validación del constructo "responsabilidad social del estudiante universitario"(RSEU). *Bordón: Revista de Pedagogía*, 68(3), 41–58.
- Rendón-Macías, M. E., Zarco-Villavicencio, I. S., & Villasís-Keever, M. Á. (2021). Métodos estadísticos para el análisis del tamaño del efecto. *Revista Alergia México*, 68(2), 128–136.
- Reyes, E. (2022). *Metodología de la investigación científica*. Page Publishing Inc.
- Rimfeld, K., Kovas, Y., Dale, P. S., & Plomin, R. (2016). True grit and genetics: Predicting academic achievement from personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(5), 780.
- Sandrea Toledo, L., & Reyes, L. M. (2010). Proyectos de aprendizaje de servicio-comunitario y su influencia en las conductas prosociales de estudiantes universitarios. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 379–404.
- Sawilowsky, S. S. (2009). New effect size rules of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 26.
- Sifuentes Ocegueda, A. T., Sifuentes Ocegueda, E. L., & Rivera Barajas, J. M. (2022). Educación 4.0, modalidad educativa y desarrollo regional integral. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 13. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1452
- Souza, A. S. C. de, & Debs, L. (2024). Concepts, innovative technologies, learning approaches and trend topics in education 4.0: A scoping literature review. *Social Sciences & Humanities Open*, 9, 100902. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100902>
- Trotty, K. A. (2024). Exploring the relationship between grit scores and academic potential in baccalaureate nursing students. *Journal of Professional Nursing*, 53, 80–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2024.05.006>
- Zúñiga, P. I. V., Cedeño, R. J. C., & Palacios, I. A. M. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723–9762.