

ESTRATEGIAS Y CONDICIONES PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS APLICACIONES DE LA DERIVADA EN EL ÁREA DE LA INGENIERÍA

(Strategies and conditions to promote significant learning applications of the derivative in the area of engineering)

RECIBIDO: 09/08/2016 ACEPTADO: 20/06/2017

Romero, Yaritza

Universidad del Zulia, LUZ, Venezuela.

yaritzarr@hotmail.com

Contreras, Gladys

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, URBE, Venezuela

gtcontreras@hotmail.com

Vera, Luis

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, URBE, Venezuela

luisjverag@hotmail.com

RESUMEN

La investigación estuvo dirigida a determinar las estrategias y condiciones necesarias para promover el aprendizaje significativo de las aplicaciones de la derivada en la asignatura Cálculo I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Sustentada en los planteamientos de Díaz y Hernández (2010), Ausubel (1983), Vygotsky (2009), Moreira (1997, 2012), Siemens (2006), entre otros. Enmarcada dentro del paradigma positivista, con enfoque cuantitativo, el tipo de investigación es descriptiva, el diseño de campo no experimental y transeccional. La población estuvo conformada por 987 sujetos: 979 estudiantes y 08 docentes, con muestra estratificada de 276 alumnos y población censal de 08 docentes de la asignatura Cálculo I, a los que se les administró un cuestionario de 51 ítems, y versionado para los estudiantes de escala tipo Likert con 05 alternativas de respuestas, validado por siete (07) expertos; la confiabilidad se calculó con el coeficiente Alpha de Cronbach, cuyo valor fue de 0.903 y 0.932, respectivamente. El análisis de los datos se realizó con la estadística descriptiva, media aritmética e inferencial con Anova de un factor. Los resultados obtenidos revelaron una media de 3.646 indica que los docentes casi siempre utilizan las estrategias para el aprendizaje significativo y atienden las condiciones para su desarrollo, con 4.04, asimismo, se observó como la condición de mayor consideración, la estructura y organización del contenido con 3.934 y de menor estimación la relación sustancial del material de estudio con 3.667, por otra parte, la estrategia de aprehensión de los objetivos con 4.889, siempre se aplica, mientras la modalidad b-Learning para el intercambio de saberes con 2.423, casi nunca se emplea. En tal sentido, se recomienda para futuras investigaciones utilizar otros tipos de estrategias con entornos virtuales, como la modalidad b-learning para promover el aprendizaje significativo de las aplicaciones de la derivada.



Palabras clave: aprendizaje significativo, estrategias para el aprendizaje significativo, condiciones para un lograr un aprendizaje significativo, aplicaciones de la derivada.

ABSTRACT

The research was aimed at determining the strategies and conditions necessary to promote meaningful learning applications derived in Calculus I Faculty of Engineering of the University of Zulia subject. Supported by the statements of Díaz and Hernández (2010), Ausubel (1983), Vygotsky (2009), Moreira (1997, 2012), Siemens (2006), among others. Framed within the positivist paradigm, with quantitative approach, the type of research is descriptive field design, not experimental and transeccional. The population consisted of 987 subjects: 979 students and 08 teachers, stratified sample of 276 students and census population 08 teachers from the Calculus I course, which were given a questionnaire of 51 items, and versioning for students, Likert scale with 05 alternative answers validated by seven (07) experts; reliability was calculated using Cronbach's alpha coefficient, whose value was 0.903 and 0.932 respectively. The data analysis was performed using descriptive and inferential statistics arithmetic mean with one-way ANOVA. The results revealed an average of 3,646 indicates that teachers almost always use strategies for meaningful learning and address the conditions for its development, with 4.04, also was seen as the condition of further consideration, the structure and organization of content 3,934 and lower estimate the substantial relationship of the study material with 3.667, on the other hand the strategy apprehension of the objectives with 4,889, always applied, while the form b-Learning for knowledge sharing with 2,423, almost never used . In this regard, it is recommended for further research using other types of strategies with virtual environments, such as b-learning modality to promote meaningful learning of the derivative applications.

Keywords: meaningful learning, strategies for meaningful learning, conditions for achieving meaningful learning, applications of the derivative.

INTRODUCCIÓN

En esta era de la globalización tecnológica y sociedad del conocimiento, los cambios que se experimentan ocurren de manera acelerada, y conllevan a la necesidad de una actualización o modernización del desarrollo humano universal, sostenible y productivo para los países. Por ello, es de resaltar que las universidades como las instituciones encargadas de afrontar los nuevos desafíos sociales, pueden convertirse en multiversidades, dado a los diversos modelos profesionalizados que surgen a consecuencia de los nuevos retos científicos y socioculturales, con el propósito de formar ciudadanos informados, productores, responsables, capaces de generar soluciones a los variados problemas suscitados en las regiones.

Es pertinente destacar, que en los últimos 20 años la demanda de la educación universitaria ha experimentado un incremento y con esto un aumento de las instituciones de educación universitaria, tanto públicas como privadas, pero estas aún resultan insuficientes para atender el incremento de la demanda que debe ser acogido por las instituciones sin afectar la calidad educativa. (CINDA, 2011).



Cabe agregar, en lo que respecta a Venezuela sobre la situación descrita, lo que señaló Calzadilla (2013) Ministro para el Poder Popular para la Educación Universitaria, en su declaración; sobre el incremento del número de universidades públicas venezolanas y el incremento de la matrícula estudiantil en más de un 200%, en los últimos 14 años, además afirmó que Venezuela era el quinto país del mundo y el segundo en América Latina, con mayor matrícula universitaria.

Sin embargo, según el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA, 2011) las cifras oficiales venezolanas para el año 2011, reflejan que el crecimiento de la matrícula no ha ido a la par, con el incremento de profesores universitarios; generándose una matrícula masificada, por la improvisación y la sobrecarga de atención de cursos, sobre todo en aquellas áreas problemáticas como son las relacionadas con la matemática, donde se observa además de la problemática escrita, un incremento de la matrícula por repetición, lo cual no favorece al éxito académico ni la calidad con pertinencia social. Pues, la inclusión debe ir acompañada de calidad y no basta con garantizar infraestructura adecuada, sino también bibliotecas, acceso a las TIC y docentes con calidad profesional y humana, que les permita estar dispuestos a desarrollar nuevos modelos didácticos y dar respuesta a un mayor número de estudiantes con calidad y pertinencia social

Al respecto, Fabelo (2011) Decano de la Facultad de Ingeniería de La Universidad José Gregorio Hernández, y miembro del Núcleo de Decanos de Ingeniería a nivel nacional, manifestó en entrevista realizada por Castillo (2011) la constante preocupación que exponen los distintos decanos, en referencia al bajo rendimiento que arrojan las evaluaciones sobre las competencias y el aprendizaje matemático en las facultades de Ingeniería de las diferentes universidades públicas y privadas venezolanas.

En este mismo contexto, Ramírez (2012) señala que los alumnos al ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (UCV) presentan un nivel bajo en cuanto al manejo de terminología, conceptos y técnicas, en la asignatura Cálculo I, lo cual genera altos índices de repitencia, deserción y bajas calificaciones, siendo esta asignatura la de menor rendimiento en relación con el resto de las cursadas en el primer semestres de ingeniería, esta situación es observada año tras año; por lo tanto, contribuye con el aumento de la matrícula estudiantil en las universidades públicas venezolanas y tiende a agudizarse con la disminución de la planta profesoral.

Al respecto, Romero y Jiménez (2013) afirman que se ha venido observando un bajo rendimiento académico en los estudiantes de Cálculo I o Matemática I en las diferentes facultades de ingeniería de las universidades venezolanas, dado que el promedio de calificación es aproximado a 7 puntos, siendo la mínima calificación aprobatoria de 10 puntos, lo cual evidencia una tendencia del 30% de aprobados y el resto del 70% aplazados o sin información, según cifras analizadas desde el año 2002 al 2011 en este sector.

La Universidad del Zulia (LUZ – Núcleo Maracaibo) no escapa a la situación descrita, como se muestra en el Cuadro 1, donde se observa la estadística suministrada por el Centro de Computación del Sistema Automatizado de Información Académica (SADIA, 2015) a través de la Secretaria Docente de la Facultad de Ingeniería de LUZ,



correspondiente a las asignaturas del área de la matemática, que por lo general son cursadas en los inicios de las carreras de ingeniería y las que más afectan el rendimiento académico del estudiante, estas corresponden a los periodos: II-2009 hasta I-2014, del núcleo Maracaibo de esta máxima casa de estudios superiores.

Cuadro 1: Estadística del Departamento de Matemática de materias cursadas en el primer semestre de la Facultad de Ingeniería

Periodo	Cálculo I							Geometría							Álgebra						
	Total	pr	%	pl	%	I	%	total	Apr	%	pl	%	I	%	total	pr	%	pl	%	I	%
2-2009	749	251	3.5	346	6.2	152	20.3	768	253	32.9	318	41.4	197	25.7	857	340	39.7	332	38.7	185	21.6
1- 2010	1071	452	42.2	469	43.8	150	14	1066	379	35.6	488	45.8	199	18.7	991	419	42.3	422	42.6	150	15.1
2. 2010	846	236	27.9	441	52.1	169	20	904	233	25.8	489	54.1	182	20.1	896	303	33.8	410	45.8	183	20.4
1-2011	925	336	36.3	455	49.2	134	14.5	973	284	29.2	506	52	183	18.8	1050	430	40.9	425	40.5	195	18.6
2-2011	835	219	26.2	423	50.7	193	23.1	912	221	24.2	468	51.3	223	24.5	795	285	35.9	280	35.2	230	28.9
1-2012	1016	360	35.4	487	47.9	169	16.7	1047	291	27.8	557	53.2	199	19	984	385	39.1	403	41	196	19.9
2-2012	834	149	17.9	468	56.1	217	26	900	194	21.6	522	58	184	20.4	845	242	28.6	360	42.6	243	28.8
1-2013	1089	278	25.5	496	45.6	315	28.9	1030	225	21.2	440	42.7	365	35.4	945	268	28.4	417	44.1	260	27.5
2-2013	1014	269	26.5	456	45	289	28.5	1061	236	22.2	469	42.2	356	33.6	1061	257	27.2	356	33.5	290	27.3
1-2014	1286	290	22.6	619	48.1	377	29.3	1101	201	318. 3	616	55.9	284	25.8	1085	372	34.3	404	37.2	309	28.5

Fuente: centro de computación SADIA.

En efecto, al examinar el Cuadro 1, sobre la estadística los resultados en la Facultad de Ingeniería de LUZ, se muestran datos de diez (10) periodos consecutivos en el cual se observa tanto en Geometría como en Cálculo I, que existe un índice promedio de alumnos aprobados entre un 26% y 29%, siendo menor al compararlo con Álgebra y otras asignaturas. Al detallar los datos, se aprecia el alto porcentaje de estudiantes aplazados o que desertó el semestre en Cálculo I.

Con relación a los resultados expuestos, coinciden con Moreira (2012a) en su artículo ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? expresa que cuando el estudiante llega a la universidad, no tiene conceptos o conocimientos previos necesarios para facilitar el aprendizaje de las disciplinas básicas, pues, aprendió mecánicamente para el examen y se olvidó lo cual genera altos índices de reprobados en disciplinas como, Física y Cálculo.



En el mismo orden de ideas, Romero y Jiménez (2013) afirman que esa tendencia pueda ser originada por diversos factores, tales como: un currículo anacrónico desactualizado, el aumento de ingreso de nuevos alumnos, la poca motivación al logro en algunos docentes, insuficiente presupuesto para el sector universitario, entre otros factores, los cuales infieren en la atención individualizada requerida por los mismos, afectando su rendimiento académico. En tal sentido, se debe plantear la búsqueda de una nueva forma de facilitar el aprendizaje de la matemática, donde el estudiante se incorpore de manera más activa, sea de su agrado, se evidencie la utilidad en la carrera, disminuya la sensación de dificultad y aporte mayor atención hacia su aprendizaje.

En el marco de las observaciones anteriores, sobre el proceso de aprendizaje del Cálculo I en el área de la Ingeniería, surgieron las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las estrategias empleadas por los docentes y estudiantes para el logro de un aprendizaje significativo? ¿Qué condiciones se deben considerar para el desarrollo del proceso de aprendizaje para las aplicaciones de la derivada? En ese sentido, esta investigación se planteó la necesidad de determinar las estrategias para el logro de un aprendizaje significativo, empleadas por docentes y estudiantes, en las aplicaciones de la derivada en el área de Ingeniería; asimismo, determinar las condiciones necesarias para el desarrollo del aprendizaje significativo, en las aplicaciones de la derivada en el área de Ingeniería.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Desde la perspectiva de la investigación es pertinente esbozar la definición de aprendizaje desde las diversas teorías, describiendo los aspectos que se consideraron y se plasman en el Cuadro 2:



Cuadro 2. Aportes considerados de las teorías de aprendizaje

Teorías de aprendizaje	Aportes
Conductista (Saber hacer)	Realizar habilidades específicas ante situaciones determinadas, las cuales son observables y medibles.
Cognitivista (Saber qué)	Intercambio de saberes, a través de interacciones entre estudiantes y el profesor, a su vez los más conocedores le aportan al grupo, mediante diversas estrategias para el aprendizaje.
Constructivista (Saber ser)	Llevar lo teórico a lo práctico principalmente en contextos reales. El estudiante es el protagonista. El docente promueve y guía el desarrollo y la autonomía del alumno.
Conectivista (Saber dónde) (Saber Transformar)	Incentivar a los estudiantes a la investigación e inmersión en las redes de conocimiento. Provee una mirada a las habilidades de aprendizaje a través de la modalidad digital. La búsqueda de la transformación intrínseca y extrínseca hacia el cambio sociocultural del entorno mismo en el cual está inmerso hacia el bien común.

Fuente: Ausubel (1983), Bartolomé (2008), Díaz y Hernández (2010), Moreira (1997), Novak y Gowin (2002), Siemens (2006), Vygotsky (2009).

Desde la perspectiva de las teorías y conocimientos, en el contexto de la educación universitaria, el aprendizaje debe ser para el alumno un medio motivador, donde los nuevos conocimientos tengan significancia de utilidad en su entorno, relacionar con otros conocimientos ya existentes e integrarlos a un nuevo esquema mental variante por el gran flujo de información que se ha incorporado durante todo el proceso educativo.

Por consiguiente, es pertinente delinear las diversas variantes que exponen algunos autores sobre el aprendizaje significativo, Novak (1981) destaca de la parte humana los sentimientos, Moreira (2012a) estabilidad en el aprendizaje, Díaz y Hernández (2010) la disposición y motivación a querer aprender y la importancia de la relación de la naturaleza de los contenidos con la estructura de conocimiento del alumno, Ausubel (1983) la experiencia previa del aprendiz, Mata (2013) la actividad perceptiva del individuo, y Vygotsky (2009) la interacción a nivel social, histórico y cultural en el contexto que ocurre y luego a nivel individual, en el interior del sujeto.

Luego de observar las variantes incorporadas por los autores, se puede concluir que el aprendizaje significativo: consiste en un proceso mediante el cual un nuevo



conocimiento representado por signos e instrumentos se internaliza mediante la actividad perceptiva del individuo, es decir, se relaciona de manera no arbitraria y sustancial en la estructura cognitiva, a través de la interacción social, esta depende de la relación existente entre la naturaleza del nuevo conocimiento y el que ya posee, al igual que la disposición, así como la motivación para aprender.

ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

En el ámbito educativo las estrategias para el aprendizaje son medios o recursos para facilitar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los estudiantes (Díaz y Hernández, 2010) de tal manera que generen un proceso de discusión y contraste entre iguales y con el docente (realización colaborativa), es decir, que viabilizan el intercambio, la negociación de significados, colocando al profesor en la posición de mediador (Moreira, 2012a) cuya prioridad es aprender a aprender o aprender a pensar; con el sentido de hacerlo versátil, ameno, acumulador de logros académicos (Mata, 2013). Por lo tanto, estos factores deben considerar las diferencias individuales, las características del entorno, la calidad de los materiales, de los equipos; así como también el uso y manejo de las TIC (Siemens, 2006).

De los planteamientos anteriores, se deriva que las estrategias para el aprendizaje significativo son acciones utilizadas por el docente para promover un proceso interactivo así como colaborativo, entre los estudiantes y el docente, destacando su rol como orientador, además promotor del proceso aprender a aprender del alumno, todo esto enmarcado dentro de las diferencias individuales y las características del contexto, en la construcción de un aprendizaje significativo en proyección hacia el bien común.

Desde la perspectiva descrita, es conveniente destacar lo señalado por Díaz y Hernández (2010) quienes afirman que existen diversas estrategias que pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (postinstruccionales) de un contenido curricular específico, asimilado y reconocido por otros autores, las cuales pudieran estar incorporadas al proceso de aprendizaje durante el desarrollo de las actividades de enseñanza.

En ese sentido, las estrategias preinstruccionales se conciben como presentaciones antes del contenido o material a aprender y son utilizadas para activar expectativas positivas en los alumnos, promoviendo la evocación de conocimientos o experiencias previas pertinentes al contenido a tratar, en búsqueda de la contextualización. Algunas de las más representativas son los objetivos y los organizadores previos. Resulta oportuno destacar que en el contexto del Cálculo I, es relevante avivar los conocimientos previos matemáticos, tales como las operaciones básicas matemáticas de números reales, funciones, límites y la derivada, necesarios para la resolución algebraica y gráficamente de los problemas de casos reales, contextualizada al área de la ingeniería con significancia para los alumnos del curso.

Siguiendo el orden de ideas, las estrategias coinstruccionales son consideradas como las utilizadas durante el proceso de enseñanza en sí, mediante la interacción entre el docente, los estudiantes y el contenido, estos organizan y estructuran la información



necesaria para la comprensión del nuevo conocimiento o material a ser incorporado de manera significativa y contextualizada en su estructura cognitiva. Entre las más utilizadas están las ilustraciones, organizadores gráficos, preguntas intercaladas, mapas y redes conceptuales, entre otros.

Con respecto a las estrategias postinstruccionales, son las que están presentes como cierre de la fase de enseñanza, utilizadas tanto para el aprendizaje (empleadas por el profesor) como de aprendizaje (cuando son trabajadas por el estudiante), con el objetivo de profundización y reforzamiento del proceso cognitivo al cierre de la actividad, también pueden ser empleadas por el alumno como una autoevaluación formativa en su proceso de aprendizaje.

En este mismo orden de ideas, es pertinente destacar el surgimiento acelerado que experimentan los nuevos conocimientos, requiriendo estar en constante y asertiva actualización. Según Siemens (2006) en el presente, el saber cómo, saber qué, está siendo desplazado por el saber dónde encontrar la información pertinente en el momento preciso para la construcción de conocimientos. En tal sentido, el proceso de aprendizaje ha adquirido mayor fuerza a través de redes, comunidades prácticas, relaciones laborales para gestionar el conocimiento y por ende el aprendizaje individual y organizacional, apoyado en las tecnologías de la información y la comunicación.

Por lo tanto, es necesario elaborar modelos didácticos mixtos (modalidad b-learning), los cuales integren las clases presenciales con las nuevas tecnologías (e-learning), en un aprendizaje combinado o de escenarios múltiples; a ser implementado durante el proceso de aprendizaje sobre las aplicaciones de la derivada, en aras del logro de un aprendizaje significativamente contextualizado, inmerso en el contexto futuro del campo laboral del estudiante.

CONDICIONES NECESARIAS PARA EL LOGRO DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

En el logro del aprendizaje significativo, de acuerdo con Ausubel (1983), Díaz y Hernández (2010), Moreira (2012b) es necesario reunir dos condiciones: que la nueva información o conocimiento se relacione de manera intencional y sustancial con lo ya aprendido por el estudiante, en función de su disposición motivacional y actitudinal por aprender; y de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje.

En tal sentido, el aprendizaje significativo depende tanto de la naturaleza del material que se va a aprender como de la estructura cognoscitiva del estudiante, de la actitud positiva que manifiesta hacia el aprendizaje significativo, de la disposición para relacionar intencional (no arbitraria) y sustancialmente al nuevo material con su estructura cognoscitiva; como también que este material de aprendizaje sea potencialmente significativo para él, esencialmente relacionable con su estructura de conocimiento, de modo intencional y no al pie de la letra.

En este contexto, el sentido lógico del material de estudio no debe ser ni arbitrario ni ambiguo para vincularse de modo intencionado y sustancial con las ideas pertinentes de



los estudiantes. En efecto, en la mayoría de los casos presentados en la educación formal en los contenidos de las materias tiene significado lógico por su esencia. En efecto, cuando se desean realizar estudios de cálculo y en especial trabajar con las aplicaciones de la derivada desde el punto de vista de la ingeniería, es de suma importancia la secuencia lógica matemática con un nivel universitario inicial, de tal manera que el material de aprendizaje sea potencialmente significativo para el alumno del primer semestre, asegurando el éxito.

En el mismo orden de ideas, el significado psicológico del aprendizaje en el estudiante, pretende en el proceso de aprendizaje significativo que le atribuya a los nuevos conocimientos, vehículos a través del material de aprendizaje, significados aceptados en el contexto de la materia de estudio, lo cual depende del intercambio y la negociación de significados entre actores. Por otro lado, el alumno puede querer dar significados a los nuevos conocimientos y no tener conocimientos previos adecuados, o el material didáctico no tenga significado lógico, lo cual origina una inconsistencia en la conjunción de uno de los dos factores ambos necesarios para el desarrollo de un aprendizaje significativo.

METODOLOGÍA

La investigación estuvo enmarcada dentro del método inductivo, en la cual se realizó un diagnóstico dentro de su contexto a los actores involucrados (profesores y estudiantes) cuya información fue tratada a través de la estadística descriptiva e inferencial, con enfoque cuantitativo, que luego de su descripción y análisis, se procedió al desarrollo de conclusiones y recomendaciones, por lo tanto, esta investigación es de tipo descriptiva, inmersa dentro del paradigma epistemológico positivista con enfoque cuantitativo (Hurtado, 2010), (Hernández y otros, 2010).

En este mismo sentido, el diseño de la investigación fue de campo, transeccional y no experimental. Con una Población censal de ocho (08) docentes y una Muestra estratificada de 276 estudiantes, escogidos al azar en proporción al número de estudiantes de cada salón. La técnica utilizada fue la encuesta, elaborando instrumentos tipo cuestionario de preguntas cerradas para los alumnos y la adaptación de la misma para los docentes, con alternativas de repuestas tipo Likert (siempre, casi siempre, algunas veces si, algunas veces no, casi nunca y nunca).

La validez de los instrumentos estuvo a cargo de 07 expertos. Se aplicó a una prueba piloto a 28 estudiantes para determinar su validez discriminante y su confiabilidad. Para calcular la confiabilidad, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach y se obtuvo 0.903 para el Instrumento I y 0.932 para el instrumento II.

Las técnicas empleadas en el procesamiento de los datos fue la estadística descriptiva (media aritmética), para la observación del comportamiento de manera independiente de los indicadores, subdimensiones y dimensiones. Con referencia al baremo de interpretación de los datos, se utilizó lo expresado en el Cuadro 3. Así también, se aplicó estadística inferencial (análisis ANOVA de un factor, prueba Post hoc: HSD Tukey,

diferencia honestamente significativa de Tukey), para la comparación significativa entre indicadores y dimensiones de la variable, medidos a través de estos instrumentos.

Cuadro 3. Baremo de interpretación de la frecuencia de los instrumentos

Rango	Intervalo	Categorías	Descripción
5	$4,2 \leq \bar{X} < 5$	Siempre se aplica	La variante analizada se encuentra con una muy alta frecuencia
4	$3,4 \leq \bar{X} < 4,2$	Casi siempre se aplica	La variante analizada se encuentra con una alta frecuencia
3	$2,6 \leq \bar{X} < 3,4$	Algunas veces si algunas veces no	La variante analizada se encuentra con frecuencia
2	$1,8 \leq \bar{X} < 2,6$	Casi nunca se aplica	La variante analizada se encuentra con una baja frecuencia
1	$1 \leq \bar{X} < 1,8$	Nunca se aplica	La variante analizada se encuentra con una muy baja frecuencia

Fuente: elaboración propia.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

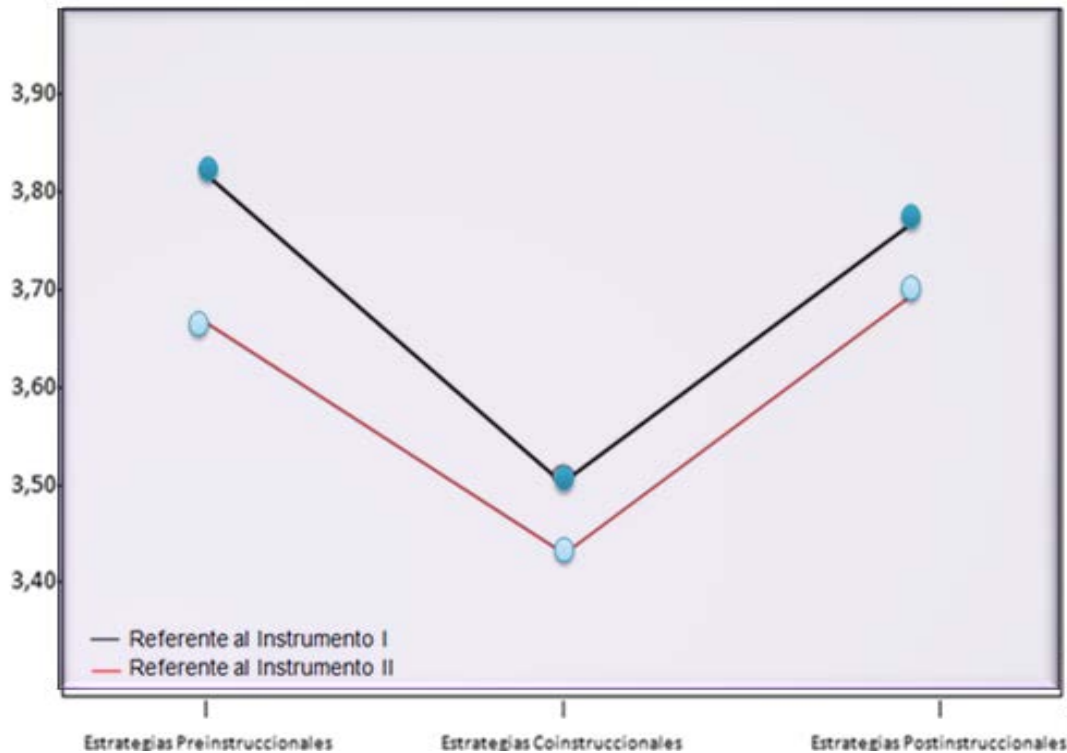
En referencia, al objetivo orientado a determinar las estrategias para el aprendizaje significativo utilizadas por docentes y estudiantes en las aplicaciones de la derivada en el área de Ingeniería, se pueden observar los resultados de las medias aritméticas en la Tabla 1, y la variación de las mismas en la Gráfica 1, obtenidas de los instrumentos aplicados a los actores (estudiantes y docentes), para las subdimensiones (estrategias preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales).

Tabla 1. Dimensión: estrategias para el aprendizaje significativo (instrumentos aplicados a los docentes y estudiantes)

Subdimensión	Preinstruccionales		Coinstruccionales		Postinstruccionales	
	Docentes	Estudiantes	Docentes	Estudiantes	Docentes	Estudiantes
\bar{X}	3,833	3,582	3,525	3,439	3,791	3,711
Cierre de la subdimensión	Casi siempre se aplica		Casi siempre se aplica		Casi siempre se aplica	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 1: Variación de las subdimensiones de la dimensión estrategias para el aprendizaje significativo (instrumentos aplicados a los docentes y estudiantes)



Fuente: elaboración propia.

Al respecto, todas estas medias aritméticas se ubicaron en la categoría casi siempre se aplican, evidenciándose una alta frecuencia en su implementación, de manera leve una mayor aplicación por parte de los docentes en comparación a los estudiantes. Por otro lado, las estrategias para el aprendizaje de mayor aplicación son las postinstruccionales, seguido de las preinstruccionales y de menor aplicabilidad las estrategias coinstruccionales, siendo la diferencia entre ellas de poca significancia, tanto para los docentes como para los estudiantes.

En este sentido, se realizó la prueba de múltiples rangos de Tukey para observar la posición de las estrategias (indicadores) que conforman esta dimensión, Instrumento I empleado para los docentes en la Tabla 2 y el Instrumento II empleado para los estudiantes en la Tabla 3, según las diferencias mostradas se apreció en el instrumento I, la existencia de cuatro subgrupos homogéneos entre sí y en el instrumento II la existencia de siete subgrupos homogéneos entre sí, en referencia a la aplicación de estas estrategias.

Tabla 2. Prueba Tukey dimensión estrategias para el aprendizaje significativo (instrumento aplicado a los docentes)

Indicadores

HSD de Tukey^a

Estrategias_para_el_Aprendizaje_Significativo	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Modalidad Blended learning	8	2,2083			
Señalizaciones	8	2,9583	2,9583		
Mapas o Redes Conceptuales	8	3,1667	3,1667	3,1667	
Resúmenes	8		3,5417	3,5417	3,5417
Organizadores Previos	8		3,8333	3,8333	3,8333
Resolución de problemas	8		3,9167	3,9167	3,9167
Ejemplificación contextualizada	8		3,9167	3,9167	3,9167
Ilustraciones	8		4,0000	4,0000	4,0000
Preguntas Intercaladas	8			4,1667	4,1667
Analogías	8			4,2917	4,2917
Objetivos	8				4,5000
Sig.		,177	,101	,054	,177

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8,000.

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, se observó en primer lugar la estrategia de la modalidad b-learning con menor significancia en su aplicación, por parte de los docentes (Tabla 2) y estudiantes (Tabla 3), evidenciando que se encuentra en desventaja, en relación a las otras, las cuales son de mayor aplicación, exceptuando las estrategias de señalizaciones y mapas o redes conceptuales que se encuentran en igual nivel de significancia en su aplicación para los docentes; siendo la de mayor aplicación la aprehensión de los objetivos por ambos actores; destacando que para los docentes las analogías, preguntas intercaladas, ilustraciones, ejemplificación contextualizada, resolución de problemas, organizadores previos y resúmenes, tienen igual significancia; la de menor presencia fue modalidad blended learning.

Tabla 3. Prueba Tukey dimensión estrategias para el aprendizaje significativo (instrumento aplicado a los estudiantes)

Indicadores

HSD de Tukey^a

Estrategias_para_el_Aprendizaje Significativo	N	Subconjunto para alfa = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
Modalidad Blended learning	276	2,6389						
Señalizaciones	276		3,0290					
Mapas o Redes Conceptuales	276		3,0882					
Organizadores Previos	276			3,3792				
Resúmenes	276			3,5157	3,5157			
Ilustraciones	276				3,7524	3,7524		
Resolución de problemas	276				3,7597	3,7597	3,7597	
Preguntas Intercaladas	276					3,7766	3,7766	
Ejemplificación contextualizada	276					3,8599	3,8599	
Analogías	276						4,0000	
Objetivos	276							4,2790
Sig.		1,000	1,000	,789	,055	,947	,063	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 276,000.

Fuente: elaboración propia

La Tabla 4 y Gráfica 2 muestran los resultados de las medias aritméticas de cada uno de los indicadores de la dimensión estrategias para el aprendizaje significativo de ambos actores. Al respecto se observa, una mayor aplicación de los indicadores por parte de los docentes, exceptuando en las estrategias de señalizaciones y modalidad b-learning, en contraposición de las observaciones por parte de los estudiantes.

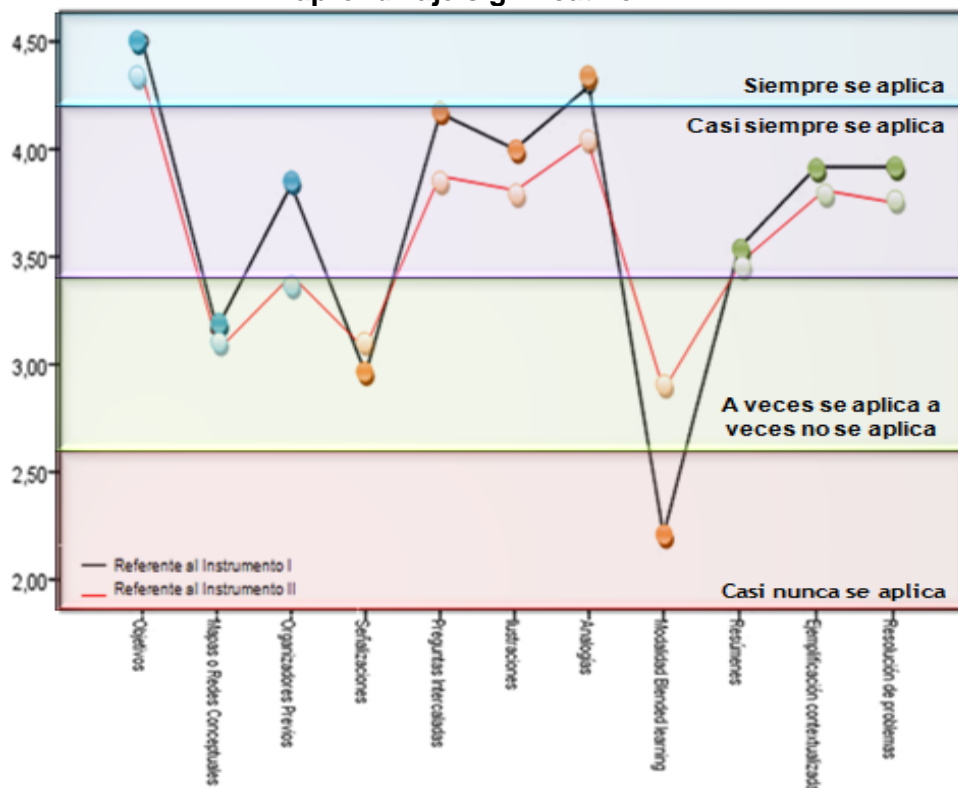
Tabla 4. Las estrategias para el aprendizaje significativo

	Subdimensión	Instrumento	\bar{X}
Preinstruccionales	Objetivos	Docentes	4,50
		Estudiantes	4,279
	Mapas o redes conceptuales	Docentes	3,166
		Estudiantes	3,088
	Organizadores previos	Docentes	3,833
Estudiantes		3,379	
Construccionales	Señalizaciones	Docentes	2,958
		Estudiantes	3,029
	Preguntas intercaladas	Docentes	4,166
		Estudiantes	3,776
	Ilustraciones	Docentes	4
		Estudiantes	3,752
	Analogías	Docentes	4,291
		Estudiantes	4
	Modalidad b-learning	Docentes	2,208
		Estudiantes	2,638
Postinstruccionales	Resúmenes	Docentes	3,541
		Estudiantes	3,515
	Ejemplificación contextualizada	Docentes	3,916
		Estudiantes	3,859
Resolución de problemas	Docentes	3,916	
	Estudiantes	3,759	

Fuente: elaboración propia.

En tal sentido, los indicadores de mayor aplicación significativa resultaron el empleo y aprehensión de los objetivos, con una media aritmética de 4,50 (para los docentes) y 4,279 (para los estudiantes), entre ambos actores de 4,3895; seguidos en menor nivel las analogías, luego las preguntas intercaladas. Por otro lado, cabe agregar como la estrategia de menor aplicación significativa es la modalidad b-learning, con una media aritmética de 2,208 (para los docentes) y 2,638 (para los estudiantes), entre ambos actores de 2,423; seguida en mayor nivel por las señalizaciones y luego los mapas o redes conceptuales, por ambos actores.

Gráfica 2: Variación de los indicadores de la dimensión estrategias para el aprendizaje significativo



Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, al utilizar de manera exitosa las estrategias para el aprendizaje significa que se debe realizar un reforzamiento de mayor aplicabilidad de la modalidad b-learning, destacando los beneficios del buen uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo del conocimiento, así como también el beneficio de las señalizaciones.

Los resultados obtenidos en las estrategias para el aprendizaje significativo coinciden con los planteamientos de Díaz y Hernández (2010) pues, constituyen los medios o recursos de ayuda pedagógica ajustada al progreso de la actividad constructiva de los estudiantes, a fin de facilitar el aprendizaje significativo, fomentado por la actividad conjunta entre el docente y los estudiantes, orientado al desarrollo de la dimensión aprender a aprender. Esta situación implica que los docentes tienen disposición en el proceso de enseñanza, solo que deben implementar estrategias y recursos de manera equilibrada, donde se complemente la actividad presencial con la virtual a través de la modalidad blended learning.

Siguiendo el orden de ideas, en relación a determinar las condiciones necesarias para el desarrollo del aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada en el área de Ingeniería, se pueden observar los resultados de las medias aritméticas en Tabla 5, y la

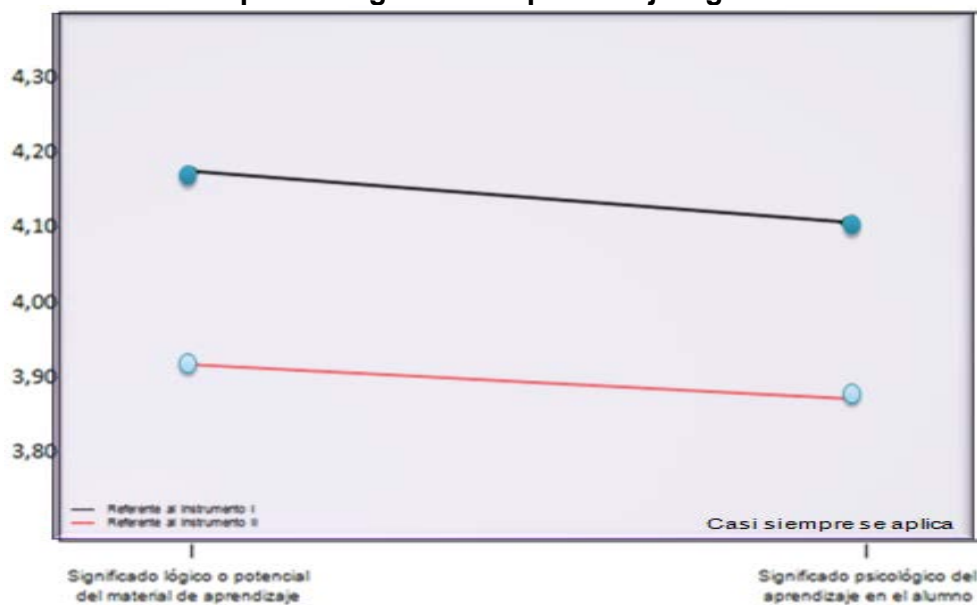
variación de las mismas en la Gráfica 3, obtenidas de los instrumentos aplicados a los actores, donde las subdimensiones se ubicaron en la categoría casi siempre se aplican, destacando una alta frecuencia en su aplicación.

Tabla 5. Dimensión: condiciones necesarias para el logro de un aprendizaje significativo (instrumento aplicado a docentes y estudiantes)

Indicadores	Significado lógico o potencial del material de aprendizaje		Significado psicológico del aprendizaje en el alumno	
	Docentes	Estudiantes	Docentes	Estudiantes
Instrumento \bar{X}	4,194	3,931	4,138	3,898
Cierre de la subdimensión	Casi siempre se aplica		Casi siempre se aplica	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 3: Variación de las subdimensiones de la dimensión condiciones necesarios para el logro de un aprendizaje significativo



Fuente: elaboración propia.

En relación con los resultados observados en la Tabla 5 y Gráfica 3, las condiciones de mayor relevancia en su aplicación son los significados lógicos o potenciales del material de aprendizaje, con una media aritmética de con una media aritmética de 4,194 (para los docentes) y 3,931 (para los estudiantes), entre ambos actores de 4,062 y de menor valor los significados psicológicos del aprendizaje del estudiante con una media aritmética de 4,138 (para los docentes) y 3,898 (para los estudiantes), entre ambos actores de 4,018; estimada la diferencia entre ellas muy leve, tanto para los docentes como para los estudiantes, evidenciándose una alta frecuencia en su aplicación, de poca significatividad pero con mayor valoración de la aplicación por parte de los docentes.

En la Tabla 6, se observan los resultados de la prueba de múltiples rangos de Tukey para observar la posición de los indicadores que integran esta dimensión, los valores de los docentes, se verificó que conforman dos subgrupos homogéneos entre sí, donde solo difieren significativamente entre sí, dos indicadores encontrándose una de ellas la estructura y organización del contenido de 4,750; con mayor significancia en su aplicación con respecto a la relación sustancial del material de estudio, con 3,583; siendo esta la de menor aplicación y percepción.

Tabla 6. Prueba Tukey dimensión condiciones necesarias para el logro de un aprendizaje significativo (instrumento aplicado a docentes)

Indicadores

HSD de Tukey^a

Condiciones_Necesarias _para_el_Aprendizaje_Si gnificativo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Relación sustancial	8	3,5833	
Naturaleza de su Estructura Cognitiva	8	4,0417	4,0417
Conocimientos previas	8	4,1250	4,1250
Relación no arbitraria	8	4,2500	4,2500
Disposición o Actitud por Aprender	8	4,2500	4,2500
Estructura y organización del contenido	8		4,7500
Sig.		,280	,221

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000.

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, en la Tabla 7 de los datos obtenidos de los estudiantes, se observó que existen cuatro subgrupos homogéneos entre sí, se muestra en primer lugar, las condiciones naturaleza de su estructura cognitiva en el estudiante con 3,722; ubicada en menor percepción en la aplicación significativa, en conjunto con la estructura y organización del contenido con 4,147; con mayor posicionamiento en la dimensión condiciones necesarias para el aprendizaje significativo.

Tabla 7. Prueba Tukey dimensión condiciones necesarias para el logro de un aprendizaje significativo (instrumento aplicado a los estudiantes)
Indicadores

HSD de Tukey^a

Condiciones_Necesarias _para_el_Aprendizaje_Si gnificativo	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Naturaleza de su Estructura Cognitiva	276	3,7222			
Relación sustancial	276	3,7524	3,7524		
Relación no arbitraria	276	3,8961	3,8961	3,8961	
Conocimientos previas	276		3,9336	3,9336	
Disposición o Actitud por Aprender	276			4,0411	4,0411
Estructura y organización del contenido	276				4,1473
Sig.		,173	,139	,365	,703

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 276,000.

Fuente: elaboración propia.

Siguiendo con el análisis de los resultados, en la Tabla 8 y Gráfica 4 se aprecian los resultados de las medias aritméticas de los indicadores de la dimensión, condiciones necesarias para el logro del aprendizaje significativo para los encuestados. Al respecto, se especifica una mayor percepción en la aplicación de los indicadores por parte de los docentes, exceptuando en la relación sustancial del material de estudio, con 3,583; en contraposición de las observaciones por parte de los estudiantes con 3,752; ubicadas en la categoría alta aplicación.

Tabla 8. Las condiciones necesarias para el aprendizaje significativo

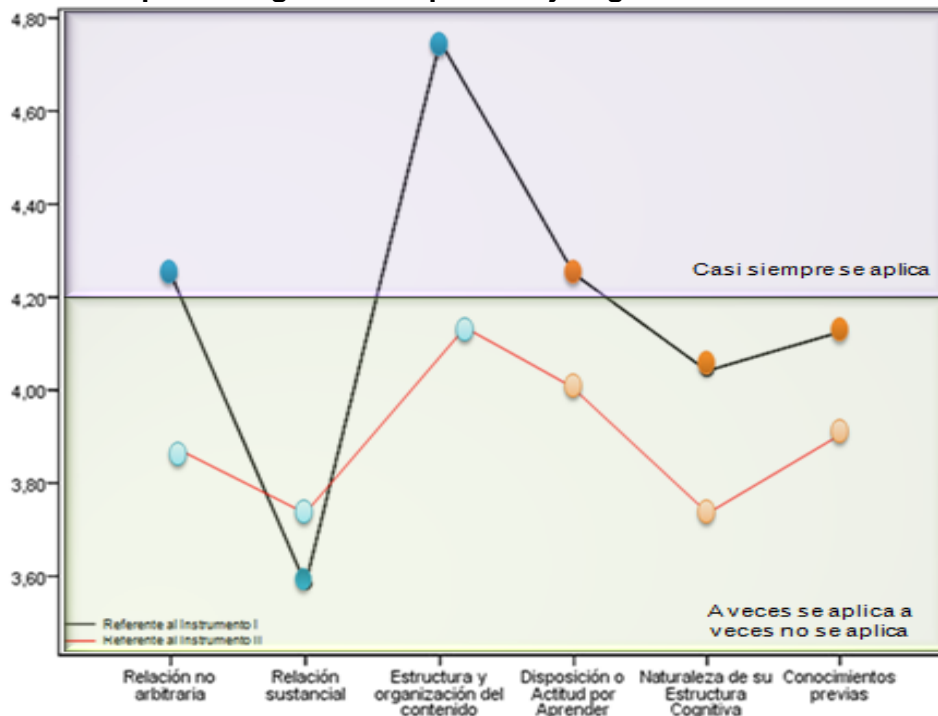
	Subdimensión	Instrumento	\bar{x}
Significado lógico o potencial del material de aprendizaje	Relación no arbitraria	Docentes	4,250
		Estudiantes	3,896
	Relación Sustancial	Docentes	3,583
		Estudiantes	3,752
	Estructura y organización del contenido	Docentes	4,750
Estudiantes		4,147	
Significado psicológico del aprendizaje en el alumno	Disposición o actitud por aprender	Docentes	4,250
		Estudiantes	4,041
	Naturaleza de su estructura cognitiva	Docentes	4,041
		Estudiantes	3,722
	Conocimientos previos	Docentes	4,125
Estudiantes		3,933	

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, los indicadores menos percibidos en su aplicación significativa fueron la relación sustancial del material de estudio en los estudiantes con una media de 3,722 y la naturaleza de su estructura 3,583; en los docentes, la media aritmética de ambas poblaciones se ubicó en 3,667 para el indicador relación sustancia del material de estudio.

En tal sentido, para trabajar con las condiciones necesarias para el logro del aprendizaje significativo de manera exitosa, debe realizarse un mayor fortalecimiento de la relación sustancial del material de estudio y de la naturaleza de la estructura cognitiva en el alumno; destacando los beneficios del aprendizaje desde la sustancia del contenido en la esencia y no las palabras, la cual va a depender la conformación estructural cognitiva que el estudiante posea para atender a las formas de aprendizaje.

Gráfica 4. Variación de los indicadores de la dimensión condiciones necesarios para el logro de un aprendizaje significativo



Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 8 y Gráfica 4 se muestran los resultados de las subdimensiones de las condiciones necesarias para el aprendizaje, donde se apreció como los actores perciben la importancia del significado psicológico del aprendizaje en el alumno con una media aritmética de 3,931, en referencia a su disposición o actitud que debe tener para enlazar en su estructura cognitiva con 4,147; ubicada en casi siempre la aplican según sea su naturaleza o forma, a los conocimientos previos (ideas anclas) con la nueva información a aprender y los docentes como los guías e incentivadores de este proceso. En todo caso,

predomina el significado lógico con 4,062: sobre el psicológico con una media para ambas poblaciones de 4,018, ubicadas en alta presencia.

El resultado obtenido en la dimensión condiciones necesarias para el aprendizaje significativo con una media aritmética de 4,04 en ambas poblaciones, se ubicó en alta aplicación en el logro de un aprendizaje realmente significativo, donde se involucran dos condiciones, pues, la nueva información se relaciona de manera intencional y sustancial con lo ya aprendido por el estudiante, en función de su disposición motivacional y actitudinal por aprender; y de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje, por tanto, el resultado coincide con los planteamientos de Moreira, (2012a,b,c); Díaz y Hernández (2010) y Ausubel (1983).

CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación están orientadas a responder al objetivo de acuerdo con los resultados obtenidos, direccionado a determinar las estrategias y condiciones necesarias para la promover el aprendizaje significativo de las aplicaciones de la derivada en la asignatura Cálculo I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia; los cuales se presentan a continuación:

En relación con el objetivo orientado a determinar las estrategias para el aprendizaje significativo, utilizadas por docentes y estudiantes en las aplicaciones de la derivada en el área de Ingeniería, se concluye que tanto los profesores como la percepción de los alumnos coincidieron que casi siempre se aplican las estrategias preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales, las cuales les permiten en primer lugar generar expectativas, orientar, enlazar contenidos; en segundo lugar, guiar, facilitar el intercambio de saberes, interactuar y en tercer lugar, recapitular, contextualizar, emplear teorías, evaluar y retroalimentar el proceso. Lo cual favorece el desarrollo de un aprendizaje significativo de los estudiantes.

Cabe mencionar, que entre las estrategias preinstruccionales más utilizadas por los docentes resultaron: la aprehensión de los objetivos y el empleo de los organizadores previos, y las estrategias menos empleadas fueron el blended learning; seguido de los mapas o redes conceptuales. En cuanto a las estrategias coinstruccionales con menor posicionamiento, las de mayor aplicación fueron las analogías, preguntas intercaladas, ilustraciones y señalizaciones, mientras que la estrategia de menor aplicación resultó la modalidad b-learning. En referencia a las estrategias postinstruccionales, la ejemplificación contextualizada, la resolución de problemas y los resúmenes, son consideradas por ambos actores en igual condiciones de alta aplicación.

Por consiguiente, las estrategias para el aprendizaje significativo, la de mayor significatividad aplicativa resultó ser la aprehensión de los objetivos, encargados de guiar el desarrollo del proceso y plantear la acción final a alcanzar; mientras la de menor significancia en su aplicación, la modalidad b-learning, en cuanto a la incorporación de la tecnología de la información y comunicación como facilitadora del proceso del aprendizaje cooperativo y colaborativo. Estos resultados permiten inferir como la modalidad b-learning resulta necesaria e impostergable aplicarla en diversas áreas del saber, especialmente en



el ámbito del cálculo, debido a los diferentes escenarios posibles de transpolar los nuevos conocimientos e incorporar los cambios suscitados en el campo educativo.

En cuanto al objetivo referido a determinar las condiciones necesarias para el desarrollo del aprendizaje significativo, en las aplicaciones de la derivada en el área de Ingeniería, se concluye que los docentes y estudiantes coinciden en una alta frecuencia en el empleo del significado lógico del material de estudio, relacionado a su estructura y organización desde una perspectiva lógica, intencional y sustancial para el contexto del aprendizaje.

De igual manera, se concluye que es necesario considerar el significado psicológico del aprendizaje en el estudiante en relación a la disposición o actitud para aprender a enlazar en su estructura cognitiva, según su estilo de aprendizaje, los conocimientos previos con la nueva información a aprender.

Por otro lado, en relación al significado lógico del material de aprendizaje, se apreció que el de mayor relevancia fue la estructura y organización del contenido, seguido de la relación no arbitraria del material de estudio, y luego la relación sustancial del material de estudio, todas con una alta frecuencia de empleo por parte de los docentes y de manera semejante la apreciación de los estudiantes.

Con respecto al significado psicológico del aprendizaje en el alumno, resultó ser de mayor relevancia en su aplicación, la disposición o actitud por aprender del estudiante una alta frecuencia por parte de los mismos y una muy alta frecuencia por parte de los docentes, seguida en orden sucesivo, la naturaleza de su estructura cognitiva y luego los conocimientos y experiencias previas que posee, para ambas con una alta frecuencia al considerarse su empleo tanto por los docentes como por los estudiantes.

En este sentido, se hace relevante mencionar que de las condiciones necesarias para el logro del aprendizaje significativo, la de mayor significancia en su aplicación resultó la estructura y organización del contenido referido a la disposición, presentación, secuencia y la manifestación de la intención del contenido; asimismo, es pertinente hacer referencia a las condiciones de menor aplicación, la relación sustancial del material de estudio y a la naturaleza de su estructura cognitiva en el alumno, en cuanto a la incorporación de la sustancia de contenido en su estructura cognitiva según su estilo de aprendizaje, aunque estas dos con un alta frecuencia de consideración para su aplicación.

Con la intención de mejorar, reforzar o solventar las situaciones planteadas al inicio del estudio y basados en los resultados y conclusiones de la presente investigación, se realizan ciertas propuestas y recomendaciones que involucran al personal directivo, docente y estudiantil del sector universitario: En primera instancia, se recomienda a los docentes reforzar la aplicación de las estrategias preinstruccionales al inicio del proceso como incentivadoras y enlazadoras de la nueva información con los conocimientos previos; coinstruccionales como fortificadoras y socializadoras de saberes durante el proceso, así como las postinstruccionales durante el cierre del proceso como evaluadoras y reorientadoras del mismo, siempre desde el ámbito de la cooperación y colaboración entre los actores del proceso de aprendizaje.



De igual manera, se exhorta a los docentes a incorporar en su planificación la utilización de la modalidad b-learning, como estrategia para el reforzamiento y complemento del proceso, desde la perspectiva de la diversidad en estilos de aprendizajes e inmediatez de información pertinente y actualizada para el aprendizaje de la aplicación del cálculo desde el ámbito de la ingeniería; exigido por una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento, con la necesidad de una constante actualización, en la cual los docentes deben profundizar y adentrar al estudiante en el buen uso de la tecnología de la información y la comunicación, para llegar a ser más creativos y eficientes.

Por consiguiente, a fin de obtener mejoras en las condiciones para el aprendizaje significativo, los docentes gestionarán comenzar por la estructura y organización del material de estudio de manera intencional y sustancial. Asimismo, promover en los estudiantes el empleo de las diferentes formas de aprendizaje según su estructura cognitiva e incentivarlos a aprender a aprender, es decir, a tener la disposición o actitud para relacionar sus conocimientos previos con las nuevas informaciones e intégralos para su asimilación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1983). Aprendizaje significativo. Documento en línea. Disponible: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>. Consulta: 09/12/14.
- Bartolomé, A. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en educación superior. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia: RIED. Volumen 11, número 1. (Pp.15-51).
- Calzadilla, P. (2013). La revolución ha elevado en más de 200% la matrícula universitaria. Documento en línea. Disponible en: http://argentina.embajada.gob.ve/index.php?Option=com_content&view=article&id=2226%3ala-revolucion-ha-elevado-en-mas-200-la-matricula-universitaria&catid=4%3anoticias-de-venezuela-en-el-mundo&itemid=39&lang=es. Consulta: 12/07/14.
- Castillo, C. (2011). Universitarios venezolanos con bajo rendimiento matemático. Documento en línea. Disponible en: <http://issuu.com/heberto74/docs/ha122>. Consulta: 09/12/13.
- Centro de Computación S.A.D.I.A. (2015). Estadística Estudiantil. Venezuela. Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia.
- CINDA. (2011). Centro Interuniversitario de Desarrollo. Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2011. Documento en línea. Disponible en: <http://www.cinda.cl/informes-educacion-superior-en-iberoamerica/>. Consulta: 25/10/13.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2010) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México. Editorial McGraw Hill.



- Fabelo, E. (2011). Decano de la Facultad de Ingeniería de La Universidad José Gregorio Hernández. Venezuela.
- Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México. Editorial McGraw-Hill.
- Hurtado, J. (2010). Metodología de la investigación: Guía para una comprensión holística de la ciencia. Venezuela. Quirón ediciones.
- Mata, L. (2013). Reflexiones sobre las teorías de aprendizajes. Revista REDHECS. Edición 14, año 8. (Pp. 6-15).
- Moreira, M. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Actas de encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo. Universidad de Burgos. (Pp. 19-44).
- Moreira, M. (2012a). ¿Al final, qué es el aprendizaje significativo? Qurriculum: Revista de teoría, investigación y práctica educativa. Número 25. (Pp. 29-56).
- Moreira, M. (2012b). Organizadores previos y aprendizaje significativo. Revista Dialnet. Volumen 7, número 2. (Pp. 23-30).
- Moreira, M. (2012c). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. Revista Dialnet. Volumen 4, número 2. (Pp. 38-44).
- Novak, J. (1981). Una teoría de educação. Brasil. Cornell University Press.
- Novak, J. y Gowin, D. (2002). Learning how to learn. Inglaterra. Editorial Cambridge University Press.
- Ramírez, G. (2012). Diseño e implementación de un curso remedial sobre tópicos de matemática elemental, en un entorno de aprendizaje colaborativo, con apoyo en las TIC. Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela. Volumen 27, número 3. (Pp. 7-20).
- Romero, Y. y Jiménez, L. (2013). Análisis del rendimiento de los estudiantes de Cálculo I de las Facultades de Ingeniería en universidades Venezolanas. VII Jornada Nacional y IV Jornada Internacional de Investigación de la Universidad Privada Rafael Belloso Chacín (URBE). Venezuela.
- Siemens, G. (2006). Conociendo el conocimiento. Canadá. Editorial Ediciones Nodos ELE.
- Vygotsky, L. (2009). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. España. Editorial @ed-critica.es.