

## La formación de docentes de ciencias, artes e ingenierías, estrategia para favorecer el aprendizaje significativo

The training of teachers of sciences, arts and engineering, a strategy to promote meaningful learning

Kelly Johana Gómez Jiménez<sup>a</sup>, Jaime Fernando Corena Parra<sup>b</sup>, Lyda Milena Durán Sánchez<sup>c</sup>.

**Resumen:** A partir del año 2019, la escuela de Ciencias del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) viene fortaleciendo la formación pedagógica didáctica de los docentes como estrategia para favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes. Algunas de las situaciones problemáticas que han motivado el desarrollo de nuevas prácticas son Los altos niveles altos de pérdida de asignaturas y el desempeño por debajo de la media nacional en las competencias genéricas que evalúan las Pruebas Saber Pro. Las apuestas pedagógicas se diseñan en armonía con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional sobre la mejora en el aprendizaje como expresión de la calidad de los programas académicos en coherencia con la política pedagógica y curricular de la institución bajo un enfoque constructivista. Se destaca que UNIPAZ establece una ruta para fortalecer los procesos de aprendizaje por competencias (saber, saber hacer, ser y convivir) y cuenta con un plan por fases anuales. La estrategia se implementó a través de reflexiones de grupo inspiradas en los principios de la investigación educativa. Producto del trabajo colectivo se detecta una secuencia de aprendizaje para el planteamiento de un modelo pedagógico-didáctico, cuyos elementos constitutivos son: diseños curriculares, estrategias pedagógicas y didácticas, gestión del aula y evaluación de resultados de aprendizaje; dentro de la evaluación se incluye la autoevaluación por los estudiantes de su propio aprendizaje.

**Palabras claves:** Resultados de aprendizaje, constructivismo, aprendizaje significativo, formación docente y docencia universitaria.

**Abstract:** As of the year 2019, the School of Sciences of the University Institute of Peace (UNIPAZ) has been strengthening the didactic pedagogical training of teachers as a strategy to promote meaningful learning of students. Some of the problematic situations that have motivated the development of new practices are the high levels of loss of subjects and the performance below the national average in the generic competences that the Saber Pro Tests evaluate. The pedagogical bets are designed in harmony with the guidelines of the Ministry of National Education on the improvement in learning as an expression of the quality of the academic programs in coherence with the pedagogical and curricular policy of the institution under a constructivist approach. It should be noted that UNIPAZ establishes a path to strengthen learning processes by competencies (knowing, knowing how to do, being and living together) and has a plan for annual phases. The strategy was implemented through group reflections inspired by the principles of educational research. As a result of the collective work, a learning sequence is detected for the approach of a pedagogical-didactic model, whose constituent elements are: curricular designs, pedagogical and didactic strategies, classroom management and evaluation of learning results; Within the evaluation, self-evaluation by students of their own learning is included.

**Key words:** Learning results, constructivism, significant learning, teacher training and proposal for change in teaching.

Recibido 11 de agosto de 2023  
Aceptado 15 de diciembre de 2023  
[www.unipaz.edu.co](http://www.unipaz.edu.co)

a. Directora Escuela de Ciencias  
b. Docente Escuela de Ciencias  
c. Docente Escuela de Ciencias.  
† [dir.ciencias@unipaz.edu.co](mailto:dir.ciencias@unipaz.edu.co)

## Introducción

Durante el año 2019, en la Escuela de Ciencias de UNIPAZ tuvo lugar una reflexión docente sobre los resultados de los estudiantes en las Pruebas Saber Pro, la reprobación de materias en los dos primeros años de carrera, el tipo de aprendizaje como también las posibles causas de la deserción escolar. Frente a las pruebas Saber Pro, los resultados de los estudiantes adscritos a los programas de la Escuela de Ciencias estaban por debajo de la media nacional (Informe Escuela de Ciencias, 2020), en el mismo periodo el porcentaje en la reprobación de materias en los dos primeros años de carrera estaba cercano al 15% datos que coinciden con las percepciones docentes en cuanto al proceso de aprendizaje de los estudiantes, considerado superficial y poco estable de un semestre a otro (Ver Tomo I memorias de seminarios de Formación Docente de la Escuela de Ciencias, 2022).

Por otro lado, inquietaban las tasas de deserción escolar en los programas de la Escuela de Ciencias, la cual en UNIPAZ, hasta el semestre B de 2018 estaba cercana al 10% (Oficina asesora de planeación de UNIPAZ, 2021). Con relación a esto y según el Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Universidad Javeriana (2023), la tasa de deserción de los estudiantes colombianos que ingresaron en el año 2016 era de 36,7 % para cuando llegaron a décimo semestre. Y entre los años 2000 y 2021 en los dos primeros semestres de carrera fue del 11%. Los indicadores de la deserción escolar, acorde con Gonzales y Arismendi (2018) tendrían que ver con la adaptación de los estudiantes a la enseñanza universitaria. En el mismo sentido Urrego (2019), al calificar como alta la deserción escolar en Colombia, sugiere su vínculo con los resultados adversos en el aprendizaje.

Al tiempo, en el orden nacional, el país pasaba por una transición normativa, a partir de la expedición del decreto 1330 de julio de 2019 del Ministerio de Educación Nacional, el cual marca nuevas pautas sobre la obtención de los registros calificados de programas académicos, y en particular, en su

referencia concreta a la necesidad de la mejora en el aprendizaje de los estudiantes.

Para la institución es clave que los procesos de mejora destaquen la acción docente través de procesos de reflexión-acción educativa, Privilegiando el diálogo entre maestros.

### **Búsqueda de rutas pedagógicas y didácticas para atender dificultades académicas. Caso Escuela de Ciencias de UNIPAZ.**

En el año 2019 se fortaleció un proceso de profundización de la reflexión y formación docente en la Escuela de Ciencias de UNIPAZ, realizado por los propios sujetos de la enseñanza, cuyo objetivo consistía en responder a la cuestión:

“¿Cómo la formación pedagógica y didáctica de docentes de Ciencias, Artes e Ingeniería puede favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes?”

Esta cuestión converge con los interrogantes de la investigadora Viennot (1989), ¿Didáctica de la Educación Superior para qué?, y de los profesores Gil y Vilches (2009), ¿Qué deben saber y saber hacer los profesores universitarios? así mismo, autores como Morin (1999) en su trabajo sobre los siete saberes necesarios para la educación del futuro, destacan la enseñanza de la condición humana, la comprensión, las actitudes frente a la incertidumbre y la ética del género humano. En resumen, es necesario reorientar la educación universitaria en el siglo XXI (Coll, 2003).

Para buscar respuestas a las cuestiones de interés fue preciso innovar en el método de su abordaje.

### **El Método: Un proceso de investigación acción educativa.**

Se promovieron espacios de investigación acción educativa con los docentes participantes, orientados por el ciclo de construcción que involucra la planeación, acción y reflexión permanente

La planeación y acción fueron procesos autónomos e individuales a cargo de cada docente, sin embargo, la reflexión se promovió a través de los espacios de formación en colectivo. Dicha reflexión giró en torno al quehacer docente desde lo curricular, didáctico e incluso vocacional.

El proceso de investigación longitudinal que, se originó para favorecer el aprendizaje de los estudiantes de cara a la enseñanza transmisora dominante, se ha hecho por fases anuales, y en cada una de éstas, se registran de una parte, los avances en la formación teórica y procedimental pedagógica didáctica de la docencia bajo un enfoque constructivista, y de otra, los progresos en el aprendizaje de las materias que la escuela orienta en el conjunto de los Programas de formación de UNIPAZ.

Se trata de una investigación cualitativa, longitudinal que, en palabras de Hernández Sampieri et al., (2014), es un estudio dirigido a describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes, para que los investigadores, en este caso los mismos participantes de un proceso de formación docente, se formen miradas autónomas, sobre el aprendizaje de las ciencias, las artes y la ingeniería en UNIPAZ y el contexto del distrito de Barrancabermeja .

En este proceso los docentes participantes en los cursos de formación son coautores, junto a los docentes coordinadores del registro y evaluación de las observaciones que, provienen de la aplicación de las herramientas precisadas como: discusión colectiva, informes escritos de lecturas críticas y aportes a propuestas para cambios en la enseñanza que, significan, en términos de Ortiz (2015), conocer la dinámica temporal del subsistema educativo que conforma el equipo que para este caso es la Escuela de Ciencias de UNIPAZ.

En la aplicación del método elegido, la reflexión docente fue apropiándose de manera progresiva de los conceptos rectores de la discusión, como son

constructivismo, resultados de aprendizaje, aprendizaje significativo, estrategias de enseñanza, diseño de microcurrículos y evaluación del aprendizaje, con los cuales se puede comprender mejor la gestión educativa conjunta de profesores y estudiantes en el aula o práctica de la pedagogía dialogante (De Zubiria, 2014) y evaluar los resultados que a continuación se muestran.

### **Resultados del proceso**

Los resultados referidos en este proceso se basan en los datos obtenidos en los procesos de formación con los docentes durante su formación pedagógica didáctica.

### **Resultados de la reflexión docente a fines del año 2019.**

El evento de formación pedagógica didáctica del año 2019, “Iniciativas docentes para la superación de las dificultades del aprendizaje de las ciencias en la universidad”, tuvo como eje la socialización de experiencias docentes de diferentes escuelas de UNIPAZ, interesados en mejorar el aprendizaje de los estudiantes introduciendo iniciativas innovadoras en el trabajo de aula y su evaluación. Culminaron el trabajo 12 docentes. El curso de 5 sesiones de trabajo confirmó que las iniciativas de innovación docente buscaban estar, cada vez más, fundamentadas en la investigación educativa y el dialogo entre colegas, intentando superar las consideraciones intuitivas.

Las iniciativas puestas en común en el diálogo docente recibieron reconocimientos y sugerencias de mejora y fueron consideradas como aportes a la definición de caminos o propuestas para el logro del aprendizaje de los estudiantes tanto en las ciencias, como en las artes y la ingeniería. Se destacan algunas experiencias significativas:

a. Los estudios realizados en el Programa de Permanencia Estudiantil de UNIPAZ y el Programa ARQUIMEDES y su apoyo en logro del aprendizaje de conceptos y su empleo.

b. La experiencia de algunos docentes para mejorar el aprendizaje, a través de la realización de proyectos semestrales cimentados en la metodología del aprendizaje por tratamiento de situaciones problemáticas o proyectos de aula.

La socialización de los estudios de Permanencia Estudiantil produjo un salto en el interés de los docentes por factores psicosociales del estudiante, tales como:

- Determinantes personales, socio familiares, e institucionales asociados a la repitencia de asignaturas.

- Análisis de las condiciones que inciden en el no reintegro de los estudiantes que cancelaron semestres A y B del año 2017

Este tipo de estudios motivó a los docentes participantes a reorientaciones en su quehacer.

- Diálogos sobre temas pedagógicos didácticos específicos en cada sesión del curso.

- Escritura de pequeños textos en casa con apoyo bibliográfico, que fueron luego leídos en plenaria, bajo el acompañamiento de docentes acompañantes.

- Innovación en actividades de aula.

- Fomento de la autoevaluación del aprendizaje.

- En este marco se originó un primer escrito sobre la importancia del trabajo grupal como herramienta del aprendizaje en un curso de Biología sobre el tema de carbohidratos (Durán y Corena, 2019).

Los cursos del año 2019 los culminaron doce (12) docentes que, consideraron la importancia de la formación pedagógica didáctica, como se registra en las memorias Tomo I de los seminarios de Formación docente de la Escuela de Ciencias (2022), en cuestiones tales como:

- Afianzar habilidades pedagógicas desde procesos de investigación educativa frente a planificación curricular desde la estructura de competencias: declarativo

(saber), procedimental (saber hacer), actitudinal (saber ser) o competencias y cómo lograrla.

- Medir los avances de los estudiantes con base en los resultados de aprendizajes

- Emplear conceptos en la resolución de problemas, proyectos desde el aula de clase, expresado en el análisis de situaciones de contexto.

- Tener en cuenta las motivaciones del estudiante, la incidencia de lo actitudinal en el aprendizaje de las ciencias, las artes y las ingenierías.

- La creatividad como habilidad transversal a las competencias declarativas, procedimentales y actitudinales

- Analizar el problema de la repitencia de una asignatura.

- Apropiar referentes al discurso pedagógico como Vygotsky sobre la participación guiada para promover el aprendizaje a través de la cooperación: se aprende de los compañeros líderes de grupo y viceversa.

- El estudiante debe reflexionar sobre los productos de su aprendizaje (metaaprendizaje o autoevaluación) y la importancia de este proceso para el ejercicio de la autonomía y la formación profesional para la vida.

### **La formación docente durante la Pandemia. La cualificación en el uso de la idea de Resultados de Aprendizaje. Año 2020**

En plena pandemia Covid-19, durante el año 2020, continuó la reflexión docente sobre la cuestión mencionada, y su abordaje ganó relevancia con la expedición del acuerdo No 02 de julio 1 del año 2020, del Consejo de Educación Superior-CESU, por el cual se actualiza el sistema de acreditación de alta calidad y se definieron los resultados de aprendizaje de los estudiantes como una tarea central de las Instituciones de la Educación Superior. UNIPAZ al respecto orientó lineamientos que, en cierto sentido la Escuela de Ciencias, empezó a cumplir con el proceso de formación docente abierto en el año 2019. (Ver Tomo I de las

memorias de los seminarios de la Formación Docente de la Escuela de Ciencias).

Para el CESU (2020) los resultados de aprendizaje son las declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca y demuestre en el momento de completar su programa académico. Igualmente, y según ANECA (2013) son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de un periodo de aprendizaje.

Estos resultados, sin duda, en términos de Ausubel et al (1983), son resultados de aprendizaje significativo, estables, no memorísticos, aplicables a nuevas situaciones y obtenidos con la participación decisiva de los estudiantes. A partir de entonces se produjo en la formación docente por fases semestrales en la Escuela de Ciencias, un desarrollo en la definición y empleo de los resultados de aprendizaje significativo.

Los resultados son autoevaluables, sin éstos el constructivismo no tiene sentido, y un estudiante o un grupo de estudiantes tienen poco margen para evidenciar aquello que saben de una materia o un eje de materias y actuar en consecuencia para superar dificultades. El proceso de reflexión de los estudiantes sobre el estado y mejora de su aprendizaje es una nueva línea de la investigación educativa (Rivas, 2008), y está muy vinculada al uso de herramientas pertinentes para practicarlo. Las autoevaluaciones hay que practicarlas en todas las pruebas parciales de los cursos y en su calificación final; en la Escuela de Ciencias se empieza a comprender su papel favorable al aprendizaje.

Los cursos semestrales durante la pandemia obligaron a un desarrollo creador de los microcurrículos, la aplicación de estrategias pedagógicas didácticas, la gestión del trabajo de aula a distancia asistido por las tecnologías de la informática y la comunicación (Tic). Un trabajo posterior mostrará las experiencias docentes en este tipo de enseñanza.

## **La formación docente durante la Pandemia. La cualificación en el uso de la idea de Resultados de Aprendizaje. Año 2021**

En el año 2021, el proceso de reflexión docente continuó en condiciones de Pandemia y con una mejora sustancial en el empleo de las Tic como soporte de la enseñanza. El conjunto de la comunidad educativa avanzó en la programación y puesta en práctica de la educación asistida por la Tic, donde se manifestaban añoranzas de la educación desde las aulas, a favor de los efectos fructíferos en el aprendizaje del dialogo cara a cara entre estudiantes y entre estudiantes y docentes. No obstante, la docencia produjo crecimiento en su formación didáctica y apoyo en el aprendizaje de los estudiantes sobre todo en la comunicación escrita sobre los trabajos independientes realizados en casa. (Ver Tomo I de las memorias de los seminarios de la Formación Docente de la Escuela de Ciencias).

## **Año 2022, progresos en la formación docente y en los resultados de aprendizaje**

**Progresos en la formación docente.** La fase de formación docente del año 2022 continuo bajo el enfoque de la Investigación, Acción, Participación (IAP). Así, las reflexiones docentes en los cursos fueron llevadas a prueba en los trabajos de aula, cuyos logros y dificultades luego se socializaban. Este procedimiento, a la luz de la mirada de Monereo et al (1999) y Monereo (2009), es fructífero, pues tiene en cuenta la proximidad de los docentes con lo que ellos usualmente hacen y, además, es convertible en un camino de aprender a aprender la profesión.

De acuerdo con el Resumen elaborado como resultado de lo aprendido en el curso de formación docente de la Escuela de Ciencias en el semestre B de 2022 (Tomo I de las memorias de los seminarios de la Formación Docente de la Escuela de Ciencias), la propuesta de Aprendizaje Significativo de las Ciencias, las Artes y la Ingeniería, tendría los siguientes componentes:

- El diseño y socialización de los microcurrículos, sujeto a contextualización y retroalimentación. (Comité de currículo, 2009)
- El diseño de estrategias pedagógicas didácticas apropiadas para favorecer el aprendizaje de los temas de los microcurrículos. (Niño et al, 2022)
- La gestión del aula como espacio de interacción entre sujetos del acto educativo, como espacio del trabajo cooperativo entre estudiantes y docentes y entre grupos de estudiantes (Fernández et al, 2006), realizado como programas de actividades (Driver y Oldham, 1986). articulados a través de un proyecto semestral.
- La Evaluación y Autoevaluación del aprendizaje, considerado no terminal y cómo una ocasión para mejorar el aprendizaje. Se introducen criterios de la evaluación del trabajo en equipo de los estudiantes y su autoevaluación. (Díaz y Hernández, 2010 y López, 2011)

De manera progresiva, no lineal, el proceso de docente de reflexión acción influyó los resultados de aprendizaje, a tono con los lineamientos de Rediseño Curricular de UNIPAZ (CAC 070-2021) y el plan de Desarrollo Profesorado de UNIPAZ (2021) y con apoyo en los programas Institucionales de Asesorías para apoyar el aprendizaje de materias y Arquímedes para mejorar en el manejo de conceptos básicos de la formación profesional. Con relación a lo anterior es de resaltar que las asesorías en la Escuela de Ciencias de UNIPAZ en el semestre B de 2022, alcanzaron la cifra de 776 registros.

### **Resultados de aprendizaje de los estudiantes hacia finales del año 2022**

A la par con la profundización en la elaboración de la propuesta fundamentada en el semestre B de 2022, se introdujo la necesidad de emplear instrumentos para registrar la obtención de ese aprendizaje, como por ejemplo las rúbricas o matrices de valoración (León y Gómez, 2013), la evaluación cualitativa y cuantitativa del tratamiento de un problema real en un semestre

escolar (Corena et al, 2005) o el aprendizaje por proyectos de aula, resultados que se expresan en indicadores tales como Pruebas saber Pro, índices de aprobación de asignaturas, deserción o abandono escolar y especialmente aprendizaje significativo. Para la presente vigencia, la deserción escolar en los programas de la Escuela de Ciencias no llega al 6%.

En el año 2022 UNIPAZ se presentó en la convocatoria: Buenas prácticas en resultados de aprendizaje, calidad y pertinencia en la educación superior, liderada por el Ministerio de Educación Nacional, obteniendo el tercer puntaje en la categoría en la que se presentó, obteniendo una calificación de 92 puntos. La experiencia está publicada en el Laboratorio de Innovación en Educación Superior, se denominó: formación docente para el diseño curricular con enfoque de resultados de aprendizaje.

En ese mismo año, UNIPAZ construyó su propio repositorio digital, a través de la plataforma virtual de aprendizaje AVAPAZ, un ambiente que cuenta con recursos multimedia que compilan las temáticas de formación y comparte experiencias significativas de maestros UNIPAZ, tales como videos, libros y artículos.

### **Otros resultados en Indicadores educativos**

Frente a los resultados de las pruebas Saber Pro, se destaca (Fuente: informe pruebas saber Escuela de Ciencias):

- El programa de Administración de Negocios Internacionales alcanzó su grupo de referencia en el promedio general de las pruebas, en varias competencias el programa se ubicó por encima del grupo de referencia, fue el caso de razonamiento cuantitativo, inglés y lectura crítica, así mismo en la competencia específica de “Gestión financiera”
- El programa de Licenciatura en Artes, en términos generales, subió 3 puntos respecto al año 2022; en competencias ciudadanas se redujo la brecha con el grupo de referencia y se aumentó tres puntos

respecto al año anterior, en lectura crítica y en las competencias específicas el programa se ubicó por encima del grupo de referencia.

- El programa de Química incrementó de 8 puntos respecto al año anterior, es el programa con el desempeño más alto de la Escuela de Ciencias, se debe seguir trabajando por alcanzar y superar el grupo de referencia
- Ingeniería Informática subió 5 puntos sobre el promedio general del año anterior, aunque se debe seguir trabajando por alcanzar y superar el grupo de referencia.

### **Logros en el desempeño académico estudiantil**

Acorde con los informes de la Escuela de Ciencias (2022) sobre reprobación de exámenes, ha venido reduciéndose este indicador en los cursos semestrales, lo mismo que crece el aprendizaje significativo en los estudiantes, en sus componentes saber, saber ser, saber ser y saber del contexto. El trabajo en grupo de los estudiantes y su participación en resolución de problemas de interés para su formación profesional o en problemas del contexto motivan su interés por las materias y la formación profesional (Tomo I de las memorias de los seminarios de formación docente de la Escuela de Ciencias de UNIPAZ, 2022).

### **Conclusiones y perspectivas**

La formación docente dirigida a la innovación de las prácticas pedagógicas incide favorablemente en el aprendizaje significativo, se destacan experiencias docentes que motivan buenas prácticas pedagógicas en otros docentes de la Escuela.

Como bien se muestra en las memorias de los Tomos I (2022) y II (2023) de los seminarios de formación docente de la Escuela de Ciencias de UNIPAZ, pequeños grupos de docentes han pasado del trabajo inicial exploratorio en el año 2019 para favorecer el aprendizaje a la idea de ayudar a producir un modelo de aprendizaje/enseñanza,

cuyos elementos constitutivos han sido aquí enunciados.

Con apoyo en la valoración de este salto en la formación docente hasta el semestre B del año 2022, el equipo docente participante en el nuevo curso del semestre A de 2023, consideró qué, era precisó avanzar durante todo el año en el trabajo de Investigación educativa según la orientación siguiente:

En el semestre A, profundizar en la fundamentación teórica de la propuesta de enseñanza según el estudio sistemático del libro de Díaz y Hernández (2010), “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, desde una interpretación constructivista”. Estudio con sus correspondientes relatos de los cuatro (4) primeros capítulos de este libro referidos a la función mediadora del docente, Constructivismo y aprendizaje significativo y motivación escolar y sus efectos en el aprendizaje. El relato de lo logrado con estas lecturas se encuentra en el Tomo II de las memorias de los seminarios de formación docente de la Escuela de Ciencias de UNIPAZ, 2023).

En el semestre B, culminar el estudio de los últimos cuatro (4) capítulos del libro de Díaz y Hernández. (2010), relacionados con estrategias de Enseñanza, Estrategias para el aprendizaje significativo, Leer y escribir para un aprendizaje significativo y reflexiva y Constructivismo y evaluación educativa.

Y como cierre del curso del semestre B de 2023, mostrar los resultados de implementación de la propuesta de aprendizaje en varios cursos de la Escuela de Ciencias, y avanzar en la tarea de evaluar y autoevaluar de manera cualitativa y cuantitativa los resultados de aprendizaje generados desde el aula y en sus contextos específicos.

### **Limitaciones**

Hay otras estrategias académicas y psicosociales que ha venido implementando la institución y que

en futuros análisis pueden articularse con los resultados alcanzados.

## Referencias

- Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación. ANECA (2013). Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del Aprendizaje. España.
- Anzola G. (2019). Innovación tecnológica en la gestión universitaria. Rev. U.D.C.A 22(2): e1380.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). La psicología educativa, Un punto de vista cognoscitivo, Trillas, México.
- Consejo de Educación Superior-CESU. (2019). Acuerdo No 02 de julio 1, por el cual se actualiza el sistema de acreditación de alta calidad.
- Coll, C. (2003). El currículo universitario en el siglo XXI. En: Monereo, C. y Pozo, J. (Eds.), La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía, pp. 271-283. Madrid, Síntesis.
- Comité de Currículo. (1999). El micro currículo. Aspectos conceptuales y metodológicos. Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Consejo académico de UNIPAZ (2021).
- Lineamientos de para el rediseño curricular con enfoque de resultados de aprendizaje, créditos y actividades formativas.
- Consejo Académico de UNIPAZ (2021). Lineamientos de Rediseño Curricular de Consejo Académico de UNIPAZ (2021). Desarrollo Profesorado de UNIPAZ.
- Corena, J., Martínez J. y Valdés, P. (2005). Análisis y primeros resultados de una innovación fundamentada en un curso de tecnociencias en ingeniería. Revista TED, No 17, pp. 7-25. Universidad Pedagógica Nacional.
- Durán, L. y Corena, J. (2019). Aprendizaje del tema carbohidratos en un curso de Biología en la carrera de Ingeniería Ambiental. En: Tomo I de las memorias de los seminarios de Formación docente de la Escuela de Ciencias.
- Durán, L. y Corena, J. (2023). Testimonios de autoevaluación por estudiantes de Biología, Hidráulica y Biotecnología y su influencia en el aprendizaje. En: tomo II de los seminarios de formación docente de la Escuela de Ciencias de UNIPAZ.
- Escuela de Ciencias (2020). Informe resultados pruebas Saber Pro.
- Escuela de Ciencias (2022). Informe de resultados de las pruebas saber Pro.
- Escuela de Ciencias (2022). Informe de reprobación de exámenes.
- Escuela de Ciencias (2022). Resumen de lineamientos de los elementos constitutivos de la propuesta de aprendizaje significativo. En: tomo II de los seminarios de formación docente de la Escuela de Ciencias de UNIPAZ.
- De Zubiría, J., (2014). Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante. Editorial Magisterio: Instituto Alberto Merani. Bogotá.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Tercera edición. Mc Graw Hill. México.
- Driver, R y Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum. Studies in Science Education, No 13, pp. 105-122.
- Fernández, G., Izuzquiza, M., Ballester, M., y Barrón, M., (2006). Pensar la gestión de la enseñanza en el aula universitaria. Educación RE. Artículos ámbitos. Año 10, N°33, páginas 257-262.



- Gil, D. y Vilches, A. (2008) ¿Qué deben saber y saber hacer los profesores universitarios? En *Novos enfoques no ensino universitario*, pp 25-43. Universidad de Vigo.
- González, F. y Arismendi, K. (2018). Deserción estudiantil en la educación superior técnico profesional: explorando los factores en alumnos del primer ciclo. *RESU. Revista de la educación superior*. 47 (188).
- Hernández, J, Luque, V., Delgado, V., Rubio, M., Pimentel, O., Tamayo, A. y Ortega, E. (2023). Resumen de los elementos constitutivos de la propuesta de aprendizaje significativo en los cursos de ciencias, artes e ingeniería. En: tomo II de los seminarios de formación docente de la Escuela de Ciencias de UNIPAZ.
- Hernández Sampieri, R., Collado, C y Baptista, L. *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill, sexta edición.
- Laboratorio de Economía de la Educación.
- LEE (2023). *Deserción en la Educación Superior*. Redacción Educación El Espectador.
- León, A. y Gómez, K., (2013). Las rubricas o matrices de valoración, herramientas de planificación e implementación de una evaluación por desempeños. Vol.12. No 1, páginas 81-87. *Revista UIS Ingenierías*.
- López, A. (2011). Educación, metaaprendizaje, reflexión. En: *Revista Internacional de Aprendizaje de la Educación Superior*. <https://elartedemoverse.wordpress.com/2011/11/30/metaprendizaje/>.
- Monereo, C, (coord.), Castillo, M., Clariana, M., Palma, M., Pérez, M. L. (1999). *Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje (Formación de profesores y aplicación en la Escuela)*.
- Monereo, C. (2009). La autenticidad de la evaluación. En: Castillo, M. (coord.). *Edebe, Innovas Universitatis*, Barcelona.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del Futuro*. UNESCO, París.
- Niño, N., Uceda, M., Fernández, F. y García, M. (2022). Estrategias didácticas para promover el aprendizaje significativo dirigido a estudiantes universitarios. *Mendive, Revista de Educación*, Volumen 20, No 4.
- Oficina asesora de Planeación UNIPAZ (2021). *Informe de deserción*.
- Ortiz, A. (2015). *Epistemología y metodología de la investigación configuracional*. Ediciones de la U. Bogotá.
- Rivas, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Lima, Documento de trabajo 19. Ministerio de Educación Perú.
- Urrego, M., (2019). *La investigación sobre deserción universitaria en Colombia 2006-2016. Tendencias y resultados*. *Pedagogía y Saberes*, Numero 51, julio-diciembre.
- Viennot, L., (1989). *La Didáctica en la enseñanza superior: ¿Para qué? Enseñanza de las ciencias*, 7(1), pp.3-13.