

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Design and validation of the scale to evaluate interdisciplinary work in university students from Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres
Universidad Central del Ecuador
afrodriguez@uce.edu.ec

Nancy-Isabel Cargua-García
Universidad Central del Ecuador
ncargua@uce.edu.ec

José-Antonio Marín-Marín
Universidad de Granada
jmarin@ugr.es

Antonio-José Moreno-Guerrero
Universidad de Granada
ajmoreno@ugr.es

Jesús López-Belmonte
Universidad de Granada
jesuslopez@ugr.es

RESUMEN

Hoy día los estudiantes se enfrentan a problemas cada vez más complejos que requieren enfoques que trascienden las disciplinas, ya que no se pueden abordar de manera aislada. La interdisciplinariedad se concibe como un acto de intercambio, de reciprocidad entre las disciplinas y una posibilidad de enriquecer e integrar los elementos del conocimiento. El objetivo de este estudio se focaliza en diseñar, validar y fiabilizar un instrumento que permita valorar las competencias interdisciplinarias de los estudiantes. Se ha utilizado un diseño instrumental de investigación en el que participaron 600 estudiantes universitarios de Ecuador. Para conocer las propiedades psicométricas de la escala se efectuaron diferentes análisis con el software estadístico JASP. Se realizaron diversos análisis, obteniendo valores pertinentes. Las correlaciones entre las dimensiones fueron positivas en todos los casos y los pesos factoriales de cada una de ellas mostraron adecuación de cada

ítem con respecto a la dimensión de la que forma parte. Finalmente, el análisis de confiabilidad del instrumento basado en el coeficiente Alfa de Cronbach y Omega de McDonald arrojó resultados aceptables, tanto para la confiabilidad global como para cada una de las dimensiones que componen el instrumento. Se concluye que el instrumento diseñado es pertinente para valorar las competencias interdisciplinarias en estudiantes ecuatorianos de educación superior.

PALABRAS CLAVE

Validación; instrumento; cuestionario; trabajo interdisciplinario; estudiantes; educación superior; Ecuador.

ABSTRACT

Today students are faced with increasingly complex problems that require approaches that transcend disciplines, since they cannot be addressed in isolation. Interdisciplinarity is conceived as an act of exchange, of reciprocity between the disciplines and a possibility of enriching and integrating the elements of knowledge. The objective of this study is focused on designing, validating and making reliable an instrument that allows to assess the interdisciplinary competences of the students. An instrumental research design has been used in which 600 university students from Ecuador participated. In order to know the psychometric properties of the scale, different analyzes were carried out with the JASP statistical software. Various analyzes were performed, obtaining pertinent values. The correlations between the dimensions were positive in all cases and the factorial weights of each of them showed adequacy of each item with respect to the dimension of which it is a part. Finally, the reliability analysis of the instrument based on Cronbach's Alpha and McDonald's Omega coefficient yielded acceptable results, both for global reliability and for each of the dimensions that make up the instrument. It is concluded that the instrument designed is relevant to assess interdisciplinary skills in Ecuadorian students of higher education.

KEYWORDS

Validation; instrument; questionnaire; interdisciplinary work; students; higher education; Ecuador.

1. INTRODUCCIÓN.

En la sociedad de la información y la comunicación en la que nos encontramos inmersos, los ciudadanos deben de adquirir una serie de competencias que les permitan ser capaces de entender la complejidad de la sociedad en la viven y adaptarse creativamente a la velocidad del cambio y a la incertidumbre que le acompaña (Pérez, 2010). En este sentido, desde los sistemas educativos habría que “enseñar estrategias que le permitan enfrentar los riesgos, lo inesperado y lo incierto, y modificar su desarrollo en virtud de informaciones adquiridas en el camino” (Morin, 2015, p. 38). Todo ello con el objetivo de dar respuesta a los desafíos actuales de la sociedad (Román Graván, 2004), que son formar seres humanos con ciencia y con conciencia, desde una cultura del ser, capaz de enfrentar problemas complejos, tanto en entornos científicos como profesionales, y proponer soluciones creativas y efectivas (Jacobson & Wilensky, 2006; Pupo, 2007; Roehler et al., 1998) que contribuyan a desarrollar la capacidad de aprender por sí mismo, cooperar, comunicarse de manera efectiva, aplicar y transferir lo aprendido en nuevas situaciones (Rodríguez-Torres et al., 2018).

En la actualidad, los estudiantes deben aprender a resolver problemas cada vez más complejos que requieren enfoques que trasciendan las disciplinas, ya que no se pueden abordar de manera disciplinar o fragmentaria (Mitchell, 2009; Rodríguez et al., 2016; Van den Beemt et al., 2020). Es necesario fomentar el aprendizaje hacia la comprensión, donde el estudiante efectúe las conexiones interdisciplinarias y las concrete en espacios reales (Chacón et al., 2012); desarrolle habilidades para cruzar fronteras como, por ejemplo, la capacidad de cambiar perspectivas, sintetizar el conocimiento de diferentes disciplinas y hacer frente a la complejidad (Spelt et al., 2009); utilice estratégicamente los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas complejos vinculados a la vida real y la práctica profesional, pero fundamentalmente, lograr un desempeño profesional ético y socialmente responsable (Pérez, 2009; Rivero et al., 2017; Rodríguez y Naranjo, 2016).

La interdisciplinariedad es un acto de intercambio, de reciprocidad entre las disciplinas y una posibilidad de enriquecer e integrar los elementos del conocimiento (Ferreira, 2015), que promueve la construcción y generación del conocimiento como una dinámica de organización del saber, que articula la diversidad de lecturas o visiones de la realidad rompiendo con el aislamiento disciplinar generando relaciones y solidaridades de los saberes (Larrea, 2014).

Hasta hace poco, el proceso de formación se ha centrado fundamentalmente en el docente. Es este quien enseña y transmite sus conocimientos a los estudiantes de lo que sabe o tiene dominio con estrategias tradicionalistas. Desde este enfoque, los estudiantes asumen una actitud pasiva de su aprendizaje, se convierten en mero receptor de la información y reproductores de lo aprendido, donde predomina la clase magistral y la evaluación está enfocada al resultado más que al proceso (Rodríguez et al., 2019).

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

Desde esta perspectiva interdisciplinar, es importante definir los constructos que se asocian al saber interdisciplinar y sus características como son: los conocimientos interdisciplinarios, las habilidades interdisciplinarias, el trabajo colaborativo, la metodología de investigación interdisciplinar y la competencia interdisciplinaria.

2.1. Conocimientos Interdisciplinarios.

El estudiante tiene la capacidad de integrar los conocimientos entre sí y relacionarlos con los de otras disciplinas para dar sentido a los problemas fundamentales y globales que son objeto de estudio, y, de esta manera, contextualizarlos, organizarlos y comprenderlos mejor (Rodríguez, 2015). Es necesario que aprendan un conocimiento reflexivo y explícito de cómo funcionan las disciplinas, los temas y problemas que pueden abordar, y “las fortalezas y limitaciones de cada disciplina, así como las posibilidades de interacción entre ellas” (Boix-Mansilla et al., 2000, p.36). Desde esta visión, se requiere un alto nivel de conocimiento sobre los campos individuales que se van a conectar (Sicherl-Kafol, & Denac, 2010).

2.2. Habilidades Interdisciplinarias.

Las habilidades interdisciplinarias permiten a los estudiantes aprender a trabajar con especialistas de otros campos y aprender a conocer y apreciar los métodos y el vocabulario de estos campos. A tener una visión global a partir de las perspectivas disciplinarias y aprender a integrarlas. Se establecen conexiones entre campos académicos e interacción interdisciplinaria que le permite reconocer, evaluar y utilizar diferentes (múltiples) perspectivas en la resolución de problemas complejos del mundo real de forma colaborativa (Lattuca et al., 2012; Van den Beemt et al., 2020).

2.3. Trabajo Colaborativo.

El trabajo colaborativo es un modelo de aprendizaje interactivo donde se utilizan reglas, normas y estructuras compartidas, conjugando esfuerzos, talentos y competencias, que invita a los estudiantes a construir juntos, mediante una serie de transacciones, la resolución de un problema juntos o lograr las metas establecidas consensuadamente (Revelo-Sánchez, 2018; Wood & Gray, 1991). La colaboración implica compartir información con otros a través de procesos interactivos, pero la colaboración es más que las interacciones entre los participantes y el conocimiento que cada uno aporta al entorno colaborativo. El aspecto clave de la colaboración es la construcción de nuevos conocimientos a través del trabajo conjunto. Estos nuevos conocimientos se potencian cuando los miembros aportan dominios o comparten experiencias complementarias al proceso de planificación y a la toma de decisiones (McCarthy, 2015; Minnis et al., 1994; Wood & Gray, 1991).

2.4. Metodología de la Investigación Interdisciplinar.

En este contexto globalizado y cambiante, es necesario transformar el aula en espacios de investigación donde el estudiante se motive hacia su aprendizaje y, a su vez, los miembros del grupo se ayuden unos a otros a aprender. Esto permitirá la reestructuración cognitiva de los nuevos contenidos y la interacción entre estudiantes de diferentes niveles estimulando las capacidades de cada individuo por sí solo (Fazenda, 2015; Slavin, 2014). El desarrollo de la investigación interdisciplinaria en la educación superior es una oportunidad única para establecer conexiones entre las diferentes disciplinas que encontrarán los estudiantes a lo largo de su carrera universitaria. Esto permitirá fomentar la resolución de problemas interdisciplinarios complejos del mundo real donde se requieren interacciones a través de los límites disciplinarios (Van den Beemt et al., 2020).

Bajo una perspectiva interdisciplinaria, la investigación se enfrenta a desafíos del mundo real que deben de abordarse desde una visión colectiva, en la que se tiene que poner en juego un nuevo conocimiento con la participación de especialistas de dos o más disciplinas científicas. De este modo, es esencial comprender y trabajar con conceptos, teorías y metodologías de las diferentes disciplinas, de modo que pueda establecerse vínculos entre ellas, que permita a los estudiantes tener una mejor comprensión de la naturaleza del problema. Esto requiere el uso de una variedad de herramientas y recursos de información que permita reflexionar y generar alternativas, para identificar y seleccionar las más idóneas para la resolución de los problemas que enfrenta en la vida cotidiana y en la profesional (Fazenda, 2015; García, 2006; OECD, 2012; Rodríguez, 2015; Van der Gaast et al., 2019).

2.5. Competencia interdisciplinaria.

Por competencia se entiende la integración de conocimientos, habilidades y valores que permite la resolución de problemas que se dan en la vida personal y profesional (Barros y Rodríguez, 2007). Al asociarlo al término interdisciplinario, se puede definir como la capacidad de integración interdisciplinaria compartida que deben tener los estudiantes de diferentes disciplinas e implica la capacidad de reflexionar sobre los propios sesgos y las elecciones que uno hace al definir problemas o intereses, desarrollar la comprensión y resolver problemas complejos de la vida real (Lattuca et al., 2012).

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Justificación y objetivos del estudio.

La educación actual ha sufrido un proceso de renovación forzosa como consecuencia de la pandemia derivada de la COVID-19 (Corell-Almuzara et al., 2021). Esta situación ha traído consigo una inclusión y aceptación de la tecnología (Moreno-Guerrero et al., 2022) para efectuar los procesos

formativos (López-Belmonte et al., 2021). Una tecnología que ha permitido desarrollar una formación adaptada a las exigencias y necesidades de los estudiantes (Carmona-Serrano et al., 2021; López-Belmonte et al., 2022) a través de modelos innovadores que fusionan la tecnología con la pedagogía (Soler-Costa et al., 2021). Ello ha ocasionado la aparición y el fomento de nuevos medios, recursos y herramientas para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje (Marín-Marín et al., 2021; Moreno-Guerrero et al., 2021). Asimismo, la tecnología ha reflejado su enorme potencial inclusivo y versatilidad para adaptarse a los ritmos de aprendizaje de los discentes (Delgado-Algarra et al., 2022). No obstante, un factor importante en todo este panorama educativo son las competencias interdisciplinarias de los estudiantes. Aspecto que se eleva exponencialmente en una época marcada por las tecnologías de la información y comunicación (TIC), con la finalidad de hacer un uso efectivo, seguro y crítico de los recursos tecnológicos que tanto docentes como discentes tienen a su alcance (López-Meneses et al., 2020).

Por ello, es necesario conocer el estado de las competencias interdisciplinarias de los estudiantes para adecuar el proceso formativo a sus necesidades y demandas. En este sentido, ante la escasez de instrumentos pertinentes para medir las competencias interdisciplinarias en el contexto ecuatoriano de educación superior, surge la necesidad de diseñar una herramienta válida y fiable para tal fin. Por tanto, el objetivo de este estudio se focaliza en diseñar, validar y fiabilizar un instrumento que permita valorar las competencias interdisciplinarias de estudiantes universitarios de Ecuador.

3.2. Diseño de investigación y análisis de datos.

Para lograr el alcance del objetivo propuesto, se ha utilizado un diseño instrumental de investigación (López-Belmonte et al., 2022; Parra-González et al., 2022). Este tipo de diseños se utiliza para estudiar las propiedades psicométricas de una herramienta de valoración confeccionada (Segura-Robles et al., 2021).

Para conocer las propiedades psicométricas de la escala se efectuaron diferentes análisis con el software estadístico JASP en su versión 0.16.4. Entre los análisis realizados están los descriptivos (media, desviación típica, curtosis, asimetría y la correlación de cada elemento con el resto) de todos los ítems sin descartar ninguno (73). Además, para la validez de constructo se realizó un análisis factorial exploratorio y otro confirmatorio. Esto se realizó para evaluar el grado en que los ítems miden correctamente lo que tienen que medir, es decir, si las bases teóricas que guían la investigación se ven relacionadas y reflejadas por las variables propuestas. Además, se realizó un análisis de confiabilidad a través de los estadísticos ω de McDonald, α de Cronbach y λ^2 Guttman tanto para la escala completa como por factores.

3.3. Participantes.

En el estudio participaron 600 estudiantes universitarios de Ecuador. El 72,33% eran hombres y el resto mujeres, con una edad media de entre 18 y 22 años. Estos sujetos fueron seleccionados mediante un muestreo intencional dada la facilidad de acceso a las distintas instituciones de educación superior que colaboraron en el estudio.

3.4. Instrumento.

En la fase de revisión de la literatura se realizó una búsqueda de instrumentos utilizados por investigaciones previas. Esto con el propósito de disponer de una batería de herramientas con las que analizar cómo se han valorado las competencias interdisciplinarias con anterioridad. Tras este proceso de búsqueda, se reportaron diversos instrumentos. Tras analizar las dimensiones y variables de las diversas herramientas reportadas, se procedió a diseñar el nuevo instrumento, el cual quedó estructurado en las siguientes dimensiones: 1-Conocimientos interdisciplinarios (CI); 2-Habilidades interdisciplinarias (HI); 3-Trabajo Colaborativo (TCL); 4-Metodología de investigación interdisciplinaria (MII); 5-Competencias interdisciplinarias (COMPI).

En total, el cuestionario se compone de 70 ítems que siguen una escala de valoración 1 (nunca) a 5 (siempre). A continuación, se muestran los resultados que recogen las propiedades psicométricas de la herramienta confeccionada.

4. RESULTADOS.

4.1. Análisis descriptivo.

La prueba piloto para evaluar la idoneidad de la escala antes de la aplicación definitiva se realizó con una muestra de 600 estudiantes (>200 como establece la literatura científica). En cuanto a las características demográficas de la muestra, el 72,33% eran hombres y el 27,67% mujeres, de los cuales el 55,17% tenían entre 18 y 22 años, el 39,50% entre 23 y 27 años, el 4,50% entre 28 y 32 años, el 0,33% entre 33 y 37 años y el 0,50% más de 38 años.

En la tabla 1 se presenta los estadísticos descriptivos de la escala completa (73 ítems) donde, en lo que respecta a los índices asimetría y curtosis, se consideró que valores fuera del rango comprendido entre -1,96 y +1,96 serían indicios de falta de normalidad (George & Mallery, 2014). En todos los ítems los valores estaban dentro de los valores establecidos.

Tabla 1. Análisis descriptivo.

	n	Media	D.T.	Asimetría	Curtosis
CI1	600	3.490	1.157	-0.793	-0.187
CI2	600	3.560	1.131	-0.841	-0.056
CI3	600	3.545	1.146	-0.762	-0.229
CI4	600	3.533	1.130	-0.751	-0.236
HI1	600	3.560	0.899	-0.499	0.290
HI2	600	3.670	0.901	-0.468	0.032
HI3	600	3.722	0.916	-0.585	0.265
HI4	600	3.705	0.948	-0.618	0.273
HI5	600	3.780	0.918	-0.589	0.236
HI6	600	3.792	0.940	-0.652	0.287
HI7	600	3.790	0.920	-0.706	0.486
HI8	600	3.595	0.939	-0.374	-0.089
HI9	600	3.770	0.925	-0.596	0.197
HI10	600	3.732	0.937	-0.615	0.273
HI11	600	3.718	0.911	-0.570	0.219
HI12	600	3.708	0.953	-0.655	0.229
HI13	600	3.723	0.914	-0.598	0.294
ARI	600	3.835	0.896	-0.579	0.259

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

	n	Media	D.T.	Asimetría	Curtosis
AR2	600	3.900	0.893	-0.634	0.288
AR3	600	3.892	0.901	-0.748	0.565
AR4	600	3.903	0.836	-0.591	0.375
AR5	600	3.835	0.854	-0.566	0.306
TCL1	600	3.918	0.904	-0.697	0.328
TCL2	600	4.037	0.896	-0.686	-0.022
TCL3	600	4.005	0.898	-0.704	0.121
TCL4	600	4.110	0.892	-0.784	0.103
TCL5	600	4.028	0.834	-0.643	0.194
TCL6	600	4.008	0.889	-0.704	0.108
TCL7	600	4.072	0.886	-0.820	0.382
TCL8	600	3.993	0.886	-0.652	0.093
TCL9	600	4.000	0.859	-0.634	0.138
TC1	600	3.827	0.884	-0.571	0.261
TC2	600	3.842	0.853	-0.517	0.231
TC3	600	3.862	0.853	-0.542	0.193
TC4	600	3.833	0.806	-0.379	0.041
TC5	600	3.903	0.873	-0.597	0.147
TC6	600	3.847	0.867	-0.486	-0.049
TC7	600	3.868	0.869	-0.614	0.284
III	600	3.722	0.907	-0.528	0.210
II2	600	3.793	0.865	-0.473	-0.045
II3	600	3.875	0.853	-0.536	0.176
RP1	600	3.760	0.878	-0.360	-0.040
RP2	600	3.785	0.889	-0.381	-0.154
RP3	600	3.788	0.888	-0.449	-0.061
RP4	600	3.807	0.889	-0.469	0.019
RP5	600	3.793	0.890	-0.553	0.257
COMPI1	600	3.945	0.820	-0.408	-0.126
COMPI2	600	3.938	0.818	-0.400	-0.115

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

	n	Media	D.T.	Asimetría	Curtosis
COMPI3	600	3.968	0.767	-0.169	-0.749
COMPI4	600	4.008	0.783	-0.413	-0.001
COMPI5	600	3.913	0.790	-0.294	-0.330
COMPI6	600	3.995	0.750	-0.325	-0.206
COMPI7	600	4.065	0.765	-0.447	-0.044
COMPI8	600	4.028	0.765	-0.272	-0.663
COMPI9	600	3.970	0.779	-0.352	-0.257
COMPI10	600	3.892	0.799	-0.237	-0.349
COMPI11	600	3.908	0.794	-0.236	-0.465
COMPI12	600	3.910	0.774	-0.168	-0.511
COMPI13	600	3.950	0.780	-0.336	-0.149
COMPI14	600	3.960	0.725	-0.255	-0.140
COMPI15	600	4.055	0.768	-0.183	-1.039
COMPI16	600	3.957	0.768	-0.193	-0.542
COMPI17	600	4.008	0.795	-0.394	-0.240
COMPI18	600	3.980	0.758	-0.175	-0.724
COMPI19	600	3.837	0.861	-0.498	0.227
COMPI20	600	3.945	0.798	-0.436	0.179
COMPI21	600	4.050	0.782	-0.550	0.273
COMPI22	600	3.913	0.759	-0.106	-0.700
COMPI23	600	3.987	0.821	-0.538	0.182
COMPI24	600	3.935	0.761	-0.370	0.084
COMPI25	600	4.002	0.763	-0.297	-0.504
COMPI26	600	3.988	0.750	-0.386	0.227
COMPI27	600	3.933	0.804	-0.381	-0.159

4.2. Validez de constructo.**4.2.1. Análisis factorial exploratorio.**

Para el análisis factorial exploratorio se aplicó el método de extracción de componentes mínimo residual que es similar al método de mínimos cuadrados no ponderados que es el que se aconseja utilizar actualmente (Lloret-Segura et al., 2014) y posterior rotación oblicua tipo Promax al

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

estar todos los factores correlacionados. Además, se estableció como límite de saturación de los ítems para formar parte de un factor el valor 0.4. Por otro lado, atendiendo al desaconsejado criterio de Kaiser de autovalores superiores a 1, se eligió el criterio Análisis paralelo basado en AF (análisis factorial) que selecciona los componentes o factores comunes que presentan valores propios mayores que los que se obtendrían por azar (Horn, 1965).

Previo al análisis, se calculó la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), el test de esfericidad de Bartlett y el contraste Chi-cuadrado como se puede comprobar en la tabla 2.

Tabla 2. Estadísticos para la idoneidad del análisis factorial exploratorio.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	Esfericidad de Bartlett			Contraste Chi-cuadrado			
	X2	gl	p	Valor	gl	X2/gl	p
0.975	38705.799	2556	<0.001	4958.653	2139	2.31	<0.001

Los resultados de los diferentes índices y valores fueron muy positivos. El índice KMO mostró un valor cercano a 1, el test de Bartlett resultó estadísticamente significativo y el contraste de Chi-cuadrado fue <3 lo que llevó a concluir que la aplicación del análisis factorial resultaba pertinente.

La matriz rotada evidenció una estructura de la escala formada por 6 factores donde los ítems AR1, AR2 y AR5 no saturaron por encima del criterio establecido (0.4). Este factor estaba compuesto por los ítems AR3 y AR4 y con cargas muy cercanas a 0.4. El hecho de que este factor estuviese compuesto por solo dos ítems (3 es lo mínimo estimado para que se represente un factor) determinó que todos los ítems que se habían propuesto para la dimensión Actitudes Reflexivas se eliminasen de la escala. Se procedió a calcular nuevamente los estadísticos de idoneidad para la realización del análisis factorial exploratorio y el resultado es el que aparece en la tabla 3.

Tabla 3. Estadísticos para la idoneidad del análisis factorial exploratorio.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	Esfericidad de Bartlett			Contraste Chi-cuadrado			
	X2	gl	p	Valor	gl	X2/gl	p
0.975	36003.403	2278	<0.001	4622.852	1948	2.37	<0.001

Como se puede comprobar, los valores siguen siendo significativos e idóneos para poder seguir con el análisis factorial exploratorio. Además, como otro índice de ajuste, se calculó el error promedio de aproximación (RMSEA) obteniendo un valor <0.5 como cabría esperar (tabla 4).

Tabla 4. Índices de ajuste adicionales.

RMSEA <0.5	RMSEA 90% confianza	TLI (Índice de Tucker-Lewis >0.9)
0.048	0.046 - 0.05	0.907

Una vez eliminados los 5 ítems de la dimensión AR, la escala definitiva está compuesta por 68 ítems asociados a 7 dimensiones según la propuesta teórica (Conocimientos Interdisciplinarios (CI) (4), Habilidades Interdisciplinarias (HI) (13), Trabajo Colaborativo (9), Trabajo Cooperativo (TC) (7), Investigación Interdisciplinaria (II) (3), Resolución de Problemas (RP) (5) y Competencias

interdisciplinarios (COMPI) (27)). La matriz resultante de los componentes rotados del nuevo modelo cuenta con una estructura dimensional conformada por cinco factores (Conocimientos Interdisciplinarios, Habilidades Interdisciplinarias, Trabajo Colaborativo, Metodología de Investigación Interdisciplinaria y Competencias interdisciplinarias) (Tabla 5) que conjuntamente explican un 61.5 % de la varianza (Tabla 6).

Tabla 5. Matriz de componentes rotados.

Cargas de los Factores						
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Unicidad
COMPI11	0.764					0.479
COMPI5	0.763					0.478
COMPI14	0.752					0.458
COMPI22	0.742					0.473
COMPI18	0.734					0.457
COMPI13	0.727					0.471
COMPI16	0.726					0.523
COMPI10	0.723					0.480
COMPI26	0.711					0.493
COMPI24	0.710					0.484
COMPI25	0.703					0.472
COMPI8	0.701					0.479
COMPI6	0.699					0.469
COMPI15	0.695					0.477
COMPI20	0.688					0.506
COMPI12	0.686					0.496
COMPI4	0.686					0.508
COMPI19	0.676					0.602
COMPI17	0.675					0.487
COMPI23	0.673					0.504
COMPI9	0.671					0.509
COMPI27	0.654					0.514
COMPI21	0.652					0.516
COMPI7	0.646					0.540

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

Cargas de los Factores

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Unicidad
COMPI2	0.640					0.586
COMPI1	0.596					0.589
COMPI3	0.589					0.603
TC2		0.829				0.356
TC4		0.822				0.348
TC3		0.817				0.334
TC1		0.795				0.333
TC5		0.782				0.342
TC6		0.774				0.399
TC7		0.765				0.306
II1		0.745				0.452
II3		0.743				0.369
RP1		0.726				0.362
II2		0.713				0.377
RP3		0.712				0.356
RP2		0.696				0.335
RP5		0.647				0.402
RP4		0.642				0.371
HI7			0.895			0.228
HI6			0.868			0.237
HI11			0.841			0.258
HI12			0.831			0.314
HI4			0.829			0.332
HI9			0.824			0.281
HI13			0.819			0.277
HI10			0.802			0.282
HI5			0.801			0.298
HI8			0.799			0.357
HI3			0.794			0.264

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

Cargas de los Factores

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Unicidad
HI2			0.774			0.318
HI1			0.708			0.352
TCL7				0.804		0.231
TCL4				0.743		0.259
TCL6				0.725		0.265
TCL5				0.689		0.320
TCL3				0.682		0.295
TCL2				0.678		0.282
TCL8				0.631		0.289
TCL9				0.575		0.343
TCL1				0.436		0.394
CI3					0.910	0.126
CI4					0.893	0.126
CI2					0.888	0.119
CI1					0.823	0.217

Nota. El método de rotación aplicado es promax.

Tabla 6. Varianza total explicada.

Características de los Factores						
	Solución no rotada			Solución rotada		
	Sumas de cargas al cuadrado	Proporción var.	Acumulativo	Sumas de cargas al cuadrado	Proporción var.	Acumulativo
Factor 1	27.775	0.408	0.408	13.200	0.194	0.194
Factor 2	6.689	0.098	0.507	10.363	0.152	0.347
Factor 3	3.908	0.057	0.564	9.440	0.139	0.485
Factor 4	2.046	0.030	0.594	5.429	0.080	0.565
Factor 5	1.422	0.021	0.615	3.407	0.050	0.615

En cuanto a la distribución de los ítems por dimensiones, el primer factor explica el 19,4% de la varianza y lo forman 27 ítems que se asocian con la dimensión inicial Competencias Interdis-

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

ciplinares. El segundo factor lo forman los ítems de tres dimensiones diferentes, TC, II, y RP, que explican el 15,2% de la varianza y que se han agrupado bajo una nueva dimensión que hemos denominado Metodología de Investigación Interdisciplinaria (MII) formada por 15 ítems. El tercer factor lo forman todos los ítems de la dimensión preestablecida Habilidades Interdisciplinarias y explica 13,9% de la varianza. Por su parte, el cuarto factor es asociado con los 9 ítems de la dimensión Trabajo Colaborativo y explica el 8,0% de la varianza. Por último, el quinto factor está compuesto por los 5 ítems de la dimensión inicial Conocimientos Interdisciplinarios, que explican el 5,0% de la varianza.

4.3. Análisis de fiabilidad.

La fiabilidad de una escala manifiesta la consistencia interna del instrumento (Arnal et al., 1994). En otras palabras, el instrumento será fiable si lo que se mide se mide correctamente. Para obtener la fiabilidad de un instrumento se utilizan diferentes pruebas estadísticas, en este caso se decidió utilizar para el cálculo de la fiabilidad de la escala el ω de McDonald, α de Cronbach y λ^2 Guttman.

La fiabilidad global del instrumento es muy alta como se puede comprobar en la tabla 7 con unos valores cercanos al 0.980.

Tabla 7. Estadísticos de fiabilidad global de la escala.

Estadísticas de confiabilidad de la escala			
Estimar	McDonald's ω	Cronbach's α	Guttman's λ^2
Estimación por punto	0.978	0.978	0.979
IC del 95% límite inferior	0.976	0.976	0.976
IC del 95% límite superior	0.981	0.981	0.982

Al calcular la fiabilidad por factores, los diferentes estadísticos han arrojado el mismo valor para cada una de las dimensiones estudiadas, así, para el Conocimiento Interdisciplinario la fiabilidad ha sido 0.959; para Habilidades Interdisciplinarias 0.968; para el Trabajo Colaborativo 0.954; para Metodologías de Investigación Interdisciplinarias 0.965; y para Competencias Interdisciplinarias 0.963 (tabla 8).

Tabla 8. Estadísticas de confiabilidad de ítems individuales y por dimensión.

si se elimina el ítem									
Dimensión	Ítem	media	DT	McDonald's ω	Cronbach's α	Guttman's λ^2	McDonald's ω de la dimensión	Cronbach's α de la dimensión	Guttman's λ^2 de la dimensión
Conocimiento Interdisciplinario	CI1	3.490	1.157	0.978	0.978	0.979	0.959	0.959	0.959
	CI2	3.560	1.131	0.978	0.978	0.979			
	CI3	3.545	1.146	0.978	0.978	0.979			
	CI4	3.533	1.130	0.978	0.978	0.979			

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

si se elimina el ítem

Dimensión	Ítem	media	DT	McDonald's ω	Cronbach's α	Guttman's λ^2	McDonald's ω de la dimensión	Cronbach's α de la dimensión	Guttman's λ^2 de la dimensión
Habilidades Interdisciplinarias	HI1	3.560	0.899	0.978	0.978	0.979			
	HI2	3.670	0.901	0.978	0.978	0.979			
	HI3	3.722	0.916	0.978	0.978	0.979			
	HI4	3.705	0.948	0.978	0.978	0.979			
	HI5	3.780	0.918	0.978	0.978	0.979			
	HI6	3.792	0.940	0.978	0.978	0.979			
	HI7	3.790	0.920	0.978	0.978	0.979	0.968	0.968	0.968
	HI8	3.595	0.939	0.978	0.978	0.979			
	HI9	3.770	0.925	0.978	0.978	0.979			
	HI10	3.732	0.937	0.978	0.978	0.979			
	HI11	3.718	0.911	0.978	0.978	0.979			
	HI12	3.708	0.953	0.978	0.978	0.979			
	HI13	3.723	0.914	0.978	0.978	0.979			
Trabajo Colaborativo	TCL1	3.918	0.904	0.978	0.978	0.979			
	TCL2	4.037	0.896	0.978	0.978	0.979			
	TCL3	4.005	0.898	0.978	0.978	0.979			
	TCL4	4.110	0.892	0.978	0.978	0.979			
	TCL5	4.028	0.834	0.978	0.978	0.979	0.954	0.954	0.954
	TCL6	4.008	0.889	0.978	0.978	0.979			
	TCL7	4.072	0.886	0.978	0.978	0.979			
	TCL8	3.993	0.886	0.978	0.978	0.979			
	TCL9	4.000	0.859	0.978	0.978	0.979			

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

si se elimina el ítem

Dimensión	Ítem	media	DT	McDonald's ω	Cronbach's α	Guttman's λ^2	McDonald's ω de la dimensión	Cronbach's α de la dimensión	Guttman's λ^2 de la dimensión
Metodologías de Investigación Interdisciplinares	TC1	3.827	0.884	0.978	0.978	0.979			
	TC2	3.842	0.853	0.978	0.978	0.979			
	TC3	3.862	0.853	0.978	0.978	0.979			
	TC4	3.833	0.806	0.978	0.978	0.979			
	TC5	3.903	0.873	0.978	0.978	0.979			
	TC6	3.847	0.867	0.978	0.978	0.979			
	TC7	3.868	0.869	0.978	0.978	0.979			
	II1	3.722	0.907	0.978	0.978	0.979	0.965	0.965	0.965
	II2	3.793	0.865	0.978	0.978	0.979			
	II3	3.875	0.853	0.978	0.978	0.979			
	RP1	3.760	0.878	0.978	0.978	0.979			
	RP2	3.785	0.889	0.978	0.978	0.979			
	RP3	3.788	0.888	0.978	0.978	0.979			
	RP4	3.807	0.889	0.978	0.978	0.979			
	RP5	3.793	0.890	0.978	0.978	0.979			

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

si se elimina el ítem									
Dimensión	Ítem	media	DT	McDonald's ω	Cronbach's α	Guttman's λ^2	McDonald's ω de la dimensión	Cronbach's α de la dimensión	Guttman's λ^2 de la dimensión
	COMP11	3.945	0.820	0.978	0.978	0.979			
	COMP12	3.938	0.818	0.978	0.978	0.979			
	COMP13	3.968	0.767	0.978	0.978	0.979			
	COMP14	4.008	0.783	0.978	0.978	0.979			
	COMP15	3.913	0.790	0.978	0.978	0.979			
	COMP16	3.995	0.750	0.978	0.978	0.979			
	COMP17	4.065	0.765	0.978	0.978	0.979			
	COMP18	4.028	0.765	0.978	0.978	0.979			
	COMP19	3.970	0.779	0.978	0.978	0.979			
	COMP110	3.892	0.799	0.978	0.978	0.979			
	COMP111	3.908	0.794	0.978	0.978	0.979			
	COMP112	3.910	0.774	0.978	0.978	0.979			
	COMP113	3.950	0.780	0.978	0.978	0.979			
Competencias Interdisciplinares	COMP114	3.960	0.725	0.978	0.978	0.979	0.962	0.962	0.962
	COMP115	4.055	0.768	0.978	0.978	0.979			
	COMP116	3.957	0.768	0.978	0.978	0.979			
	COMP117	4.008	0.795	0.978	0.978	0.979			
	COMP118	3.980	0.758	0.978	0.978	0.979			
	COMP119	3.837	0.861	0.978	0.978	0.979			
	COMP120	3.945	0.798	0.978	0.978	0.979			
	COMP121	4.050	0.782	0.978	0.978	0.979			
	COMP122	3.913	0.759	0.978	0.978	0.979			
	COMP123	3.987	0.821	0.978	0.978	0.979			
	COMP124	3.935	0.761	0.978	0.978	0.979			
	COMP125	4.002	0.763	0.978	0.978	0.979			
	COMP126	3.988	0.750	0.978	0.978	0.979			
	COMP127	3.933	0.804	0.978	0.978	0.979			

4.4. Análisis confirmatorio.

Para validar la estructura factorial extraída tras el análisis factorial exploratorio, se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio a partir de las cinco dimensiones con un total de 68 variables observadas. Para verificar si los datos se ajustan al modelo, se analizaron los diferentes índices de bondad de ajuste con los resultados que muestra la tabla 9.

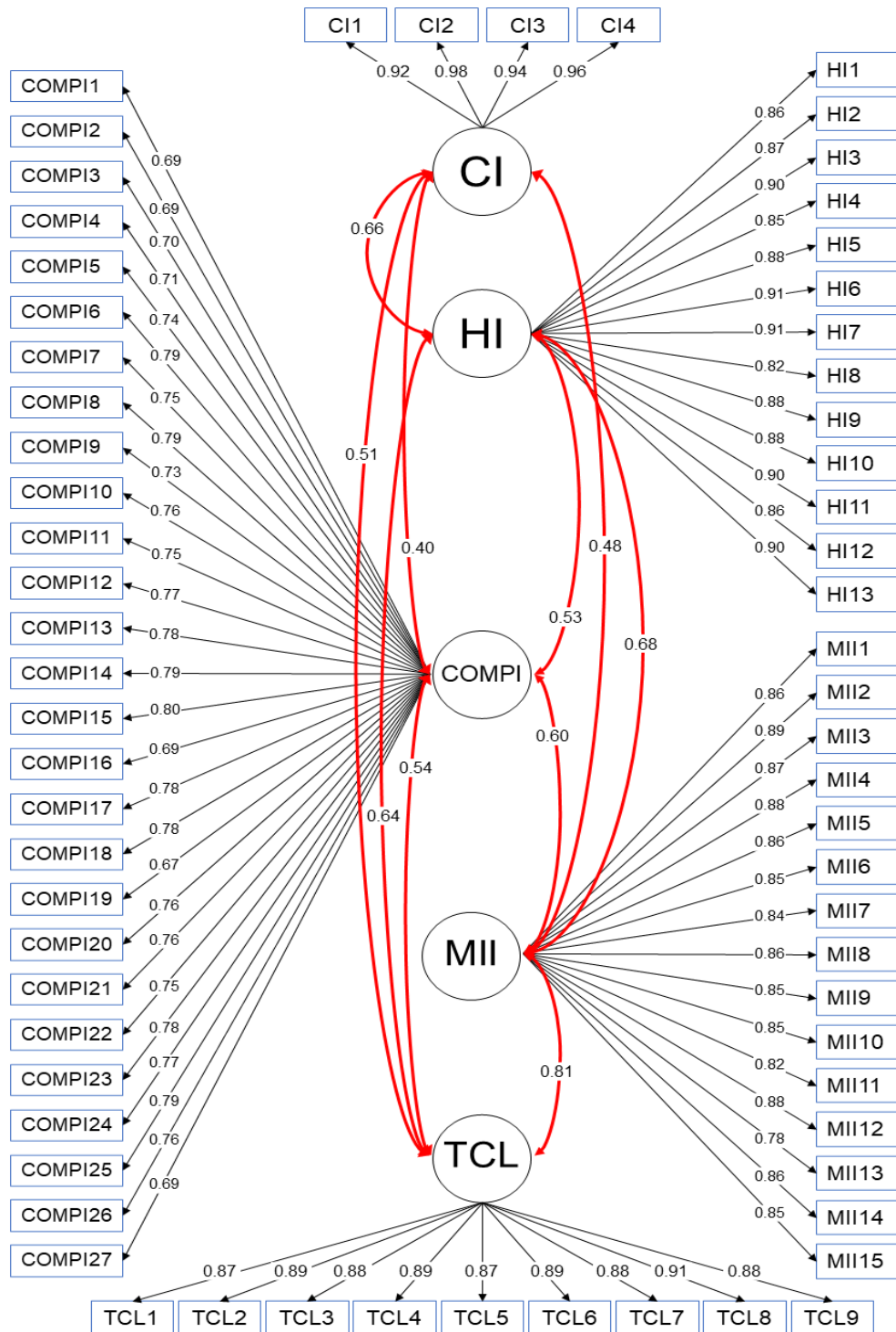
Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador
 Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

Tabla 9. Índice de bondad de ajuste del modelo

Prueba Chi cuadrado				Criterio
X ²	gl	p	X ² /gl	
4932.110	2220	< 0.001	2.22	< 3
Índices de ajuste				
Índice		Valor	Criterio	
Índice de Ajuste Comparativo (CFI)		0.997	> 0.90	
Índice de Tucker-Lewis (TLI)		0.997	> 0.90	
Índice de ajuste no normalizado de Bentler-Bonett (NNFI)		0.997	> 0.90	
Índice de ajuste normalizado de Bentler-Bonett (NFI)		0.995	> 0.90	
Índice de ajuste normalizado de parsimonia (PNFI)		0.961	> 0.90	
Índice de ajuste relativo de Bollen (RFI)		0.995	> 0.90	
Índice de ajuste incremental de Bollen (IFI)		0.997	> 0.90	
Índice de no centralidad relativa (RNI)		0.997	> 0.90	
Otras medidas de ajuste				
Métrica		Valor	Criterio	
Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA)		0.046	< 0.05	
RMSEA 90 % IC límite inferior		0.044	< 0.05	
RMSEA 90 % IC límite superior		0.047	< 0.05	
Valor p de RMSEA		1.000	> 0.8	
Raíz estandarizada residual cuadrada media (SRMR)		0.041	< 0.05	
N crítico de Hoelter ($\alpha = .05$)		281.576	-	
N crítico de Hoelter ($\alpha = .01$)		287.295	-	
Índice de bondad de ajuste (GFI)		0.995	> 0.90	
Índice de ajuste de McDonald (IMF)		0.102	> 0.90	

De acuerdo con los parámetros establecidos, el modelo del análisis factorial confirmatorio estudiado se ajusta satisfactoriamente a todos los índices examinados. Por otro lado, el valor crítico de Hoelter (Hoelter, 1983) plantea una muestra mínima para el que se aceptaría la hipótesis de que un modelo es correcto entre 282 y 288 sujetos con un intervalo de confianza entre 0.05 y 0.01 respectivamente (figura 1).

Figura 1. Estructura del modelo y la solución normalizada.



5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis de la literatura científica realizado en esta investigación muestra la inexistencia de instrumentos que permitan analizar las competencias interdisciplinarias en el contexto ecuatoriano de educación superior. Si bien, las competencias interdisciplinarias son un tema común en la literatura científica, se han encontrado grandes dificultades para obtener instrumentos que lo analicen específicamente. Esto muestra que, en el contexto ecuatoriano, esta rama de investigación se encuentra actualmente en sus etapas iniciales y exploratorias, habiendo un vacío de literatura científica sobre la temática, sobre todo en el contexto pedagógico. Tal y como se ha analizado en el marco teórico, la interdisciplinariedad se ha focalizado más en el docente que en el alumnado (Rodríguez et al., 2019), cuando en realidad debe ser un acto de intercambio y reciprocidad, que permita la construcción y organización del saber (Larrea, 2014).

Dicha revisión literaria permitió establecer los constructos que se relacionan directamente con el saber interdisciplinario, los cuales se han focalizado en los conocimientos interdisciplinarios (Sicherl-Kafol, & Denac, 2010), las habilidades interdisciplinarias (Lattuca et al., 2012; Van den Beemt et al., 2020), el trabajo colaborativo (Revelo-Sánchez, 2018; Wood & Gray, 1991), la metodología de investigación interdisciplinaria (Van den Beemt et al., 2020) y la competencia interdisciplinaria (Barros y Rodríguez, 2007).

La prueba piloto para evaluar la idoneidad de una escala antes de su aplicación definitiva en una muestra de 600 estudiantes. La mayoría de la muestra eran hombres que tenían entre 18 y 22 años. Los estadísticos descriptivos realizados muestran normalidad.

Se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio para evaluar la estructura subyacente de una escala mediante el método de extracción de componentes mínimo residual y rotación oblicua tipo Promax. Se estableció un límite de saturación de 0.4 para que los ítems formaran parte de un factor y se utilizó el criterio de análisis paralelo basado en AF para seleccionar los componentes o factores comunes que presentan valores propios mayores que los que se obtendrían por azar. Se calculó el índice KMO, el test de esfericidad de Bartlett y el contraste Chi-cuadrado y los resultados fueron muy positivos, lo que indicó que el análisis factorial resultaba pertinente. La matriz rotada mostró una estructura de la escala formada por 6 factores, pero debido a que uno de ellos solo estaba compuesto por 2 ítems, se eliminaron todos los ítems de la dimensión Actitudes Reflexivas de la escala. Se recalculó la idoneidad de la escala y se obtuvo un modelo con 7 dimensiones (Conocimientos Interdisciplinarios, Habilidades Interdisciplinarias, Trabajo Colaborativo, Trabajo Cooperativo, Investigación Interdisciplinaria, Resolución de Problemas y Competencias interdisciplinarias) y 5 factores (Conocimientos Interdisciplinarios, Habilidades Interdisciplinarias, Trabajo Colaborativo, Metodología de Investigación Interdisciplinaria y Competencias interdisciplinarias). Estos factores explicaron un 61,5% de la varianza total. Se llevó a cabo un análisis de invarianza multigrupo para evaluar la estabilidad de la escala en distintos grupos y se obtuvo una buena estabilidad. Se realizaron pruebas de validez convergente y divergente y se obtuvieron resultados satisfactorios. Por último, se llevó a cabo un análisis de fiabilidad y se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,95, lo que indicó una buena fiabilidad de la escala.

La fiabilidad de una escala mide la consistencia interna del instrumento y su capacidad para medir correctamente lo que se propone medir. Se utilizaron tres pruebas estadísticas para evaluar la fiabilidad de la escala: el ω de McDonald, el α de Cronbach y el λ^2 Guttman. Los resultados indicaron una fiabilidad global muy alta para el instrumento, con un valor cercano a 0,980. Al calcular la fiabilidad por factores, los valores obtenidos fueron similares para todas las dimensiones.

Para validar la estructura factorial de la escala, se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio con cinco dimensiones y 68 variables observadas. Los índices de bondad de ajuste mostraron que el modelo se ajusta satisfactoriamente a los datos.

Se puede concluir que el instrumento para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador es válido y fiable.

Este trabajo presenta un conjunto de implicaciones prácticas relacionadas con su valor agregado y su prospectiva, habiendo generado un instrumento validado y confiable para el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador. A nivel teórico, este estudio representa un aumento en la literatura científica sobre esta temática en Ecuador, siendo un campo de investigación que aún no ha sido explorado y explotado. Además, esta escala puede ser útil para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador porque permite medir de manera cuantitativa y objetiva el nivel de competencia interdisciplinaria de los estudiantes. Esto puede ser útil para identificar fortalezas y debilidades en el trabajo interdisciplinario de los estudiantes y para determinar si se están alcanzando los objetivos de aprendizaje relacionados con este tipo de trabajo

A nivel práctico, este trabajo culmina con la creación de un instrumento que tiene un doble propósito intrínseco. Por un lado, favorecerá el desarrollo de prácticas educativas relacionadas con el trabajo interdisciplinario en la educación superior en el contexto ecuatoriano. El trabajo interdisciplinario también permitirá la explotación de los conocimientos interdisciplinarios, las habilidades interdisciplinarias, el trabajo colaborativo, la metodología de investigación interdisciplinaria y la competencia interdisciplinaria. Por otro lado, tales acciones instruccionales desplegadas pueden ser efectivamente evaluadas debido al diseño de este cuestionario. Se ha diseñado una herramienta que aporta una perspectiva holística al cubrir un amplio espectro dimensional en el que se integran las dimensiones más demandadas y utilizadas por la comunidad docente en sus prácticas habituales de evaluación educativa. Además, esta escala también puede ser útil para comparar el nivel de competencia interdisciplinaria de los estudiantes en diferentes programas o instituciones, y para evaluar el impacto de ciertas intervenciones o estrategias de enseñanza en el desarrollo de esta competencia.

Como consecuencia, la restricción contextual derivada de la generalización de los resultados y la fase exploratoria del campo de investigación pueden mencionarse como las principales limitaciones de este estudio. En concreto, la investigación se ve limitada por su restricción contextual, ya que este cuestionario ha sido inicialmente validado en un contexto ecuatoriano y población universitaria. Por lo tanto, para que la herramienta mantenga sus relevantes propiedades psicométricas de validez y confiabilidad, su aplicación se limita a este grupo. Esta limitación contextual crea una oportunidad como línea de investigación futura, a través de la cual pretendemos realizar el proceso de traducción y adaptación a otros contextos para internacionalizar la herramienta y contribuir al estudio de experiencias educativas realizadas en el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios en diferentes regiones de la geografía mundial.

Financiación: Este estudio ha sido financiado por el proyecto: *“La interdiscipliniedad como estrategia para la formación de profesionales de la Actividad Física y Deporte”*, código: CIF7FP-CS-FCF-1 de la Universidad Central del Ecuador.

ANEXO

CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL TRABAJO INTERDISCIPLINARIO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS (CETI)

CONOCIMIENTOS INTERDISCIPLINARIOS (CI)

1. Cuando un profesor en su materia da una explicación a una problemática, fácilmente identifico como resolverlo utilizando los conceptos y definiciones de disciplinas académicas afines.
 2. En la ejecución de las actividades de clase utilizo los conocimientos de disciplinas afines
 3. Empleo los conocimientos de disciplinas afines en la ejecución de tareas autónomas.
-

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador
Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

4. Identifico con facilidad los conocimientos de otras disciplinas académicas afines que aporten en la resolución problemas de mi profesión.

HABILIDADES INTERDISCIPLINARES (HI)

1. Identifico cómo diferentes disciplinas afines abordan los mismos problemas utilizando diferentes procesos.

2. Reconozco el aporte de las disciplinas afines mediante el planteamiento de diferentes soluciones a problemas de mi profesión.

3. Utilizo los conocimientos de diferentes disciplinas afines en la resolución de problemas de mi profesión.

4. Interactúo en mi proceso de formación académica con profesionales en el ámbito de la profesión.

5. Transfiero lo aprendido en otros escenarios de mi vida personal

6. Aplico lo aprendido en otros escenarios de mi formación profesional

7. Incorporo los conocimientos de disciplinas afines para comprender el contenido de las clases de mi carrera.

8. Leo de manera cotidiana sobre temas complementarios a mi carrera para fortalecer mi formación profesional.

9. Realizo conexiones entre lo que aprendo en clase y la práctica preprofesional.

10. Utilizo bases de datos para la búsqueda de información actualizada

11. Selecciono la información científica y relevante para profundizar un tema

12. Proceso los datos utilizando herramientas informáticas

13. Presento los resultados mediante el uso de herramientas informáticas

14. Sustento mis conclusiones en el conocimiento de disciplinas afines

TRABAJO COLABORATIVO (TCL)

1. Llegamos a acuerdos para el trabajo en equipo

2. Considero importante el aporte de mis compañeros para alcanzar los objetivos propuestos

3. Interactuó con mis compañeros de grupo durante el desarrollo de las tareas

4. Considero que cada miembro del grupo debe participar de manera activa en la ejecución de las tareas propuestas

5. Cuando trabajo con mis compañeros de grupo apporto con mis ideas a partir del conocimiento científico

6. Tomamos decisiones en grupo de forma consensuada.

7. Durante el desarrollo de las actividades propuestas escucho las opiniones e ideas de mis compañeros de grupo

8. En el desarrollo del trabajo grupal se debate las ideas entre los miembros

9. Durante el desarrollo de las tareas propuestas comparto información en diferentes formatos

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador
Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA (MII)

1. Plantean tareas grupales con objetivos comunes para fortalecer el proceso de formación académica.
2. Establecen actividades retadoras de manera grupal que promueven el logro de los resultados de aprendizaje.
3. Planifican actividades que promueven relaciones simétricas y recíprocas en el grupo.
4. Establecen actividades retadoras de manera grupal que promueven la integración de varias disciplinas afines para la resolución de problemas
5. Plantean actividades grupales que promueven el respeto a las diversidades
6. Establecen actividades grupales de refuerzo para superar las dificultades que se presentan durante el proceso de formación
7. Plantean actividades que promueven la participación y el compromiso de todos los miembros del grupo
8. Promueven la investigación a través del planteamiento de preguntas desafiantes
9. Fomentan la investigación integrando varias disciplinas
10. Emplean estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en la investigación integrando varias disciplinas.
11. Emplean la investigación como estrategias de enseñanza y aprendizaje integrando varias disciplinas.
12. Plantean problemas que enfrentaré en el ámbito profesional, que pueden ser resueltos desde varias disciplinas afines.
13. Fomentan el aprendizaje basado en proyectos donde intervienen varias disciplinas afines.
14. Estimulan el aprendizaje basado en problemas donde intervienen varias disciplinas afines.
15. Incentivan el aprendizaje basado en estudio de casos donde intervienen varias disciplinas afines.
16. Promueven el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes donde intervienen varias disciplinas afines.

COMPETENCIAS INTERDISCIPLINARIAS (COMPI)

1. Valoro lecturas de tópicos ajenos a la educación
 2. Disfruto pensando sobre cuántos campos diferentes abordan el mismo problema en diferente forma.
 3. Para resolver problemas educativos a menudo busco información de expertos y en otros campos académicos
 4. Al brindar conocimiento e ideas de diferentes campos, puedo darme cuenta de qué es lo apropiado para resolver un problema
 5. Enlazo ideas de educación con ideas de las ciencias humanísticas y sociales
 6. Puedo tomar ideas de otras áreas relacionadas con la educación y sintetizarlas de forma que me ayuden a comprender mejor
-

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

7. Puedo utilizar lo que he aprendido en otro ámbito del saber

8. A menudo reflexiono al comenzar, durante y al terminar una actividad o solucionar un problema

9. Frecuentemente me detengo a pensar dónde podría estar equivocado o acertado con la solución de un problema

10. De ser requerido, podría identificar los tipos de conocimiento e ideas que difieren en los distintos campos de estudio

11. Reconozco el tipo de evidencia en la que se basan los diferentes campos de estudio

12. Soy capaz de explicar la solución de un problema donde intervienen diferentes campos del saber

13. Soy capaz de identificar los diferentes campos del saber que intervienen en la solución de un problema

14. Soy capaz de resolver un problema integrando los diferentes campos del saber

15. Disfruto pensar cómo diferentes áreas de estudio abordan los mismos problemas siguiendo caminos distintos

16. Cuando un profesor experto en su materia da una explicación a una problemática, soy bueno(a) identificando si el problema pudiera resolverse con enfoques de otras disciplinas académicas.

17. Frecuentemente me detengo a pensar si voy “bien” o “mal” en el proceso de resolver un problema.

18. De mis conocimientos e ideas de diferentes áreas de estudio, puedo descubrir cuál es el apropiado para resolver un problema específico

19. Cuando me cuesta trabajo desarrollar una actividad en clase o tarea, desconozco cuando mi dificultad se debe a que yo sólo sé pensar de la manera “en la que me enseñan a pensar en mi carrera”

20. Reflexiono en cómo mis compañeros de clase pensaron y resolvieron algún problema para mejorar mis propias soluciones.

21. Veo conexiones entre mi carrera y otras áreas distintas a la mía.

22. Si me pidieran, podría identificar conocimientos e ideas distintivas de otros campos de estudio.

23. Uso en otros escenarios (otras clases, mi vida cotidiana, etc.) lo que aprendo en una materia en específico.

24. Puedo identificar hechos, pruebas y fundamentos en los que diferentes disciplinas académicas se sustentan

25. Puedo recoger ideas de otras áreas para ayudarme a entender mejor el contenido de las clases de mi carrera

26. Frecuentemente me detengo a reflexionar sobre lo que estoy pensando para determinar si omito algo.

27. Valoro leer sobre temas diferentes a los de mi carrera.

REFERENCIAS

- Arnal, J., Rincón Delio del, & Latorre, A. (1994). *Investigación educativa: Fundamentos y Metodologías*. Labor.
- Barros, T. y Rodríguez, Á. (2007). *Competencias ¿Engaño o certeza?* Ediciones Ecuador del Futuro.
- Boix-Mansilla, V., Gardner, H., & Miller, W. (2000). On Disciplinary Lenses and Interdisciplinary Work. In S. Wineburg & P. Grossman (Eds.), *Interdisciplinary Curriculum: Challenges to Implementation* (pp. 17-38). Teacher College Press.
- Carmona-Serrano, N., Moreno-Guerrero, A.-J., Marín-Marín, J.-A., & López-Belmonte, J. (2021). Evolution of the Autism Literature and the Influence of Parents: A Scientific Mapping in Web of Science. *Brain Sciences*, 11(1), 1-16. <https://doi.org/10.3390/brainsci11010074>
- Chacón, M., Chacón, C. & Alcedo, Y. (2012). Los proyectos de aprendizaje interdisciplinarios en la formación docente. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17 (54), 877-902.
- Corell-Almuzara, A., López-Belmonte, J., Marín-Marín, J.-A., & Moreno-Guerrero, A.-J. (2021). COVID-19 in the Field of Education: State of the Art. *Sustainability*, 13(10), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su13105452>
- Delgado-Algarra, E. J., Vela-Romero, J. A., López-Meneses, E., & Bernal-Bravo, C. (2022). Citizenship, heritage and inclusive education: construction of a category system for the analysis of didactic experiences. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (17), 59-72. <https://doi.org/10.46661/ijeri.6511>
- Fazenda, I. (2015). Interdisciplinariedad: definición, proyecto e investigación. En I. Fazenda (Coord.). *Prácticas interdisciplinarias en la escuela*. (pp. 17- 21). Editorial Octaedro.
- Fernández-Río, J., Cechine, J., A., Méndez-Giménez, A., Méndez-Alonso, D., y Prieto, J. (2017). Diseño y validación de un cuestionario de medición del aprendizaje cooperativo en contextos educativos. *Anales de Psicología*, 33 (3), 680-687. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.33.3.251321>
- Ferreira, M. (2015). Ciencia e interdisciplinariedad. En I. Fazenda (Coord.). *prácticas interdisciplinarias en la escuela*. (pp. 23-28). Octaedro, S.L.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos*. Gedisa.
- George, D., & Mallery, P. (2014). *Ibm Statistics 21 step by step: A simple guide and reference*. Pearson.
- Hernández-Armenta, I., y Domínguez, A. (2012). Evaluación de Percepciones Sobre la Interdisciplinariedad: Validación de Instrumento para Estudiantes de Educación Superior. *Formación Universitaria*, 12(3), 27-38. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000300027>
- Hoelter, J.W. (1983). The analysis of covariance structures: Goodness-of-fit indices. *Sociological Methods and Research*, 11, 325-344. <https://doi.org/10.1177/0049124183011003003>
- Horn, J. L. (1965). A rationale and test for the number of factors in a factor analysis. *Psychometrika*, 30, 179-185. <https://doi.org/10.1007/BF02289447>
- Jacobson, M. & Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 11- 34. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1501_4
- Larrea, E. (2014). *El currículo de la Educación superior desde la complejidad sistémica*. https://www.ces.gob.ec/doc/regimen_academico/propuesta_reglamento/presentacion%20plan%20excelencia%20luis%20vargas%20torres.pdf
- Lattuca, L., Knight, D., & Bergom, I. (2012). Developing a Measure of Interdisciplinary Competence for Engineers. *American Society for Engineering Education*. <https://doi.org/10.18260/1-2--21173>
- Ledesma, R. (2004). Alphaci: Un Programa de Cálculo de Intervalos de Confianza para el coeficiente Alfa de Cronbach. *Psico-USF*, 9(1), 31-37. <https://doi.org/10.1590/s1413-82712004000100005>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial Exploratorio de los ítems: Una Guía Práctica, revisada y actualizada. *Anales De Psicología*, 30(3). <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A.-J., Marín-Marín, J.-A., & Lampropoulos, G. (2022). The impact of gender on the use of augmented reality and virtual reality in students with ASD. *Education in the*

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

Knowledge Society (EKS), 23, 1-14. <https://doi.org/10.14201/eks.28418>

- López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A.-J., Pozo-Sánchez, S., & Marín-Marín, J.-A. (2021). Co-word analysis and academic performance from the Australasian Journal of Educational Technology in Web of Science. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(6), 119-140. <https://doi.org/10.14742/ajet.6940>
- López-Meneses, E., & Fernández-Cerero, J. (2020). Information and Communication Technologies and functional diversity: knowledge and training of teachers in Navarra. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 14, 59-75. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4407>
- Marín-Marín, J.A., Moreno-Guerrero, A.J., Dúo-Terrón, P., & López-Belmonte, J. (2021). STEAM in education: a bibliometric analysis of performance and co-words in Web of Science. *International Journal of STEM Education*, 8, 1-21. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00296-x>
- McCarthy, J. (2015). Learning in the Café: Pilot testing the Collaborative Application for Education in Facebook. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(1), 67-85. <https://doi.org/10.14742/ajet.1500>
- Minnis, M., John-Steiner, V., & Weber, R. (1994). *Collaborations: Values, roles, and working methods (Research proposal)*. National Science Foundation, Ethics and Values Studies Program.
- Mitchell, C. (2009). *Zen and the Art of Transdisciplinary Postgraduate Studies*: Sydney: Institute for Sustainable Futures, University of Technology. http://altf.org/wp-content/uploads/2016/08/Mitchell_C_Associate-Fellowship_Final-report_2009.pdf
- Moreno-Guerrero, A. J., Marín-Marín, J. A., Parra-González, M. E., & López-Belmonte, J. (2022). Computer in education in the 21st century. A scientific mapping of the literature in Web of Science. *Campus Virtuales*, 11(1), 201-223. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1019>
- Moreno-Guerrero, A., Soler-Costa, R., Marín-Marín, J., & López-Belmonte, J. (2021). Flipped learning and good teaching practices in secondary education. *Comunicar*, 29(68), 107-117. <https://doi.org/10.3916/C68-2021-09>
- Morin, E. (2015). *Enseñar a vivir*. Nueva Visión.
- OECD. (2012). Literacy, Numeracy and Problem Solving in Technology-Rich Environments: Framework for the OECD Survey of Adult Skills. *OECD Publishing*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264128859-en>
- Parra-González, M.E., Segura-Robles, A., Moreno-Guerrero, A.J., & López-Belmonte, J. (2022). Elaboration and validation of the scale to measure the experience on gamification in education (EGAMEDU). *Journal of Technology and Science Education*, 12(1), 217-229. <https://doi.org/10.3926/jotse.1505>
- Pérez, Á. (2010). Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68 (24,2), 37-60.
- Pozo, J. y Pérez, M. (2009). Aprender para comprender y resolver problemas. En J. Pozo & M. Pérez. *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*. (pp. 31-53). Morata.
- Pupo, R. (2007). *El ensayo como búsqueda y creación. (Hacia un discurso de aprehensión compleja)*. Tabasco, México: UPCH.
- Revelo-Sánchez, O., Collazos-Ordóñez, C., y Jiménez-Toledo, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *Tecnológicas*, 21(41), 115-134. <https://doi.org/10.22430/22565337.731>
- Rivero, M., Murillo, G. & Ferrer-Sánchez, Y. (2017). Proyecto Integrador: Herramienta metodológica en la educación superior. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8 (1), 241-250.
- Rodríguez-Torres, Á., Naranjo-Pinto, J., Cargua-García, N., Bustamante-Torres, J., y Chasi-Solorzano, B. (2021). La percepción de los estudiantes universitarios en relación con el trabajo interdisciplinario. *Revista Espacios*, 42 (11), 47-58. <https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n11p06>
- Rodríguez, Á., Mendoza, M. y Cargua, N. (2019). El Proyecto Integrador de Saberes: Una oportunidad para aprender a aprender. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 10 (57), 62-77.
- Rodríguez-Torres, Á., Fierro-Altamirano, R., Vela-Larco, D. & Quijano-Rojas, M. (2018). La resolución de problemas: una oportunidad para aprender a aprender. *Olimpia. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*, 15(50), 160-171. <https://doi.org/10.17227/01212494.26pys57.66>

Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en estudiantes universitarios de Ecuador

Ángel-Freddy Rodríguez-Torres, Nancy-Isabel Cargua-García, José-Antonio Marín-Marín, Antonio-José Moreno-Guerrero, Jesús López-Belmonte

- Rodríguez, Á. y Naranjo, J. (2016). El aprendizaje basado en problemas: una oportunidad para aprender. *Lecturas Educación Física y Deportes*, 21(221), 1-12. <http://www.efdeportes.com/efd221/el-aprendizaje-basado-en-problemas.htm>
- Rodríguez, A. (2015). *La formación inicial y permanente de los docentes de enseñanza no universitaria del Distrito Metropolitano de Quito y su influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la evaluación institucional, el funcionamiento, la innovación y la mejora de los centros educativos*. [Tesis doctoral inédita]. Universidad del País Vasco, España.
- Roehler, L., Fear, K., & Herrmann, B. A. (1998). Connecting and creating for learning: Integrating subject matter across the curriculum and the school. *Educational Psychology Review*, 10(2), 201-225. <https://doi.org/10.1023/A:1022141720743>
- Román Graván, P. (2004). Los entornos de trabajo colaborativo y su aplicación en la enseñanza. En Cabero, J. y Romero, R. *Nuevas tecnologías en la práctica educativa*. Granada: Arial Ediciones, S.L., pp. 213-254. <https://grupotecnologiaeducativa.es/images/bibliovir/pedro/2004-entornosdetrabajocolaborativoyaplicacionenseanza-arial.pdf>
- Segura-Robles, A., Moreno-Guerrero, A.-J., Parra-González, M.-E., & López-Belmonte, J. (2021). Adaptation and Validation of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire for Spanish Adolescents. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 11(1), 142-153. <https://doi.org/10.3390/ejihpe11010012>
- Sicherl-Kafol, B., & Denac, O. (2010). The importance of interdisciplinary planning of the learning process. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 4695-470. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.752>
- Slavin, R. E. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement: ¿Why Does Groupwork Work? *Anales de Psicología*, 30(3), 785-791. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.201201>
- Spelt, E., Biemans, H., Tobi, H., Luning, P., & Mulder, M. (2009). Teaching and Learning in Interdisciplinary Higher Education: A Systemic Review. *Educational Psychology Review*, 21, 365-378. <https://doi.org/10.1007/s10648-009-9113-z>
- Soler-Costa, R., Moreno-Guerrero, A.-J., López-Belmonte, J., & Marín-Marín, J.-A. (2021). Co-Word Analysis and Academic Performance of the Term TPACK in Web of Science. *Sustainability*, 13(3), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su13031481>
- Van den Beemt, A., MacLeod, M., Van der Veen, J., Van de Ven, A., van Baalen, S., Klaassen, R., & Boon, M. (2020). Interdisciplinary engineering education: A review of vision, teaching, and support. *Journal of Engineering Education*, 1-48. <https://doi.org/10.1002/jee.20347>
- Van der Gaast, G., Koenders, L., & Post, G. (2019). *Academic Skills for Interdisciplinary Studies*. Amsterdam University. Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvkwnnlt>
- Wood, D. J. & Gray, B. (1991). Toward a comprehensive theory of collaboration. *Journal Applied Behavioral Science*, 27 (2), 139-162. <http://dx.doi.org/10.1177/0021886391272001>