

09-013

ANALYSIS OF THE ACQUISITION OF THE TEAMWORK COMPETENCE OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN FACE-TO-FACE AND VIRTUAL ENVIRONMENTS.

Guerrero Chanduví, Dante A. ⁽¹⁾; Barreto Pérez, María del Carmen ⁽¹⁾; Sandoval Silupú, Johana Jahayra ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad de Piura

The physical isolation generated by COVID 19 led educational institutions to virtualize their learning processes. Projects, a subject in the last year of engineering training, has not been exempt from this process; Its teaching should allow students to design, manage, administer and direct a project, and acquire competencies in Project Management. This research focuses on the comparison of the acquisition of the "teamwork" competence of the students enrolled in the Projects course in face-to-face and virtual teaching modalities and the factors that influence it. The analysis methodology includes a statistical study of the results of initial and final self-evaluations of the teamwork competence according to the ICB 4 of IPMA and, a qualitative and quantitative analysis of evaluations that measure individual and "teamwork" according to subject areas. The research shows that the training methods of the subject such as practice with real projects, preparation of deliverables and use of virtual platforms contribute to the development of "teamwork", since students are grouped and work together to achieve the successful development of his project.

Keywords: Teamwork; virtual teaching; competencies.

ANÁLISIS DE LA ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA TRABAJO EN EQUIPO DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO EN ENTORNO PRESENCIAL Y VIRTUAL.

El aislamiento físico generado por la COVID 19 llevó a las instituciones educativas a virtualizar sus procesos de aprendizaje. Proyectos, una asignatura del último año de formación ingenieril, no se ha visto excepta de este proceso; su enseñanza debe permitir a los alumnos diseñar, gestionar, administrar y dirigir un proyecto, y adquirir competencias en Dirección de Proyectos. Esta investigación se centra en la comparación de la adquisición de la competencia "trabajo en equipo" de los alumnos matriculados en el curso de Proyectos en las modalidades de enseñanza presencial y virtual y de los factores que influyen en esta. La metodología de análisis incluye un estudio estadístico de los resultados de autoevaluaciones inicial y final de la competencia "trabajo en equipo" según la ICB 4 de IPMA y, un análisis cualitativo y cuantitativo de evaluaciones que miden el trabajo individual y en equipo según rubricas de la asignatura. La investigación muestra que los métodos formativos de la asignatura tales como la práctica con proyectos reales, elaboración de entregables y uso de plataformas virtuales contribuye en el desarrollo del "trabajo en equipo", ya que los alumnos se agrupan y trabajan juntos para lograr el desarrollo exitoso de su proyecto.

Palabras claves Trabajo en equipo; enseñanza virtual; competencias.

Correspondencia: Dante Guerrero Chanduví dante.guerrero@udep.edu.pe



©2021 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

Las competencias permiten al profesional aplicar sus capacidades y habilidades, conocimientos y aptitudes para dar solución un problema (SINEACE, 2016); la globalización, las tendencias en el desarrollo tecnológico y el contexto social, global y regional, ha generado un entorno cambiante; en ese sentido, la sociedad y las empresas requieren de profesionales en ingeniería, que apliquen sus conocimientos, habilidades, actitudes y competencias para afrontar los desafíos del actual contexto (Peña, 2011).

Sin embargo, en Perú “un 30% de las empresas formales no encuentran los trabajadores con las competencias que necesitan para su actividad, especialmente concentradas en sectores de medio y alto valor añadido” (OECD, 2016, p.19); adicionalmente, un reporte anual publicado por ManpowerGroup (2020) indica que entre el 53 y 55% de las empresas peruanas reportan mayor dificultad en encontrar profesionales para cubrir las vacantes, posicionándose como el segundo país en América con mayor grado de dificultad, después de EE. UU.

Por otro lado, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (2016) señala que “una de las funciones esenciales de un sistema educativo ha de ser la de formar a los ciudadanos en competencias que les permitan una mayor y mejor inserción laboral” (p. 19). Asimismo, Capote, Rizo y Bravo (2016) concluyen que los procesos de formación de las casas de estudio de ingeniería requieren desarrollar aprendizajes novedosos e innovadores para formar ingenieros con conocimientos y habilidades y capacidades, que habiliten al profesional para ser capaz de dar soluciones a problemas económicos, medioambientales y de desarrollo científico-tecnológico; y actualmente, dada la virtualización de los procesos de aprendizaje, la educación remota universitaria también afronta el desafío de asegurar en los estudiantes la adquisición de competencias profesionales (Sarramona & Santiuste, 2015).

Entre las competencias profesionales, el “trabajo en equipo” se caracteriza porque aquel profesional que posee la competencia es capaz de seleccionar a los miembros de un equipo, orientar y dirigir eficazmente al equipo (IPMA, 2015); pero, el “trabajo en equipo” no solo se analiza desde una vertiente de liderazgo, sino que, también, implica la capacidad para trabajar en equipo, tanto la participación del equipo como un todo y la participación individual (Torrelles, 2011).

Con respecto al “trabajo en equipo” como una competencia solicitada en las organizaciones, algunos autores afirman que: “Debido al aumento de equipos en las organizaciones desde los años ochenta, y a su aplicabilidad en diferentes ámbitos, el “trabajo en equipo” se ha convertido en una de las competencias genéricas más demandadas” (Paris, Mas & Torrelles, 2015, p. 87). En Europa, el “trabajo en equipo” es una competencia potencial que debe reunir un egresado universitario de ingeniería para ingresar con éxito al mercado laboral (Pedraja, Rivera & Marzo, 2006); asimismo, Gutiérrez y Agüero (2015) señalan que una de las competencias transversales profesionales que destaca por ser mayormente solicitada en el mercado laboral peruano es el “trabajo en equipo”; lo que evidencia la demanda de la competencia.

En ese sentido, en la presente investigación se pretende demostrar cómo la metodología de enseñanza utilizada en la modalidad presencial y virtual de una asignatura de proyectos del último año de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas, que aplica diversas estrategias como: desarrollar un “proyecto” mediante el “trabajo en equipo” a lo largo de la asignatura, utilizando metodologías activas para elaboración de talleres y entregables, proporcionando así el andamiaje necesario al alumno del trabajo que desarrollará, y además potencia el uso de plataformas virtuales para la comunicación entre los miembros del equipo; contribuye al desarrollo de la competencia de “trabajo en equipo” en los futuros ingenieros, debido a que,

todo el “trabajo en equipo” desarrollado por los alumnos se articula para un objetivo en común: el desarrollo de un proyecto.

2. Objetivos

El objetivo general es evidenciar que las estrategias metodológicas utilizadas en una asignatura denominada “Proyectos” aplicada en la educación presencial y virtual, facilita a estudiantes de grado de ingeniería, el desarrollo de la competencia “trabajo en equipo”.

Adicionalmente, la presente investigación presenta los siguientes objetivos específicos:

- Determinar según los resultados de la autoevaluación inicial y final de las competencias, si la competencia “trabajo en equipo” y elementos de competencia relacionados presentan un desarrollo significativo según la perspectiva de los estudiantes de ingeniería.
- Comparar y analizar los resultados de la autoevaluación inicial y final de las competencias de los futuros ingenieros matriculados en la modalidad presencial y remota.
- Analizar los resultados del Assessment aplicado en ambos grupos de alumnos.
- Determinar cómo la evaluación formativa de talleres y entregables en la asignatura de Proyectos, contribuye en la adquisición de la competencia “trabajo en equipo” en alumnos de ingeniería.
- Comparar y analizar los resultados de las evaluaciones de talleres y controles de los alumnos matriculados en la modalidad presencial y virtual.

3. Caso de estudio

La investigación se desarrolla en la asignatura de Proyectos, curso *capstone* del último año de formación ingenieril del programa académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura; su propósito es, a través de la aplicación de distintas estrategias metodológicas, entre otros, favorecer la adquisición de conocimientos sobre la teoría general del proyecto según el Project Management Institute (PMI) y el desarrollo de competencias en la dirección de proyectos según la International Project Management Association (IPMA) (Guerrero & Girón, 2018).

En la asignatura de Proyectos, tanto en la modalidad presencial y virtual se aplicó entre otras una estrategia metodológica fundamentada en el aprendizaje basado en proyectos (PLB), dado que, algunos autores han demostrado que el PBL es altamente eficaz al permitir integrar el “mundo real” en los procesos de enseñanza-aprendizaje para la adquisición de competencias en ingeniería (De los Ríos et al., 2015). Interesa por tanto aproximar a los alumnos, en la medida de lo posible, a una situación real: la formulación, el desarrollo paulatino y la gestión de un “proyecto de ingeniería”, bajo la tutela del profesor que abarca los distintos aspectos que los estudiantes han desarrollado en la carrera centrándose en que el alumno demuestre conocimiento y capacidad de ejecución; por ello, en la asignatura los alumnos se agrupan libremente y trabajan en conjunto para lograr desarrollar con éxito un proyecto bajo los modelos del PMI e IPMA. Se aplican herramientas metodológicas como clases magistrales, talleres grupales para la elaboración de entregables, sesiones tutoriales y evidentemente, práctica en proyectos reales. Un recurso adicional usado en el año 2020 fue la utilización de sesiones tutoriales por Zoom y una herramienta tecnológica para facilitar la comunicación del trabajo de equipos virtuales: MS Teams.

La evaluación de la asignatura es sumativa y formativa. Se desarrollan talleres durante las sesiones en clase, los cuales son evaluados, otros instrumentos de evaluación lo constituyen los entregables de gestión del proyecto. Los talleres y entregables están relacionado con las áreas de conocimiento según el PMBOK versión 6 y las competencias en dirección de

proyectos según IPMA, por ejemplo, durante la semana 4 se desarrollan talleres relacionados con la gestión del alcance y el entregable Plan de gestión del alcance en la semana 6. Los principales talleres y entregables se detallan en la tabla 1.

Tabla 1: Talleres y entregables de la asignatura de Proyectos

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
TALLER	Idea del proyecto	ALFIN, Pre factibilidad y Árbol de problemas	Gestión de la integración	Gestión de los interesados y alcance	Gestión del alcance y recursos	Gestión del cronograma y costos	Control de alcance, tiempo y costos
ENTREGABLE	Auto evaluación inicial	Idea del proyecto	Pre factibilidad del Proyecto	Acta de constitución del proyecto	1er Informe parcial	Plan de gestión del alcance	2do Informe parcial
	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14
TALLER	MS Project	Gestión de riesgos	Gestión de los interesados y calidad	Gestión de las comunicaciones y adquisiciones	Plan para la dirección del proyecto	Cierre del proyecto	Presentación del proyecto: informe final, exposición, evaluación oral y contenido audiovisual.
ENTREGABLE	Plan de gestión de recursos, cronograma y costos	3er Informe parcial	Plan de gestión de riesgos e interesados	4to Informe parcial	Plan de gestión de la calidad, comunicaciones y adquisiciones y Plan para la dirección del Proyecto	Informe de cierre y auto evaluación final	

Adicionalmente, en la asignatura los alumnos completan una autoevaluación inicial y final, cuyo objetivo es contar con información que permita conocer desde la perspectiva del propio alumno como se ubica de acuerdo con las competencias en dirección de proyectos según la ICB 4 de IPMA antes del inicio del curso y al finalizar el mismo.

En consecuencia, el objeto de estudio son los alumnos de Proyectos de la modalidad presencial y virtual, 80 y 70 estudiantes matriculados en los semestres 2019 II y 2020 II respectivamente. Es preciso señalar que, hasta el año 2019, Proyectos se dictaba con frecuencia anual, ya desde el 2020 la frecuencia cambió a semestral, razón por la cual, en el mismo año se desarrollaron los semestres 2020 I y 2020 II, pero, la investigación se centra en los semestres 2019 II y 2020 II.

4. Metodología

La metodología de investigación tiene un enfoque mixto aplicado para el análisis de los datos recogidos. Los instrumentos de recogida de datos que servirán para el análisis del desarrollo de la competencia “trabajo en equipo” consistirá en: a) Autoevaluación inicial y final de las competencias, que proporcionan datos sobre la percepción de los alumnos con respecto al nivel de la competencia “trabajo en equipo” y elementos de competencia relacionados; b) Talleres y Entregables del proyecto, que permiten un estudio longitudinal del avance de la competencia; c) el Assessment que consiste en una evaluación estandarizada de los resultados de aprendizaje, mediante rúbricas realizada por evaluadores externos, se mide el “trabajo en equipo” e individual.

La metodología de análisis cuantitativo incluye el estudio de los resultados de la autoevaluación inicial y final; a través del análisis estadístico no paramétrico de Wilcoxon, se

determina si la competencia “trabajo en equipo” y elementos de competencia relacionados, de acuerdo a la percepción del estudiante, presentan un desarrollo significativo; asimismo, a través de una prueba de Chi Cuadrado determinar si el nivel desarrollo de las competencias en cuestión están relacionadas con el tipo de educación (presencial y virtual). Adicionalmente, el análisis estadístico de los resultados de las evaluaciones talleres y entregables, permite medir la evolución del desarrollo de la competencia “trabajo en equipo” a largo del desarrollo de la asignatura, del mismo modo, comparar los resultados de dichas evaluaciones de los alumnos de la asignatura en ambas modalidades. Las pruebas estadísticas se han ejecutado en el software IBM SPSS Statistics.

Por otro lado, la metodología por utilizar se enmarca en parte en el paradigma cualitativo (Nieto, 2010) ya que se trata de mirar la intervención docente en el curso de proyectos, para comprender qué sucede con la apropiación de las competencias, esta metodología se aplica para el análisis de los resultados del plan de assessment, que mide resultados de los logros del estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la asignatura de Proyectos. La tabla 2 muestra los resultados del estudiante a evaluar, los criterios y rúbricas de evaluación para el resultado del estudiante relacionado con el “trabajo en equipo”.

Tabla 2: Rúbricas de evaluación de resultados del estudiante sobre “trabajo en equipo”

	2019	2020
Resultado	(d). Desenvolverse como individuo, como miembro o como líder en diversos equipos de trabajo y en entornos multidisciplinarios	(d). Desenvolverse como individuo, como miembro o como líder en equipos de trabajo diversos.
Criterio	1. Puede desempeñarse como líder o miembro activo de un equipo de trabajo aportando con iniciativa y cumpliendo con las tareas encomendadas para alcanzar las metas y objetivos propuestos	1. Tiene la capacidad de desempeñarse como líder o miembro activo de un equipo diverso para alcanzar las metas y objetivos propuestos. 2. Tiene la capacidad para desenvolverse eficazmente como individuo para desarrollar las actividades asignadas.
BAJO (BA)	Solo interviene cuando se le pide su opinión y no cumple con las tareas encomendadas.	Solo interviene cuando se le pide su opinión. No se implica o se muestra indiferente en la realización de las tareas designadas.
REGULAR (RU)	Interviene moderadamente, no siempre inicia el tema y/o idea, pero sí contribuye al mismo. Además cumple parcialmente con la tarea encomendada.	Interviene moderadamente, no siempre inicia el tema y/o idea, pero sí contribuye al mismo Cumple parcialmente con las tareas designadas.
BUENO (BU)	Buena intervención con ideas nuevas a fin de alcanzar la meta y objetivos trazados.	Buena intervención con ideas nuevas a fin de alcanzar la meta y objetivos trazados. Cumple adecuadamente con las tareas designadas.
MUY BUENO (MB)	Intervención alta, aportando ideas para cada decisión y/o tema y motiva al grupo a buscar nuevas ideas para llegar al objetivo.	Intervención alta, aportando ideas para cada decisión y/o tema y motiva al grupo a buscar nuevas ideas para llegar al objetivo. Cumple de manera eficaz con las tareas designadas y muestra buena actitud para colaborar en otras tareas en pro del logro de los objetivos del equipo.

Dado que, en el 2020 II para medir el resultado del estudiante, se evaluaron dos criterios relacionados con el “trabajo en equipo” desde la vertiente de liderazgo y participación de dentro de un equipo (Torrelles, 2011), fue necesaria una reclasificación (validada por los profesores que aplican el assessment) de nivel para facilitar la comparación de los resultados de ambos semestres, en consecuencia, se obtuvo la tabla 3. Para ilustrar lo señalado

anteriormente se muestra el siguiente caso a manera de ejemplo, si los resultados de un alumno, determinan que él presenta un desempeño Bueno (BU) y Regular (R), en los criterios 1 y 2, respectivamente, de acuerdo a la reclasificación, el alumno se ubicaría en un desempeño con nivel Regular (R) para el resultado relacionado con la competencia “trabajo en equipo”.

Tabla 3: Reclasificación de criterios de evaluación para el resultado del estudiante sobre el “trabajo en equipo” para el año 2020

Criterio 1	MB			BU	MB
	BU		R	BU	BU
	R		R	R	
	BA	BA	BA		
		BA	R	BU	MB
Criterio 2					

5. Resultados

En esta sección se muestran los resultados y análisis de los datos recogidos.

5.1 Autoevaluaciones

Las autoevaluaciones permiten al alumno puntuarse en cada elemento de competencia según la ICB4, al inicio y final de la asignatura, el formato de la autoevaluación sigue lo establecido por IPMA. Para asignar el puntaje, el alumno evalúa el siguiente enunciado: puedo proporcionar evidencia clara y convincente de mi conocimiento sobre este elemento de competencia, de acuerdo, a ello puntúa entre 1, 2 o 3, donde 1 = No o improbablemente; 2 = Posiblemente o probablemente; 3 = Muy probable o definitivamente.

En relación con los objetivos de investigación, el análisis se centra los resultados de la autoevaluación inicial y final para la competencia “trabajo en equipo” y los elementos de competencias relacionados según la ICB4: poder e interés, cultura y valores, autorreflexión y autogestión, integridad personal y fiabilidad, comunicación personal, relaciones y participación, liderazgo, “trabajo en equipo”, conflicto y crisis, ingenio, negociación, orientación a resultados, organización e información, recursos y planificación y control.

Para analizar los resultados de las autoevaluaciones de los alumnos de la modalidad presencial y virtual, se usa la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, asumiendo como hipótesis nula que las diferencias no son significativas entre los niveles de logro iniciales y finales de los estudiantes de la competencia “trabajo en equipo” y elementos de competencias relacionados. Previamente, se verificó la no normalidad de los datos.

La tabla 4 muestra para cada semestre, los resultados de la variación entre los resultados finales e iniciales, la diferencia de la media de los resultados de la evaluación inicial y final y el porcentaje de incremento, así como los valores de p del análisis estadístico.

Los datos indican que, en promedio los estudiantes del año 2019 han percibido una variación positiva de los elementos de competencia en estudio y una mejora significativa de siete elementos de competencias relacionadas con “trabajo en equipo”, destacando Orientación a resultados con una mayor variación positiva de 20.1%, seguida de Ingenio que presenta un incremento en un 17.2%; los resultados de la competencia “trabajo en equipo” indican que en promedio los alumnos no percibieron una mejora significativa, sin embargo más de la mitad de los elementos relacionados con el “trabajo en equipo” presentan una variación

estadísticamente significativa; esta perspectiva de los alumnos evidencia que la metodología de la asignatura si contribuye con la adquisición de las competencias relacionadas.

Por otro lado, los alumnos de la modalidad virtual, han tenido una mejor y mayor percepción del incremento de las competencias respecto al otro grupo de alumnos, la competencia “trabajo en equipo” y los elementos de competencia relacionados presentan un valor p menor a 0.01 lo que indica un incremento significativo, a excepción de la competencia Integridad personal y fiabilidad, siendo Planificación y control la competencia con mayor incremento de 25.33%; por tanto, según la percepción de los alumnos, si bien, la educación virtual, representa un desafío, es una excelente oportunidad para que potencien el desarrollo de las competencias profesionales.

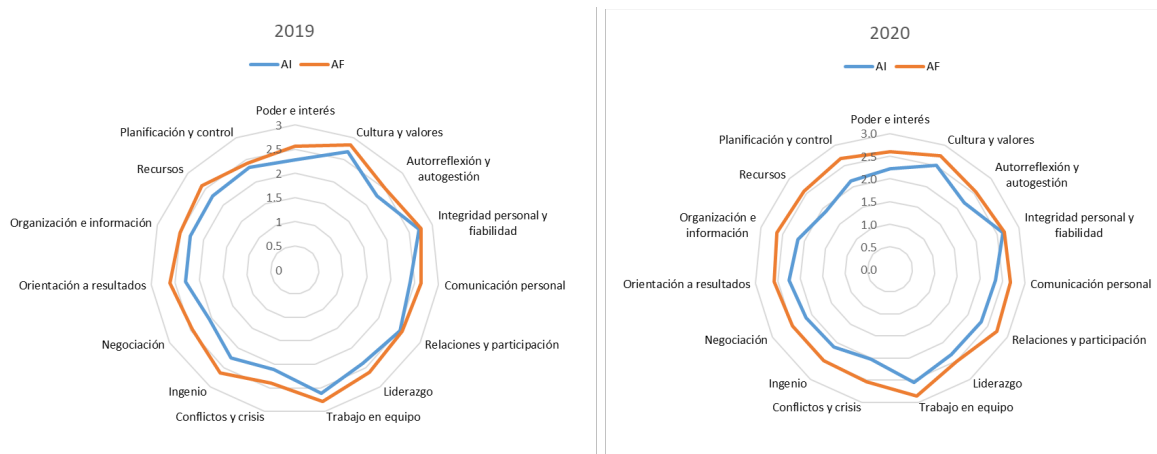
Tabla 4: Datos estadísticos sobre la competencia “trabajo en equipo” y elementos relacionados, según los resultados de autoevaluaciones

Competencias	Autoevaluación 2019			Autoevaluación 2020		
	Variación		Valor p (bilateral)	Variación		Valor p (bilateral)
	Puntos	%		Puntos	%	
Poder e interés	0.280	12.3	0.0005042	0.3714	16.67	9.2197E-06
Cultura y valores	0.147	5.5	0.0671125	0.2286	9.09	2.4969E-03
Autorreflexión y autogestión	0.227	9.9	0.1052410	0.3571	16.23	8.1645E-04
Integridad personal y fiabilidad	0.040	1.5	0.6698154	0.0286	1.09	6.9489E-01
Comunicación personal	0.227	9.4	0.0034950	0.3429	14.63	3.8556E-05
Relaciones y participación	0.040	1.6	0.3774128	0.4000	17.18	3.0613E-06
Liderazgo	0.227	9.4	0.0112131	0.2000	8.64	8.1510E-03
Trabajo en equipo	0.173	6.6	0.0555111	0.3143	12.36	4.3938E-04
Conflictos y crisis	0.293	13.9	0.0016400	0.5000	24.65	2.7614E-06
Ingenio	0.387	17.2	0.0001230	0.3714	17.57	1.3493E-04
Negociación	0.413	20.1	0.0000064	0.3571	16.67	4.0250E-05
Orientación a resultados	0.333	14.6	0.0000824	0.3286	14.65	2.3224E-04
Organización e información	0.230	10.1	0.0430079	0.4857	22.67	8.5180E-06
Recursos	0.297	12.9	0.0012102	0.6571	34.33	2.3794E-08
Planificación y control	0.095	4.1	0.2733217	0.5429	25.33	4.1171E-07

La figura 1 grafica los resultados del promedio para cada una de los elementos de competencia relacionados con el “trabajo en equipo” de la autoevaluación inicial y final, se observa que los alumnos de la modalidad virtual en promedio han percibido un mayor desarrollo de las competencias en la asignatura; asimismo, en general, ambos grupos de alumnos poseen diferentes puntos de partida para cada elemento de competencia, es decir, los alumnos de la modalidad virtual parten de un nivel inferior de competencias en comparación al otro grupo; haciendo énfasis en la competencia “trabajo en equipo”, el nivel

de inicio de las competencias es casi similar para ambos grupos de alumnos, resalta la modalidad virtual con una percepción de la mejora mayor.

Figura 1: Comparación de los resultados de la autoevaluación inicial y final del 2019 y 2020



Adicionalmente, los resultados de las autoevaluaciones para cada respuesta por competencia y por alumno, se ha clasificado según la variación entre el puntaje asignado en autoevaluación final e inicial, de la siguiente manera:

- Aumento: Puntuación de autoevaluación final mayor a la inicial. Incremento positivo.
- Sin variación: Puntuación de la autoevaluación inicial y final no difieren.
- Disminución: Puntuación de autoevaluación final menor a la inicial. Variación negativa.

Por consiguiente, la tabla 5 muestra el número de respuestas individuales según el tipo de variación, respuestas para la competencia “trabajo en equipo” y elementos de competencia relacionados.

Tabla 5: Número de respuestas en las autoevaluaciones según la variación entre la autoevaluación final e inicial

	AUMENTO	SIN VARIACIÓN	DISMINUCIÓN
2019	383	658	153
2020	423	552	75

Posterior a ello, para determinar si existe un vínculo significativo entre el año y el nivel de variación de las competencias, se realizó la prueba Chi-Cuadrado, con nivel de significancia 0.01. La tabla 6 contiene las frecuencias empíricas, frecuencia teórica esperada (entre paréntesis) y contribución al estadístico de Chi-cuadrado (entre corchetes).

Tabla 6: Resultados de prueba estadística Chi-Cuadrado

	AUMENTO	SIN VARIACIÓN	DISMINUCIÓN	TOTAL
2019	383 (428.86) [4.90]	658 (643.82) [0.31]	153 (121.32) [8.28]	1194
2020	423 (377.14) [5.58]	552 (566.18) [0.35]	75 (106.68) [9.41]	1050
TOTAL	806	1210	228	2244

El p valor es menor a 0.01, se rechaza la hipótesis nula y concluye que se está trabajando con variables dependientes. El estadístico de Chi-cuadrado es 28.83, las contribuciones mayores se dan por los valores de disminución para los años 2020 y 2019.

5.2 Evaluación Assessment

En la asignatura de Proyectos se mide los resultados del estudiante según un plan de assessment. La evaluación mide entre otros, el resultado de los estudiantes en relación con la capacidad para el “trabajo en equipo”, la tabla 2 describe las rúbricas de evaluación de evaluación del estudiante sobre “trabajo en equipo”.

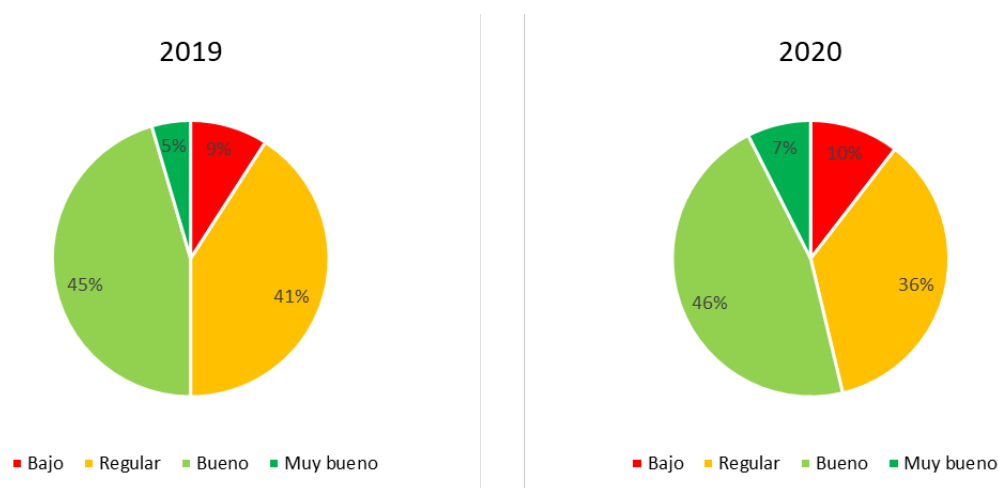
En el año 2019, los resultados fueron medidos en una dinámica desarrollada en el salón de clases. Los alumnos se unieron y formaron equipos de 5 integrantes y tuvieron por encargo desarrollar una torre de papel, con recursos asignados y tiempo definido. Durante el desarrollo de la dinámica, los evaluadores externos identificaban a los alumnos y procedían a evaluar según la rúbrica establecida.

Por otro lado, en la modalidad virtual, el resultado se midió durante la realización de un taller en clase, en subgrupos de los equipos de proyectos en la plataforma Zoom.

Ambas evaluaciones se llevaron a cabo durante las primeras semanas de la asignatura.

La figura 2 representa la medición de resultados del estudiante sobre su capacidad para para desenvolverse como individuo, como miembro o como líder de un equipo diverso. De acuerdo a los resultados, si se comparara la distribución de los porcentajes de cada nivel, resalta la poca variación de los valores para cada nivel; destaca que el nivel Bueno abarca la mayor proporción 45% y 46%, para los semestres de 2019 y 2020, respectivamente, lo que da evidencia clara de la presencia de la competencia de un grupo considerable de alumnos desde las primeras semanas de la asignatura; seguidamente, el nivel Regular con porcentajes de 41% y 36%, presenta valores muy por debajo y cercanos al nivel superior, representando así un segmento de potenciales alumnos para mejorar la capacidad de “trabajo en equipo”; finalmente y en contraste, el nivel Bajo, arroja valores mínimos.

Figura 2: Resultados del estudiante sobre su capacidad para desenvolverse como individuo, como miembro o como líder de un equipo diverso



Es importante señalar que, si bien, la evaluación posee características de medición en un momento específico y corto de duración total de la asignatura, en contextos diferentes y con dos tercios de los mismos evaluadores; la data recogida permite tener una visión global de la

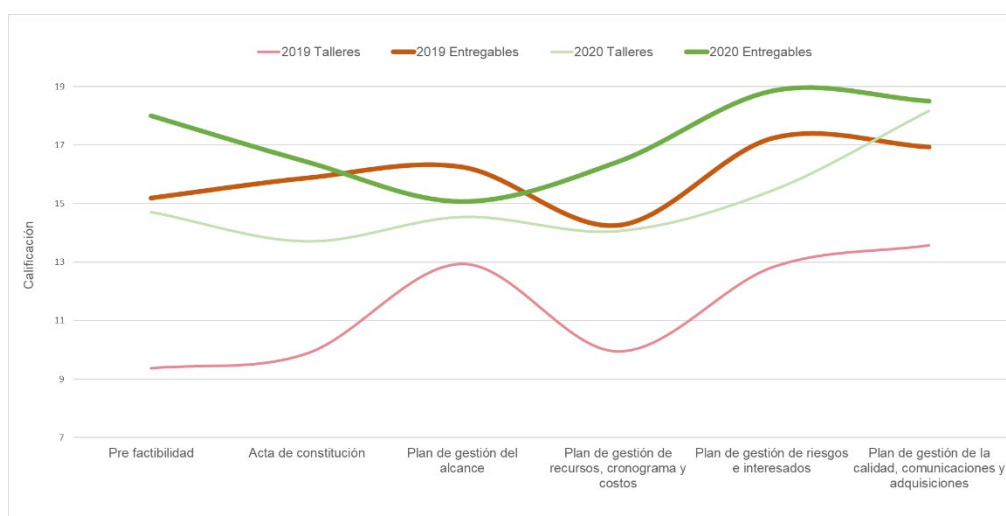
situación inicial de los alumnos respecto a su capacidad para el “trabajo en equipo” y de acuerdo a los resultados, en general, arroja que el 50% y 46% de alumnos, de los años 2019 y 2020, respectivamente, durante el desarrollo de la asignatura pueden mejorar su nivel de capacidad para trabajar en equipo.

5.3 Participación

La evaluación de entregables del proyecto forma parte de la evaluación de la Participación, que representa el 20% del promedio de final de la asignatura. Los alumnos desarrollan talleres en grupo durante clase, con asesoría del profesor de la asignatura, quién desempeña un rol importante en la absolución de dudas; posteriormente, el director del equipo envía el taller completo para su revisión y calificación de acuerdo a rúbricas de evaluación de la asignatura, finalmente, los alumnos reciben un feedback sobre la evaluación del taller; dichas correcciones, observaciones y/o sugerencias, son recibidas y consideradas por el equipo de proyecto para la elaboración de los entregables de gestión del proyecto, siendo, los entregables la integración de talleres de acuerdo a los modelos del PMI e IPMA; por tanto, conviene señalar que, a través de dichas calificaciones se puede obtener indicios sobre el trabajo en equipo desarrollado por los alumnos y poder así, dar seguimiento al desarrollo de la competencia, puesto que los alumnos se agrupan y trabajan en conjunto por un objetivo: presentar talleres y entregables que se ajusten a las rúbricas de evaluación, de tal forma que obtengan la más alta calificación.

La figura 3 representa el promedio de calificaciones de talleres para la elaboración de entregables y entregables para los años 2019 y 2020.

Figura 3: Representación de promedio de calificaciones



Tal como se señaló, talleres y controles son documentos calificados cuyo desarrollo es grupal, en la figura 3, destaca que, para ambos grupos de alumnos, el promedio de calificaciones de entregables es mayor al asignado a los talleres; por lo que, una calificación mayor en los entregables respecto a la nota en talleres, reflejaría una mejora de la capacidad “trabajo en equipo”, debido a que, la calificación asignada hace referencia a la eficiencia por parte de los alumnos que conforman un equipo, para trabajar en conjunto e individualmente cumplir con las tareas asignadas y desarrollar un documento que se ajuste a los criterios de evaluación del mismo.

Adicionalmente, la mejora de la calificación entre talleres y entregables, es en mayor proporción para los alumnos de la educación presencial respecto a los alumnos de la educación virtual, es decir, los alumnos de primer grupo han presentado un mayor incremento

en la capacidad de “trabajo en equipo”; sin embargo, la curva de talleres 2019 se encuentra en niveles más bajos, lo que daría indicios de que en general, este grupo de alumnos ha presentado menor capacidad para trabajar en equipo al desarrollar los talleres, sin embargo, resalta el incremento de su capacidad para la elaboración de entregables. En contraste, los alumnos de educación virtual han presentado mayor capacidad para la elaboración de los talleres; analógicamente, esta situación se repite al analizar el desarrollo de los entregables, los alumnos del 2020 han tenido un mejor desempeño, a excepción del entregable Plan de gestión del alcance

Asimismo, centrando el análisis en la tendencia de las curvas suavizadas, en general, tienen a ascender, lo que indicaría que conforme se desarrolla la asignatura y los alumnos elaboran los talleres y entregables, su capacidad para trabajar en equipo estaría mejorando; también, en cada año, conforme desarrollan los entregables del proyecto, reduce la diferencia entre las calificaciones de talleres y entregables, nótese esta característica en Pre factibilidad y Plan de gestión de la calidad, comunicaciones y adquisiciones.

Por otro lado, basándose en la experiencia de la asignatura, en general, los alumnos atraviesan procesos de: conformación y adaptación del equipo de trabajo, crisis en el equipo, mejora del trabajo en equipo y adquisición de la competencia “trabajo en equipo” (aunque no necesariamente en este orden), la crisis del equipo estaría representada por el punto de inflexión en las curvas; sin embargo, los alumnos se reorganizan y mejoran su capacidad de “trabajo en equipo”, mejora que se refleja en el incremento de su calificación. En ese sentido es posible concluir que la elaboración de talleres y entregables, permite al alumno el desarrollo de la competencia “trabajo en equipo”.

El análisis cuantitativo de los talleres y entregables, se aplica una prueba t student, para determinar si existe una diferencia significativa entre las calificaciones de talleres y entregables, la tabla 7 detalla los resultados.

Tabla 7: Análisis estadístico de calificaciones de talleres y entregables del proyecto

Evaluación	Promedio	$\Delta\%$	p-valor	Promedio	$\Delta\%$	p-valor
Taller pre factibilidad	9.38	61.9	9.08E-24	14.71	22.4	4.85E-31
Pre factibilidad	15.19			18		
Taller acta de constitución	9.88	60.7	1.35E-28	13.71	19.8	1.27E-15
Acta de constitución	15.88			16.43		
Talleres gestión del alcance	12.94	25.6	7.04E-18	14.55	3.57	0.00342
Plan de gestión del alcance	16.25			15.07		
Talleres gestión de recursos, cronograma y costos	9.95	43.2	3.51E-38	14.06	16.9	5.88E-10
Plan de gestión de recursos, cronograma y costos	14.25			16.43		
Talleres gestión de riesgos e interesados	12.84	34.3	3.61E-25	15.46	22.0	2.63E-31

Evaluación	Promedio	$\Delta\%$	p-valor	Promedio	$\Delta\%$	p-valor
Plan de gestión de riesgos e interesados	17.25			18.86		
Talleres gestión de la calidad, comunicaciones y adquisiciones	13.57	24.8	3.72E-15	18.17	1.81	0.33055
Plan de gestión de la calidad, comunicaciones y adquisiciones	16.94			18.50		

De acuerdo con los resultados de la tabla 7, para el año 2019, los alumnos han presentado mejoras significativas en la calificación, valores que refuerzan lo mencionado en los párrafos anteriores: en general, los alumnos mejoran la capacidad para trabajar en conjunto y desarrollar los entregables. Con respecto al año 2020, los valores de p-valor también indican una diferencia positiva estadísticamente significativa, aunque en menor proporción respecto al año anterior, pero para la última evaluación Plan de gestión de la calidad, comunicaciones y adquisiciones, la variación no es significativa, es decir, en promedio los alumnos han perfeccionado la competencia. En cuanto a los valores del porcentaje de variación, los datos, refuerzan lo descrito cuantitativamente sobre el gráfico 3, conforme la asignatura avanza y los alumnos desarrollan talleres y entregables, la variación reduce, (pero en su mayoría es significativa), lo que daría indicios que el “trabajo en equipo” se va consolidando y mejorando.

Es importante señalar que, si bien, se podría afirmar que la calificación de talleres y entregables, no necesariamente reflejaría que todos los alumnos del equipo hayan trabajado; este enunciado se inválida debido a que, dada la metodología de evaluación de la asignatura y la carga académica de los alumnos, es necesario la contribución individual de cada integrante de equipo y la capacidad para trabajar en equipo, es sabido que, los alumnos distribuyen el trabajo a elaborar, designando responsabilidades para que el proyecto sea exitoso.

Del mismo modo, la asignatura pide a los alumnos el desarrollo de actas de reunión, un documento que plasme la agenda de la reunión, principales acuerdos y asistentes; se considera que es un documento clave, ya que permite a los alumnos la organización, coordinación para la toma de decisiones y/o asignación de responsabilidades, así como para desarrollar reuniones eficientes y efectivas, lo que se considera contribuye a la organización del equipo.

Por otro lado, en el 2020, dada la virtualización de los procesos de enseñanza, fue necesario la incorporación de Zoom, para la clases magistrales y asesorías y la plataforma MS Teams como medio de comunicación entre los miembros de un equipo de proyectos. Definitivamente, la plataforma MS Teams, permitió la comunicación y el “trabajo en equipo”, dado que, hay evidencia de la comunicación y organización de los equipos de proyectos en la plataforma, por ejemplo, destaca: programación de reuniones de trabajo, envío y almacenamiento de documentos del proyecto, envío de bibliografía, chat para la coordinación y delegación de actividades; estos detalles se han podido visualizar durante la evaluación de la interacción en MS Teams, pues, en la asignatura se premia el nivel de interacción en la plataforma con puntos adicionales a la nota de participación. Además, durante la modalidad virtual los equipos de trabajo desarrollaron un acta de constitución del equipo, documento que plasma los valores del equipo, pautas de comunicación, procesos para la toma de decisiones, proceso y

resolución de conflictos y crisis y pautas para las reuniones; este documento permitió a los equipos determinar los principios claves para facilitar el “trabajo en equipo”.

6. Conclusiones

En el contexto actual de globalización, las instituciones de educación superior deben formar en los futuros ingenieros competencias profesionales que faciliten su inserción laboral. La investigación evidencia que la estrategia metodológica de la asignatura que aplica el aprendizaje basado en proyectos y la elaboración de talleres y controles, contribuye para la adquisición de la competencia “trabajo en equipo” y elementos de competencias relacionados en los alumnos de ingeniería de la educación presencial y virtual, pues los alumnos se aproximan en la medida de lo posible, a una situación real: la formulación, el desarrollo paulatino y la gestión de un “proyecto de ingeniería”, situación que facilita el desarrollo de competencias profesionales y que afrontarán en su futuro profesional. Por tanto, la estrategia metodológica de Proyectos puede ser aplicada en instituciones educativas de educación presencial y virtual para la mejora de competencias profesionales.

La mejora y adquisición de la competencia “trabajo en equipo”, además, de estar reflejada en las calificaciones de la asignatura, es percibida por los alumnos, cuyos resultados de la autoevaluación representan un incremento significativo para la mayoría de las competencias relacionadas con “trabajo en equipo”, resaltando que los estudiantes de la educación virtual presentan mayor percepción, pues, la virtualidad ha representado un desafío para los alumnos y en ese contexto, ha sido necesario el desarrollo de las competencias para formar y trabajar en equipos virtuales.

Por otro lado, en un contexto virtual, las herramientas tecnológicas para la comunicación y “trabajo en equipo”, tales como Zoom y MS Teams, facilita la cooperación entre los miembros de equipo. Adicionalmente, es importante señalar que la virtualidad facilitó el acceso de material de la asignatura de ciclos anteriores, por lo que los alumnos, podían revisar con mayor facilidad los criterios de evaluación y trabajar en conjunto para elaborar documentos que cumplan con las rúbricas de evaluación.

Para futuras investigaciones relacionadas con desarrollo de la competencia “trabajo en equipo” en la asignatura de Proyectos, se recomienda que, para facilitar la identificación del “trabajo en equipo”, se puede solicitar a los alumnos el desarrollo de talleres y entregables que asegure la identificación del responsable de determinada tarea, de modo que haya mayor evidencia del aporte de cada uno de los integrantes del equipo al proyecto.

7. Bibliografía

- Capote, G., Rizo, N., & Bravo, G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 21-28. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100004
- De los Rios, I., Cazorla, A., Díaz, J., & Yagüe, J. (2010). Project-based learning in engineering higher education: two decades of teaching competences in real environments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1368-1378. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.202>
- Guerrero, D., & Girón, C. (2018). Aprendizaje y evaluación de competencias en dirección de proyectos: Experiencias de una estrategia docente. En A. Cerezo, & M. Bastante (Eds.), *Herramientas y experiencias para la evaluación por competencias en Dirección de Proyectos* (pp. 142-197). Cádiz: Editorial UCA, Valencia: Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos.

- Gutiérrez, H., & Agüero, Á. (2015). Competencias profesionales demandadas en el mercado laboral peruano. *Interfases*, 125-141. doi:<https://doi.org/10.26439/interfases2015.n008.579>
- IPMA. (2015). *Base para la competencia individual en dirección de proyectos, programas y carteras de proyectos*. Zurich: IPMA.
- ManpowerGroup. (2020). *Closing the skills gap: what workers want*. Obtenido de https://go.manpowergroup.com/hubfs/MPG_WhatWorkersWant_2020.pdf
- Nieto, S. (2010). *Principios, métodos y técnicas para la investigación educativa*. Madrid: Dykinson.
- OECD. (2016). *Avanzando hacia una mejor educación para Perú*. Obtenido de <https://www.oecd.org/dev/Avanzando-hacia-una-mejor-educacion-en-Peru.pdf>
- Paris, G., Mas, O., & Torrelles, C. (2016). La evaluación de la competencia “trabajo en equipo” de los estudiantes universitarios. *Revista d'innovació docent universitària: RIDU*, 86-97. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5641682>
- Pedraja, M., Rivera, P., & Marzo, M. (2006). Las competencias profesionales demandadas por las empresas el caso de los ingenieros. *Revista de educación*, 643-662. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2165289>
- Peña, J. (2011). Grandes retos de la ingeniería y su papel en la sociedad. *Ingeniería e Investigación*, 100-111. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-56092011000400012&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Sarramona, J., & Santiuste, V. (2015). La formación no presencial ante el reto de las competencias profesionales. *Revista española de pedagogía*, 449-464. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5192654>
- SINEACE. (2016). *Certificación de competencias profesionales trayectoria, logros y desafíos de la experiencia peruana 2008-2015*. Lima. Obtenido de <http://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/handle/sineace/4596>
- Torrelles, C. (2011). *Eina d'avaluació de la competència de treball en equip*. (Tesis, Universitat de Lleida, 2011). Obtenido de <https://www.tdx.cat/handle/10803/51341?show=full>

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

