



Aprendizaje Facilitado por Docentes (AFPD): una metodología didáctica para el aprendizaje basado en el trabajo cooperativo

Teacher facilitated learning: a didactic methodology for learning based on cooperative work

Oswaldo Ramirez Baca*, María Margarita Arana Ruiz**,
 Melisa Kiyamu Tsuchiya***, Manuel Antonio Mendoza
 Aquije****, Bertha Dioses Flores*****

Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)

Recibido: 30-10-22; aceptado: 12-12-22

Resumen

Objetivo: se describe el AFPD y los niveles de satisfacción de los estudiantes acerca de esta metodología en dos cursos universitarios de biología. Se discute la importancia de los factores que condicionan el aprendizaje cuando se emplea el AFPD y las competencias que requieren tener los docentes que utilizan esta metodología. **Caso:** esta metodología promueve el aprendizaje a partir del trabajo en equipo donde los estudiantes transitan desde el estudio individual hacia uno cooperativo que les permite afianzar el aprendizaje a partir de reuniones de estudio con sus compañeros. El AFPD crea oportunidades para que los estudiantes contrasten sus aprendizajes, corrijan sus errores, discutan sus interpretaciones, enseñen y aprendan entre ellos, mejorando sus estrategias de aprendizaje y desarrollando habilidades sociales y personales. Los resultados sugieren que esta metodología ha sido positivamente valorada por los estudiantes. Las encuestas mostraron que alrededor de 85% de los estudiantes consideró que la metodología es excelente o buena y alrededor del 95% consideró que el desempeño del equipo docente fue excelente o bueno. El 93% de los estudiantes consideró que el nivel del curso fue adecuado para los estudiantes del primer año, y más del 90% de los estudiantes manifestaron haber quedado satisfechos o muy satisfechos con el desarrollo de las asignaturas. **Conclusión:** la aplicación del AFPD ha sido satisfactoria para los

estudiantes de los cursos de biología y contribuye a la formación integral de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: TRABAJO EN EQUIPO; APRENDIZAJE COLABORATIVO; FORMACIÓN INTEGRAL; COMPETENCIAS DOCENTES

Abstract

Objective: the AFPD methodology and the percentage of students' satisfaction in two undergraduate Biology classes are described. We discuss the factors that play an important role in learning while using AFPD and the instructor's required competences when applying it. **Case:** AFPD is a methodology that promotes peer-based learning, allowing students to transition from individual study sessions to cooperative ones. It promotes deeper learning through discussions in teams. AFPD creates opportunities for students to check their knowledge, learn from their mistakes, share their interpretations and explain concepts to each other, improving their learning strategies while developing social and interpersonal skills. The results of applying AFPD in two Biology courses suggest that this methodology has been positively evaluated by students. Surveys show that ~85% of students considered AFPD as an excellent/good methodology, while ~95% of students considered that instructors' performance was excellent/good; 93% of students considered that the course's demands were appropriate for

freshman level, and more than 90% of students were satisfied/very satisfied with the course. *Conclusion:* AFPD has been successfully applied in undergraduate Biology courses and the methodology contributes to the development of a comprehensive Education in students.

KEYWORDS: TEAMWORK; COOPERATIVE LEARNING; COMPREHENSIVE EDUCATION; LEARNING STRATEGIES

Introducción

Transitar desde un estudio individual hacia uno cooperativo permite afianzar el aprendizaje de los estudiantes debido a que las reuniones con sus compañeros constituyen una oportunidad para contrastar lo aprendido, incrementar sus aprendizajes, corregir sus errores, definir los aspectos controvertidos, enseñar y aprender entre ellos, mejorar sus estrategias de aprendizaje y desarrollar habilidades sociales y personales.

El AFPD es una metodología que promueve el aprendizaje a partir de una tarea que debe ser resuelta por los estudiantes de manera cooperativa. Se requiere que realicen primero un estudio individual y luego participen de reuniones donde discutan los temas con sus compañeros de equipo, antes de la sesión de clases, desarrollando competencias de trabajo en equipo y comunicación interpersonal.

En este artículo, describimos el AFPD y presentamos los resultados de la percepción de los estudiantes acerca de esta metodología en dos cursos de biología: Fundamentos de Biología Celular (FBC) y Biología II, que se imparten en el primer año en la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Asimismo, discutimos la importancia de los factores que condicionan el aprendizaje cuando se emplea el AFPD, las competencias que requieren tener los docentes que utilizan la metodología, la relevancia de las interacciones entre docentes y estudiantes, y entre estudiantes.

Presentación del caso

Los cursos se dictaban empleando la clase expositiva tradicional como metodología didáctica, complementado con prácticas de laboratorio (FBC) y talleres (Biología II). A partir del año 2016, esta forma tradicional de enseñanza fue modificada introduciendo el AFPD en ambos cursos.

Los docentes deben definir antes del inicio del curso el número de equipos que necesitan constituir para el trabajo de los estudiantes en el AFPD. Para este propósito, se debe tener en consideración la extensión de la información y los antecedentes disponibles acerca del rendimiento académico de los estudiantes. Los antecedentes académicos a los que tuvimos acceso provinieron de varias fuentes como: a) los resultados del examen de suficiencia académica que aplica nuestra Universidad a todos los estudiantes ingresantes, previo al inicio de clases; b) el rendimiento académico que tuvieron los estudiantes en cursos previos (estos datos estuvieron disponibles para los cursos que se dictaron durante el segundo semestre); y c) una evaluación diagnóstica aplicada al inicio de cada curso. Una o varias de estas fuentes pueden proveer la información necesaria para poder conformar los equipos de trabajo de manera equilibrada. En nuestra experiencia, ocho equipos de trabajo de cuatro estudiantes (o máximo cinco) permiten cubrir el contenido de una sesión de clases. A fin de optimizar las ventajas del aprendizaje entre pares, se debe evitar que algún equipo quede constituido mayoritariamente por estudiantes con dificultades académicas o mayoritariamente por estudiantes con muy destacado rendimiento académico.

Para trabajar una sesión del AFPD, es importante que el aula de clases sea un espacio amplio, donde se pueda reubicar el mobiliario para que los estudiantes se agrupen por equipos.

El AFPD requiere de la preparación de materiales didácticos o guías por parte de los docentes, así como la disponibilidad de los libros de texto para todos los estudiantes. Parte del material didáctico es una guía de preguntas en formato de PowerPoint que contiene ocho diapositivas. Cada diapositiva tiene una o más figuras que son extraídas de los libros de texto y, al menos, tres preguntas que tienen como propósito orientar a los estudiantes para que identifiquen los aspectos más importantes que guiarán sus lecturas durante el estudio previo a la clase. En cada diapositiva se incluye el número de las páginas del libro donde se encuentra la información que los estudiantes deben revisar para poder comprender y explicar las figuras, así como las preguntas que sirven de guía para

su presentación. Se puede complementar con algún material adicional que facilite la comprensión del tema por parte de los estudiantes.

Los estudiantes tienen al menos una semana para estudiar el material didáctico para cada una de las sesiones. Estos deben reunirse para discutir las respuestas de las preguntas guías. Esta interacción tiene el propósito de promover que los estudiantes con mayores conocimientos puedan apoyar a los estudiantes que tengan más dificultades. Esta metodología permite la interacción cara a cara entre estudiantes, quienes comparten entre ellos lo que han aprendido, inicialmente de manera individual, y, posteriormente, ayudándose y estimulándose para aprender mutuamente.

Aunque el objetivo de la actividad es el aprendizaje cooperativo, hemos tenido la necesidad de considerar como parte de la evaluación el trabajo individual. Esto se debe a que no todos los estudiantes universitarios de primer año están familiarizados con las metodologías de trabajo de equipo y, por otro lado, un muy reducido número de estudiantes demuestran poco interés en participar de las reuniones de trabajo con sus compañeros, lo que genera dificultades en la interacción con sus pares. El componente individual representó el 30% de la evaluación final del AFPD, mientras que el componente en equipo representó el 70% de la calificación final. Esta ponderación para evaluar los componentes tanto individual y en equipo puede ser modificada en función de las características particulares de los estudiantes y la importancia que las universi-

dades le atribuyen a la competencia de trabajo en equipo como parte de su modelo educativo.

La tabla 1 muestra la secuencia de pasos que ocurre en cada sesión en el aula. Se implementó el AFPD siguiendo dos secuencias distintas de actividades identificadas como vía A y vía B.

En la vía A la sesión se inicia con una evaluación escrita individual que tiene una duración de 15 minutos. La evaluación consta de diez preguntas de opción múltiple con cinco alternativas. Finalizada la evaluación escrita, el docente resuelve las preguntas y aclara las consultas de los estudiantes. En la siguiente actividad, los estudiantes se reúnen con sus equipos y trabajan por 40 minutos reforzando los aprendizajes que lograron en las reuniones previas a la clase. Es importante reiterarles a los estudiantes que la mayor parte del trabajo en equipo se debe realizar antes de la sesión de clases. El profesor participa absolviendo dudas que puedan tener los estudiantes en relación con el tema. La tercera actividad es la exposición de un integrante (que es elegido al azar por el docente) para que represente a su equipo respondiendo las preguntas y explicando las figuras de una de las ocho diapositivas que forman parte del material didáctico. La presentación del estudiante del equipo recibe la retroalimentación final del docente y en caso sea necesario, el docente puede permitir la participación de otros estudiantes del equipo para complementar la información. La calificación obtenida por el estudiante, elegido al azar por el docente, es compartida por todos los integrantes del equipo.

Tabla 1. Secuencia de pasos que ocurre en cada sesión presencial y virtual de AFPD

Modalidad presencial	
Vía A	Vía B
Aplicación de un control de lectura, 15 minutos	No se aplica un control de lectura
Discusión grupal por equipos con orientación del docente, 40 minutos	No hay discusión grupal (solo fuera del horario)
Exposición de un representante por equipo, 45- 50 minutos	Exposición de todos los miembros del equipo, 100 minutos
Recapitulación de ideas principales por parte del docente, 5- 10 minutos	Recapitulación de ideas principales por parte del docente, 10 minutos

En la secuencia descrita en la vía B se prioriza el tiempo disponible en el aula de clases (sesiones de dos horas académicas) para lograr la participación de todos los estudiantes en las exposiciones. Los docentes cuentan con más tiempo para poder realizar la retroalimentación, presentar otros ejemplos que puedan esclarecer los conceptos, y realizar una recapitulación de los conceptos más importantes discutidos en la clase. Para poder lograrlo, se prescinde de dos actividades que se realizan en la vía A: la evaluación escrita individual y los 40 minutos de discusión en el aula. Para cada diapositiva, el docente debe formular una pregunta a cada estudiante del equipo. Las exposiciones de todos los estudiantes en la vía B representan la actividad central de la sesión del AFPD.

El docente actúa como un facilitador durante las sesiones. Dirige las exposiciones, selecciona al azar a un equipo (y la pregunta que resolverá cada estudiante) para que realice la explicación de una diapositiva, realiza preguntas para facilitar la explicación de los expositores, así como la comprensión de los estudiantes que escuchan las presentaciones, esclarece los conceptos que puedan resultar insuficientemente explicados, y propone escenarios distintos donde se puede aplicar el conocimiento que se está construyendo. Es indispensable que los docentes tengan un muy buen manejo de la materia, ya que no solo deben construir la guía de diapositivas, sino también identificar y corregir las interpretaciones incorrectas de los estudiantes expositores que podrían confundir a sus compañeros que los están escuchando.

Con la finalidad de homogeneizar los criterios de evaluación es importante una buena comunicación y trabajo en equipo entre los docentes. El uso de una rúbrica puede resultar un instrumento de mucha ayuda para lograrlo.

Resultados

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas fueron muy alentadores acerca de la percepción de los estudiantes sobre el AFPD. Alrededor de 85% de los estudiantes consideró que la metodología es excelente o buena (figuras 1 y 2). El aprendizaje a través del uso del AFPD estuvo asociado con una muy favorable percep-

ción de los estudiantes sobre el desempeño del equipo docente. Alrededor del 95% de los estudiantes consideró que el desempeño del equipo docente fue excelente o bueno (figuras 3 y 4).

Uno de los profesores del equipo docente participó en las sesiones de ambos cursos durante el periodo que forma parte del presente ensayo. El curso de FBC tuvo por lo general cuatro profesores distintos encargados, mientras que en el curso de Biología II participaron tres profesores distintos en las actividades del AFPD.

En cada uno de los cursos se trabajaron alrededor de diez sesiones del AFPD en un semestre. A pesar del trabajo intenso que deben realizar los estudiantes a lo largo de todo el semestre académico, más del 93% de los estudiantes consideró que el nivel del curso fue adecuado para los estudiantes del primer año, y más del 90% de los estudiantes manifestaron haber quedado satisfechos o muy satisfechos con el desarrollo de las asignaturas. El porcentaje de estudiantes desaprobados en el curso de Biología II fluctuó entre 6.6% y 16.2%, mientras que en el curso de Fundamentos de Biología Celular fue entre 2.5% y 17.3%.

Análisis y discusión del caso

Entre los factores que pueden limitar la aplicación del AFPD podemos señalar las siguientes: a) el acceso de los estudiantes a un buen libro de texto, b) disponer de aulas idóneas para trabajar dinámicas de trabajo en equipo, c) la distribución de los estudiantes durante la matrícula, d) la disponibilidad del tiempo del docente para la preparación del material didáctico.

La elección de un buen libro de texto es un factor importante en la implementación del AFPD. Es recomendable que las universidades cuenten con acceso a versiones electrónicas de los libros de texto que se utilicen. De esta forma, los estudiantes pueden acceder al texto seleccionado por los docentes desde cualquier dispositivo electrónico. Una alternativa es el empleo de fotocopias de los capítulos trabajados en las sesiones. Una alternativa es el empleo de fotocopias de los capítulos trabajados en las sesiones.

El equipo de estudiantes requiere mantenerse unido durante las reuniones preparatorias previas a la sesión del AFPD y también dentro del aula.

Para poder cumplir con dicho objetivo, durante las sesiones, los estudiantes de un equipo se ubicaban en el aula formando un círculo con sus carpetas. De esta manera, la interacción cara a cara entre ellos fue constante durante toda la sesión de clases. Esta disposición de los estudiantes en el aula reforzó significativamente la identificación con sus equipos de trabajo. Durante las sesiones del AFPD a lo largo de todo el curso, los docentes siempre destacaron la importancia de que los estudiantes desarrollen la competencia del trabajo en equipo. Hubo algunos casos excepcionales, en donde los estudiantes expresaron su incomodidad para trabajar con otros miembros de su equipo. Cuando ello sucedía, los docentes conversaban en privado con los estudiantes involucrados y reforzaron individualmente la importancia del trabajo en equipo en el mundo laboral moderno. Se enfatizó la relevancia de aprender a trabajar con personas que pueden tener diferentes estrategias, maneras y velocidades para enfrentar la resolución de un desafío, tarea o problema. Además, los docentes también emplearon ejemplos de algunos casos donde el trabajo individual había sido superado en eficiencia por el trabajo en equipo, obteniéndose mejores y más rápidos resultados.

Las aulas más adecuadas son aquellas donde las carpetas son individuales y fáciles de mover y con un espacio adecuado para que los equipos de estudiantes puedan discutir con sus compañeros sin interferir en las discusiones de los otros equipos. En nuestra experiencia, es adecuado trabajar el AFPD en aulas de 32 estudiantes, lo que permite formar equipos de cuatro estudiantes. Excepcionalmente, trabajamos con un máximo de 40 estudiantes.

Otro factor importante que condiciona el éxito de la implementación del AFPD es la posibilidad de incluir, en cada equipo, estudiantes que puedan tener dificultades de rendimiento académico junto con estudiantes con mejores rendimientos para aprovechar las ventajas del aprendizaje entre pares.

El éxito del AFPD también está directamente asociado con la motivación de los docentes para que todos los estudiantes alcancen los resultados del aprendizaje. La preparación del material didáctico demanda muchas horas

y reuniones previas al inicio del curso. Con frecuencia el tiempo dedicado al trabajo docente fuera del aula de clases excede al tiempo dedicado al trabajo dentro del aula.

Los docentes deben realizar un laborioso trabajo en la preparación del material didáctico y revisar cuidadosamente el contenido de los textos que han seleccionado. Se debe identificar con anticipación cualquier dificultad que puedan tener los estudiantes cuando lean y estudien del libro. Los docentes deben preparar material didáctico complementario como algunas explicaciones más extensas y claras que las existentes en los libros, breves lecturas adicionales, videos cortos o artículos científicos (de acuerdo con el nivel de los estudiantes). La extensión y complejidad del material didáctico debe ser cuidadosamente regulado para no exceder la disponibilidad de tiempo que tienen los estudiantes para el trabajo fuera del aula. El éxito del AFPD depende también de las oportunidades que puedan tener los integrantes de un equipo para reunirse y trabajar con el material didáctico. En nuestra experiencia y a partir de los testimonios de los estudiantes, consideramos que es recomendable programar como máximo una actividad del AFPD por cada semana de clases. Es importante que los docentes puedan regular la frecuencia en la programación de sesiones del AFPD según la real disponibilidad de tiempo que sus estudiantes puedan dedicarle al curso.

Consideramos que nuestra metodología puede ser aplicada en cualquier otro curso a nivel universitario. Se requiere que los docentes tengan un excelente conocimiento de la materia que están enseñando, que conozcan muy bien los libros de texto que están utilizando y que preparen el material que van a utilizar de manera muy cuidadosa. Los estudiantes necesitan disponer del tiempo suficiente para que puedan prepararse para sus participaciones. La universidad requiere proveer las facilidades de aula, inmobiliario y acceso a los textos, pero también es importante que el aprendizaje cooperativo forme parte de su modelo educativo.

Conclusiones

- Los resultados de la aplicación del AFPD en aproximadamente 1200 estudiantes de primer año, replicada en dos asignaturas

distintas de biología, han sido satisfactorios para los estudiantes.

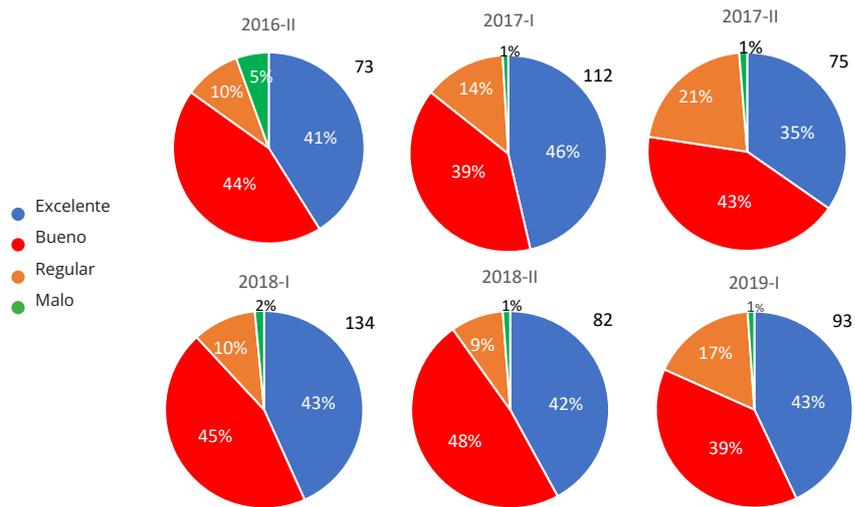
- Consideramos que el AFPD es pertinente, viable, replicable y eficaz en facilitar el aprendizaje profundo y que contribuye al desarrollo integral de los estudiantes.
- El número de estudiantes que se han beneficiado de esta metodología demuestra que es aplicable a un gran número de estudiantes en forma simultánea.
- El AFPD es una metodología que contribuye a la formación de personas en un contexto social auténtico como es la interacción con sus pares y profesores en una universidad.
- El éxito del AFPD depende de varios factores, entre los principales podemos mencionar: a) la motivación, compromiso y conocimiento profundo de los textos empleados en el curso por parte de los docentes participantes; b) el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje y su buena disposición para trabajar en equipo con sus pares; c) material didáctico idóneo, de libre acceso para todos los estudiantes, seleccionado especialmente para su implementación en el AFPD, de acuerdo con el nivel de estudios del curso; y d) una infraestructura adecuada, incluyendo aulas con las características señaladas en el texto.
- Los resultados obtenidos sugieren que el uso del AFPD contribuyó positivamente en el nivel de satisfacción de los estudiantes evaluados.

Bibliografía sugerida

- Jacobs GM, Wang A, Li X, Xie Y. Making thinking audible and visible via cooperative learning. En Chau MH, Kerry T, editores, *International perspectives on education*. London: Continuum. 2008. p. 103-117.
- Johnson DW, Johnson RT, Holubec EJ. *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós SAICF, Buenos Aires 1999.
- Johnson DW, Johnson RT Cooperative learning. *Innovación Educación I Congreso Internacional*, 2017 Sept. 22 -23; Zaragoza, Gobierno de Aragón; 2017. 2-11.
- Lancellotti D, Abarca A, Jorquera J, Lobos C, Aguilera D, Sánchez N. Evaluación de la metodología Team Based Learning en cursos de estadística para estudiantes de medicina. *Rev. Méd. Chile* 2020; 148 (4): 488 – 95; Santiago.
- Obad AS, Peeran AA, Shareef MA, Alsheikh WJ, Kalagi DA, AlAmodi AA, et al. Assessment of first-year medical students' perceptions of teaching and learning through team-based learning sessions. *Adv Physiol Educ* 2016; 40: 536-42.

Anexos

Figura 1. Percepción de estudiantes sobre el aprendizaje cooperativo en la asignatura de Biología II (período 2016-2019)



Los números que aparecen en la parte superior derecha acompañando a cada círculo corresponden al número de estudiantes encuestados en cada semestre. La pregunta formulada a los estudiantes fue: "El AFPD tenía la siguiente metodología: estu-

diar diapositivas a partir de un texto, rendir un paso corto, trabajar en equipo y realizar exposiciones, ¿cuál es su opinión sobre esta metodología?" Las opciones de respuesta fueron: excelente, bueno, regular y malo (aplica para la figura 1 y 2).

Figura 2. Percepción de estudiantes sobre el aprendizaje cooperativo en la asignatura de Fundamentos de Biología Celular (período 2017-2019)

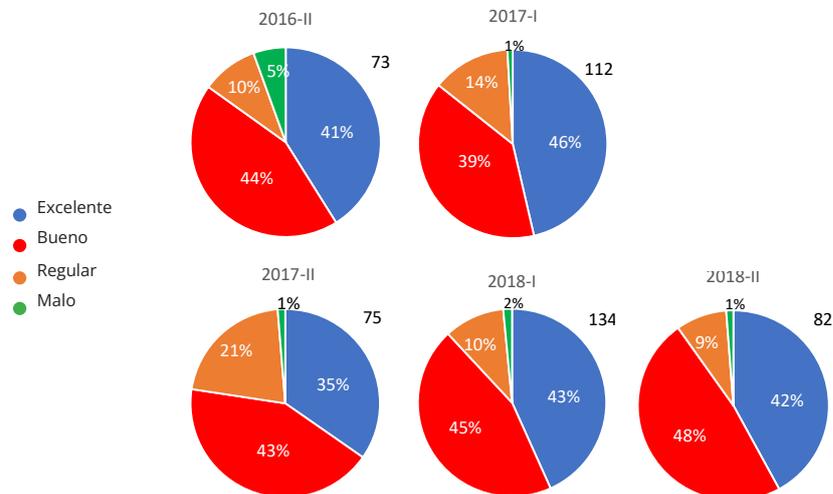
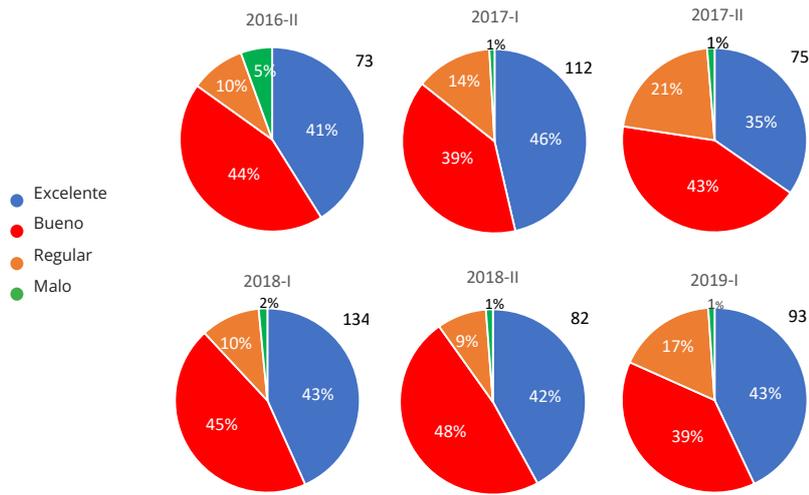


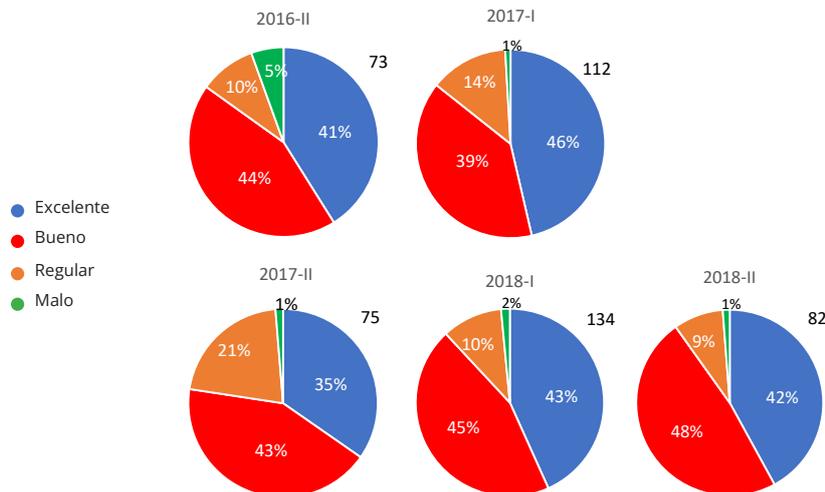
Figura 3. Percepción de los estudiantes sobre el desempeño del equipo docente en la asignatura de Biología II (período 2016-2019)



Los números que aparecen en la parte superior derecha acompañando a cada círculo corresponden al número de estudiantes encuestados en cada semestre. La pregunta formulada a los

estudiantes fue: “¿Cuál es su percepción sobre el desempeño del equipo docente?”. Las opciones de respuesta fueron: excelente, bueno, regular y malo (aplica a la figura 3 y 4).

Figura 4. Percepción de los estudiantes sobre el desempeño del equipo docente en la asignatura de Fundamentos de Biología Celular (período 2017-2019)



*** Oswaldo Ramirez Baca**

Es doctor en Ciencias por la Universidad Austral de Chile, Magister en Ciencias, por la Universidad de Chile y Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Ha sido el primer Coordinador Académico de la Unidad de Formación Básica Integral (UFBI) de la UPCH, en el periodo 2014- 2018. Es investigador y autor de artículos científicos internacionales en el área de la ecología y evolución. Ha dirigido y participado en múltiples proyectos de investigación nacionales e internacionales. Además, ha realizado investigaciones y capacitaciones en Florida State University, Cardiff University (UK) y Universidad de Sao Paulo en Riberão Preto. Actualmente es profesor principal de la Facultad de Ciencias y Filosofía de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), donde se desempeña como docente universitario desde 1998. Correo: oswaldo.ramirez@upch.pe

**** María Margarita Arana Ruiz**

Es doctora en Ciencias por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) y cuenta con Maestría en Ciencias con mención en Bioquímica por la UPCH. Además, es Licenciada en Biología por la Universidad Ricardo Palma y docente e investigadora de la UPCH, en el Departamento Académico de Ciencias Biológicas y Fisiológicas (Facultad de Ciencias y Filosofía), desde hace treinta y siete años. Ha ocupado el cargo de Jefe del Departamento de Ciencias Biológicas y Fisiológicas (Facultad de Ciencias y Filosofía) durante el periodo 2012 – 2015. Obtuvo el primer premio Hipólito Unanue al mejor trabajo científico en 1984 y fue condecorada con la Orden Cayetano Heredia en el grado de Dama, en 2018. Es autora de diversos artículos de investigación publicados en revistas internacionales en el área de genética, interacciones hospedero parásito de tripanomátidos, biología molecular, ecología y sistemática. También ha realizado investigaciones y capacitaciones en Vancouver (Canadá), Amberes (Bélgica), México y Costa Rica. Actualmente es profesora principal TC en UPCH. Correo: maria.arana@upch.pe

***** Melisa Kiyamu Tsuchiya**

Es licenciada en Biología por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), tiene Maestría y Doctorado en Antropología Biológica por la Universidad Estatal de Nueva York (SUNY). Ha ocupado el cargo de Jefa de Gestión Docente, en la Unidad de Formación Básica Integral (UFBI) de la UPCH, en el periodo del 2015-2021. Ha sido condecorada con la Orden Cayetano Heredia, en el grado de Dama, en el año 2016. Ha dirigido y participado en diversos proyectos de investigación y ha publicado en revistas científicas internacionales en el área de antropología biológica en el contexto de adaptación humana a la altura, programación fetal y fisiología del ejercicio. Cuenta con experiencia docente a nivel nacional e internacional: SUNY (Estados Unidos) y la Universidad de Syracuse, NY (Estados Unidos). Actualmente es docente del Departamento de Ciencias Biológicas y Fisiológicas de la UPCH. Correo: melisa.kiyamu.t@upch.pe

****** Manuel Antonio Mendoza Aquije**

Es biólogo de profesión. Maestro en Bioquímica y Biología Molecular, con Diplomados en Neuroeducación, Estadística en investigación y Parasitología clínica. Ha participado en proyectos de investigación relacionados a la Biología Molecular, Bioinformática e Inmunología en la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Actualmente es docente en la Unidad de Formación Básica Integral y Facultad de Ciencias y Filosofía a nivel de pregrado y posgrado en la UPCH. Además, es docente de Microbiología y Bioquímica Médica invitado en otras universidades. Correo: manuel.mendoza@upch.pe

******* Bertha Dioses Flores**

Es licenciada en Biología por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Cuenta con estudios de maestría en Ecología Aplicada y en Educación Superior, y con un diplomado en Control de Calidad de Alimentos. Ha participado en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, informes técnicos de bienes paleontológicos, y en la coordinación de eventos de difusión de la investigación como el Encuentro por la Investigación, Innovación y emprendimiento de la UPCH (EPICAH). Asimismo, ha realizado investigaciones en microbiología ambiental y de alimentos. Actualmente es docente de la Facultad de Ciencias y Filosofía de la UPCH en cursos los de Biología, Microbiología y Bioquímica. Correo: **bertha.dioses.f@upch.pe**