

**El aprendizaje colaborativo y su influencia en el desarrollo de capacidades de matemática básica en estudiantes universitarios**

**The collaborative learning and its influence on the development of basic math skills in university students**

**Ruth Elizabet Rafael-Cosme**  
Universidad de San Martín de Porres - Perú  
rrafaelcosme@gmail.com

**[doi.org/10.33386/593dp.2022.1.816](https://doi.org/10.33386/593dp.2022.1.816)**

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo investigado fue precisar de qué modo el aprendizaje colaborativo, trascendió en el desarrollo de capacidades de matemática básica de los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Administración y Sistemas de la Universidad Peruana Los Andes de la ciudad de Huancayo Región Junín, del semestre 2018 – I. La metodología fue cuasiexperimental – aplicativo. La muestra equivale a 88 estudiantes en dos grupos proporcionalmente para el grupo control y el grupo experimental, en cada sección hubo 44 estudiantes, la sección A1 se consideró como grupo control y la sección A4 como grupo experimental. En la agrupación experimental se utilizó el aprendizaje colaborativo, el trabajo de campo se realizó con una evaluación aplicando el pretest y un postest. El grupo control trabajó con la metodología tradicional y del mismo modo aplicando un pretest y seguidamente y un postest. En lo que refiere a resultados se determinó que el aprendizaje colaborativo influye significativamente en el desarrollo de capacidades en matemática básica, así como también en cada uno de sus dimensiones: lógica proposicional, el sistema de los números reales, ecuaciones e inecuaciones y relaciones y funciones.

**Palabras clave:** aprendizaje colaborativo; desarrollo de capacidades de matemática básica.

Cómo citar este artículo:

APA:

Rafael-Cosme, R., (2022). El aprendizaje colaborativo y su influencia en el desarrollo de capacidades de matemática básica en estudiantes universitarios. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(1), 53-62. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.1.816>

Descargar para Mendeley y Zotero

## ABSTRACT

The aim of this study, that has been investigated, was specify how collaborative learning transcended the development of basic math skills of the students of the first cycle of the professional school of Administration and Systems of “Universidad Peruana Los Andes” university of the city of Huancayo region Junín, of the 2018 semester – I. The methodology was quasi-experimental- applicative. The sample is equivalent to 88 students divided into two groups proportionally for the control group and the experimental group, in each section there were 44 students, section A1 was considered as the control group and section A4 as the experimental group. Collaborative learning was used in the experimental grouping; the field work was carried out with an evaluation applying the pretest and a posttest. The control group worked with the traditional methodology and in the same way applying a pre-test and then and a post-test. About results, it was determined that collaborative learning significantly influences the development of skills in basic mathematics, as well as in each of its dimensions: propositional logic, the real number system, equations and inequalities and relationships and functions.

**Keywords:** collaborative learning; development of basic math skills.

## Introducción

Las tareas matemáticas permiten fortalecer capacidades; funcionan de manera integrada en cada individuo, elaborando en el salón de clase, en la universidad, en la medida en la que se disponga de ocasiones y modos de realizarlos. Se perfeccionan comenzando con prácticas y aspiraciones de los estudiantes que se encuentran en posiciones dificultosas y luego convertir en logros útiles para el aprendizaje.

El Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo (2015), define “La competencia matemática es la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye razonar matemáticamente y utilizar conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos”. (OCDE, 2017, p. 63)

En lo establecido de competencia matemática la terminología se enfoca en la intervención eficaz en el mencionado ámbito y procura abarcar el razonamiento matemático y el uso de conceptos, métodos, mecanismos y situaciones matemáticas para describir, explicar y anticipar problemas.

En el Perú, los estudios en las materias de grado superior, conforma una problemática, particularmente de los primeros ciclos de estudios generales. Se debe tener en consideración que los estudiantes proceden de diversos centros educativos, económicos, y con dilemas individuales de variada particularidad.

(Chilca, 2017), en su investigación: Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios, hace referencia sobre los exámenes en primeros ciclos presenta rendimientos deficientes de saberes obtenidos, realmente es un severo obstáculo para la formación de una carrera profesional. Es de suma importancia, que este primer ciclo obtenga un total respaldo necesario para la solución y superación de obstáculos en los estudios, contrariamente se seguirá observando que, al terminar el semestre académico, los estudiantes

desaprobados perjudiquen sus estudios universitarios.

A nivel universitario, se ha caracterizado por bajas calificaciones y el alto porcentaje de insuficiencia a las pruebas, lo que ha conducido a la reprobación y repetición de las asignaturas, incluso de estudiantes que desertan sin completar sus estudios; lo que ocasiona una elevada tasa de retraso, (Lázaro, Callejas, Griol y Durán (2017).

Es apremiante respuestas pedagógicas innovadoras que registren ser una vía de soporte, así como para el maestro y como para el estudiante.

En tal sentido, el problema principal de este estudio fue ¿En qué medida el aprendizaje colaborativo, influye en el desarrollo de las capacidades de matemática básica en estudiantes de la escuela profesional de Administración y Sistemas de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes?

Esta investigación tiene como finalidad que cada estudiante, conozca la importancia del aprendizaje colaborativo pues le permite desarrollar participar en grupo, interactuar y aprender con otros estudiantes.

Kenneth refiere, “Podríamos decir que el aprendizaje colaborativo es la resultante de las interacciones que se han realizado al producirse la influencia recíproca entre los integrantes del equipo”(Delgado, 2016, p19)

Este estudio planteó un adecuado procedimiento académico; un crecimiento didáctico, referente al aprendizaje colaborativo y al desarrollo de capacidades de matemática básica, en contraste a la estrategia de trabajo de preparación habitual.

En ese sentido, es preciso la prospección y aplicación de actualizar planes docentes, considerando inicios de inventiva, de carácter competitivo y colaborativo, lo cual promuevan un inédito tipo de sociedad.

## Método

La esencia de esta investigación comprendió el enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental, nivel aplicativo.

La población estuvo conformada por los estudiantes de la asignatura de matemática básica, pertenecientes al I ciclo de la Escuela Profesional de Administración y Sistemas de la facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes de la ciudad de Huancayo Región Junín, inscritos en el semestre académico 2018 – I, estos ascendieron a un número de 274 estudiantes según registro de matrícula.

De la población en mención, siendo accesible y pequeña se tomó como muestra no probabilística de manera intencional o por comodidad, se trabajó con estudiantes del I ciclo del primer semestre académico 2018.

La muestra equivale a 88 estudiantes distribuidos en dos grupos proporcionalmente tanto para el grupo control y el grupo experimental. En cada sección hubo 44 estudiantes, la sección A1 se consideró como grupo control, y la sección A4 como grupo experimental.

La recolección de datos se hizo a través de la técnica de la evaluación, de manera que se utilizó el instrumento de la prueba escrita, siendo aplicada en dos situaciones (pre test y pos test), en el grupo experimental y en el grupo control.

Con la finalidad de lograr resultados confiables en la investigación se validaron los instrumentos en juicio de expertos, quienes proporcionaron su certificación.

## Desarrollo

La población estuvo comprendida por los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Administración y Sistemas inscritos en el semestre académico 2018-I. La población mencionada tuvo un total de 274 estudiantes, entre varones y mujeres, y con edades de 17 y 18 años.

De la población en mención, siendo accesible y pequeña se tomó como muestra no probabilística de manera intencional o comodidad. La muestra equivale a 88 estudiantes distribuidos en dos grupos proporcionalmente tanto para el grupo control y el grupo experimental. En cada grupo hubo 44 estudiantes, la sección A1 se consideró como grupo control y la sección A4 como grupo experimental.

Mur (2013), en su indagación experimental con técnicas de aprendizaje colaborativo (plataformas wiki) para mejorar la labor del docente. El objetivo principal, valorar el nivel de estímulo, sus implicancias, en el estudio, así como también el uso de wikis en las Ciencias Sociales dentro del ámbito colaborativo. En cuanto a la metodología, utilizaron un paradigma propio que, llamaron cualitativo (obtuvieron información mediante, entrevistas, diarios cuestionarios, y notas para poder diferenciarlos). Estos resultados se reflejan en todo lo que aplicaron (a un 92% les agradó realizar la wiki, el 98% consideran que valió la pena ejecutarlo y el 95% incidir en el procedimiento de wiki) valorando el campo tecnológico en el estudio de la sociología.

García (2015), en la tesis “Aprendizaje Colaborativo en grupos virtuales”. Este trabajo de investigación brinda una elección metodológica frente al modelo tradicional. Como consecuencia de esta investigación presentan un recurso innovador indicando el uso permanente de estrategias (evaluar, comparar, discriminar, seleccionar, resumir y remitir) elaborado por el estudiante.

Vásquez (2014) su estudio “Estrategias de Aprendizaje Colaborativo Desarrollo de Actitudes Ambientales en alumnos de la asignatura de educación ambiental de la facultad de educación y psicología de la Universidad Marcelino Champagnat”, propone que las estrategias de aprendizaje colaborativo desarrollen eficientemente posiciones del entorno. El propósito de esta investigación es examinar el dominio de aprendizaje colaborativo en el crecimiento de posiciones por parte de los estudiantes de esta universidad.

La muestra equivale a 88 estudiantes distribuidos en dos grupos proporcionalmente tanto para el grupo control y el grupo experimental. En cada sección hubo 44 estudiantes, entre varones y mujeres, y con edades entre 17 y 18 años, la sección A1 se consideró como grupo control, y la sección A4 como grupo experimental.

Trabajo investigativo tuvo un enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental, de nivel aplicativo, con resultados de confiabilidad Alfa de Cronbach; para la prueba de normalidad se utilizó la Prueba de Kolmogorov-Smirnov; para obtener los resultados de hipótesis se utilizó la prueba U Mann Whitney y la prueba de Wilcoxon - grupos experimental y de control.

La recolección de datos se realizó con una lista de cotejo para medir la variable independiente y una prueba de evaluación para medir la variable dependiente.

Se tuvo como grupo de control 44 estudiantes y grupo experimental de 44 estudiantes mediante la aplicación del pre test y pos test.

A fin de realizar esta investigación, se llevó a cabo las gestiones pertinentes y aplicar los instrumentos, se llevó a cabo en una universidad particular de la provincia de Huancayo región Junín, donde trabajo como docente, y por lo mismo tuve el apoyo de los directivos y los estudiantes con el propósito de obtener la respectiva información.

**Resultados**

Primera variable: aprendizaje colaborativo: Se aplicó una lista de cotejo

Segunda variable: desarrollo de las capacidades de matemática básica

**Tabla 1**

*Frecuencias de la variable dependiente en el grupo experimental*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	29	69.05%	1	2.38%
Regular	13	30.95%	36	85.71%
Bueno	0	0.00%	5	11.90%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

Determinando la tabla 1 apreciamos lo siguiente:

El caso del pretest, el 69.05% de estudiantes calificaron el nivel bajo respecto a sus aptitudes en matemática básica, entretanto el 30.95% calificaron el nivel regular. El proceso del pretest, el 2.38% de estudiantes calificaron el nivel bajo en razón a sus aptitudes en matemática básica, entretanto el 85.71% calificaron el nivel regular y 11.90% calificaron el nivel bueno.

**Dimensión 1: Capacidades en lógica proposicional**

**Tabla 2**

*Frecuencias de la dimensión 1 en el grupo experimental*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	19	45.24%	4	9.52%
Regular	12	28.57%	20	47.62%
Bueno	11	26.19%	17	40.48%
Excelente	0	0.00%	1	2.38%

La tabla 2, muestra que el proceso del pretest, el 45.24% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación en relación con sus aptitudes en lógica proposicional, entretanto el 28.57% calificaron el nivel regular y 26.19% calificaron un nivel bueno.

En el proceso del postest, el 9.52% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación en relación con sus aptitudes en lógica proposicional, entretanto el 47.62% calificaron el nivel regular y 40.48% calificaron el nivel bueno y 2.38% calificaron el nivel excelente.

**Dimensión 2: Capacidades en el sistema de los números reales**

**Tabla 3**

*Frecuencias de la dimensión 2 en el grupo experimental*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	33	78.57%	2	4.76%
Regular	9	21.43%	35	83.33%
Bueno	0	0.00%	5	11.90%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

La tabla 3, evidencia el proceso del pretest, el 78.57% de estudiantes caracterizaron el nivel de desaprobación, en relación con sus aptitudes en el sistema de los números reales, entretanto el 21.43% calificaron el nivel regular.

En el caso del postest, el 4.76% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación en relación con sus aptitudes en el sistema de los números reales, entretanto el 83.33% calificaron el nivel regular y el 11.90% calificaron un nivel bueno.

**Dimensión 3: Capacidades en ecuaciones e inecuaciones**

**Tabla 4**

*Frecuencias de la dimensión 3 en el grupo experimental*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	21	50.00%	3	7.14%
Regular	18	42.86%	31	73.81%
Bueno	3	7.14%	8	19.05%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

En la tabla 4, se aprecia el caso del pretest, el 50.00% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación respecto a sus capacidades en ecuaciones e inecuaciones, entretanto el 42.86% calificaron el nivel regular, el 7.14% calificaron el nivel bueno.

El proceso del postest, el 4.14% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación relacionado a sus capacidades en ecuaciones e inecuaciones, entretanto el 73.81% lograron el nivel regular y 19.05% caracterizaron el nivel bueno.

**Dimensión 4: Capacidades en relaciones y funciones**

**Tabla 5**

*Frecuencias de la dimensión 4 en el grupo experimental*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	27	64.29%	3	7.14%
Regular	15	35.71%	34	80.95%
Bueno	0	0.00%	5	11.90%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

En la tabla 5, se observa el caso del pretest, el 64.29% de estudiantes calificaron el nivel bajo correspondiente a las aptitudes en relaciones y funciones, entretanto el 35.71% calificaron el nivel regular.

El proceso del postest, el 7.14% de estudiantes calificaron el nivel bajo relacionado a sus aptitudes en relaciones y funciones, entretanto el 80.95% calificaron el nivel regular y 11.90% calificaron el nivel bueno.

### Recursos descriptivos en el grupo de control

Variable dependiente: Capacidades en matemática básica

**Tabla 6**

*Frecuencias de la variable dependiente en el grupo de control*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	28	66.67%	22	52.38%
Regular	14	33.33%	18	42.86%
Bueno	0	0.00%	2	4.76%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

La tabla 6, demuestra que, en el pretest, el 66.67% de estudiantes calificaron el nivel bajo en relación con sus aptitudes en matemática básica, entretanto el 33.33% calificaron el nivel regular.

El proceso del pretest, el 52.38% de estudiantes calificaron el nivel bajo en relación con sus aptitudes en matemática básica, entretanto el 42.86% calificaron el nivel regular y 4.76% calificaron el nivel bueno.

### Dimensión 1: Capacidades en lógica proposicional

**Tabla 7**

*Frecuencias de la dimensión 1 en el grupo de control*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	21	50.00%	19	45.24%
Regular	19	45.24%	20	47.62%
Bueno	2	4.76%	3	7.14%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

La tabla7, muestra que, en el caso del pretest, el 50.000% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación en razón a sus aptitudes en lógica proposicional, entretanto el 45.24% calificaron un nivel regular, el 4.76% calificaron el nivel bueno.

El proceso del postest, el 45.24% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación en relación con sus aptitudes en lógica proposicional, mientras que el 47.62% calificaron un nivel regular y 7.14% calificaron el nivel bueno.

### Dimensión 2: Capacidades en el sistema de los números reales

**Tabla 8**

*Frecuencias de la dimensión 2 en el grupo de control*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	24	57.14%	18	42.86%
Regular	17	40.48%	22	52.38%
Bueno	1	2.38%	2	4.76%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

En la tabla 8, muestra el caso del pretest, el 57.14% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación referente a sus aptitudes en el sistema de los números reales, entretanto el 40.48% calificaron el nivel regular es 2.38% calificaron un nivel bueno.

En el proceso del postest, el 42.86% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación referente a sus aptitudes en el sistema de los números reales, mientras que el 52.38% calificaron el nivel regular y 4.76% calificaron el nivel bueno.

### Dimensión 3: Capacidades en ecuaciones e inecuaciones

**Tabla 9**

*Frecuencias de la dimensión 3 en el grupo de control*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	24	57.14%	24	57.14%
Regular	18	42.86%	15	35.71%
Bueno	0	0.00%	3	7.14%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

La tabla 9, evidencia que, en el caso del pretest, el 57.14% de estudiantes calificaron el nivel de desaprobación referente a sus aptitudes en ecuaciones e inecuaciones, entretanto el 42.86% alcanzaron el nivel regular.

En el proceso del postest, el 57.14% de estudiantes alcanzaron el nivel de desaprobación respecto a sus capacidades en ecuaciones e inecuaciones, entretanto el 35.71% lograron el nivel regular y 7.14% alcanzaron un nivel bueno.

### Dimensión 4: Capacidades en relaciones y funciones

**Tabla 10**

*Frecuencias de la dimensión 4 en el grupo de control*

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	20	47.62%	21	50.00%
Regular	19	45.24%	17	40.48%
Bueno	3	7.14%	4	9.52%
Excelente	0	0.00%	0	0.00%

En la tabla 10 se observa que, en el caso del pretest, el 47.62% de estudiantes calificaron el nivel bajo referente a sus aptitudes en relaciones, funciones, entretanto el 45.24% calificaron el nivel regular y 7.14% calificaron el nivel bueno.

Este proceso del postest, el 50.00% de estudiantes calificaron el nivel bajo referente a sus aptitudes en relaciones y funciones, entretanto el 40.48% calificaron el nivel regular y el 9.52% calificaron un nivel bueno.

### Conclusiones

1. En esta tesis se determinó que el aprendizaje colaborativo influye significativamente en el desarrollo de capacidades en matemática básica en estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Sistemas de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes; la media del postest en el grupo experimental fue 13,24 frente a la media del grupo control que fue 10,98; se demuestra una diferencia significativa entre ambos valores. Por lo tanto, se concluye que los estudiantes que trabajaron con el aprendizaje colaborativo lograron mejores resultados en comparación a los que trabajaron con el método tradicional.

2. En esta tesis se determinó que el aprendizaje colaborativo influye



significativamente en el desarrollo de capacidades en matemática básica en lógica proposicional en estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Sistemas de la Facultad Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes; la media del postest en esta dimensión fue 13,95 en el grupo experimental frente a la media del grupo control que fue 11,24; se demuestra una diferencia significativa entre ambos valores.

3. En esta tesis se determinó que el aprendizaje colaborativo influye significativamente en el desarrollo de capacidades en matemática básica en el sistema de los números reales en estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Sistemas de la Facultad Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes; la media del postest en esta dimensión fue 12,95 en el grupo experimental frente a la media del grupo control que fue 10,88; se demuestra una diferencia significativa entre ambos valores.

4. En esta tesis se determinó que el aprendizaje colaborativo influye significativamente en el desarrollo de capacidades en matemática básica en ecuaciones e inecuaciones en estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Sistemas de la Facultad Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes; la media del postest en esta dimensión fue 12,81 en el grupo experimental frente a la media del grupo control que fue 10,60; se demuestra una diferencia significativa entre ambos valores.

5. En esta tesis se determinó que el aprendizaje colaborativo influye significativamente en el desarrollo de capacidades en matemática básica en relaciones y funciones en estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Sistemas de la Facultad Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes; la media del postest en esta dimensión fue 12,60 en el grupo experimental frente a la media del grupo control que fue 10,48; se demuestra una diferencia significativa muy amplia entre ambos valores.

## Discusión

En consecuencia, análogamente, (Vásquez, 2014), en su trabajo de investigación, demostró que las tácticas de aprendizaje colaborativo desarrollan positivamente en los alumnos, posturas ambientales de responsabilidad, participación y desarrollo de la cultura ambiental.

Además, evidencian distinciones cálculos relevantes posterior al procedimiento experimental en la variable dependiente. Comparando con el presente trabajo el aprendizaje colaborativo influyó significativamente con un resultado: Nivel bueno y nivel regular bastante considerable sobre el desarrollo de capacidades básicas en el grupo experimental.

(Mur, 2013), en su trabajo de investigación, aplicó una tarea muy interesante que consistió en la utilización de un paradigma propio que, denominaron cualitativo (obtenida de comunicación de periódicos, encuentros, temarios, apuntes... como componentes diferentes) Caracterizado por ser: Aplicado: investigaron un aplicativo pedagógico a fin de enriquecer la educación.

En comparación con el presente trabajo de investigación se observó que gran parte de estudiantes confidentes, evidencian incondicionalmente el desarrollo de tareas grupales.

(García, 2014), en su trabajo de investigación: Aprendizaje Colaborativo en grupos virtuales ofrece una alternativa metodológica al modelo.

Los resultados muestran un procedimiento más novedoso, mostrando correlación elevada, eficaz e importante.

Propone vincular características de la dimensión personal y colectiva del aprendizaje colaborativo en ámbitos virtuales a partir de una circunstancia establecida.

## Referencias bibliográficas

- Chilca, M. (2017). Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiant universitarios. *Revista de Psicología Educativa USIL*.
- Delgado, K. (2016). *Aprendizaje Colaborativo*. Magisterio.
- García, C. (2014). *Aprendizaje colaborativo en grupos virtuales [Tesis doctoral, Universidad Oberta de Catalunya]*. Repositorio Institucional.
- Lázaro, N. (. (2017). La deserción estudiantil en educación superior: S.O.S. en carreras de Ingeniería Infómática. *VII CLABES*, 1-9.
- Mur, L. (2013). *Análisis de técnicas de aprendizaje colaborativo on-line (TAC) para la didáctica de las cs [Tesis doctoral Universidad de Zaragoza]*. Repositorio Institucional.
- OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, versión preliminar*. <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook> - PISA-Frame.
- Vásquez, L. (2014). *Estrategias de aprendizaje colaborativo en el desarrollo de actitudes ambientales en alumnos de la asignatura de educación ambiental de la Facultad de Educación y P de la UMCH [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]*. Repositorio Institucional.