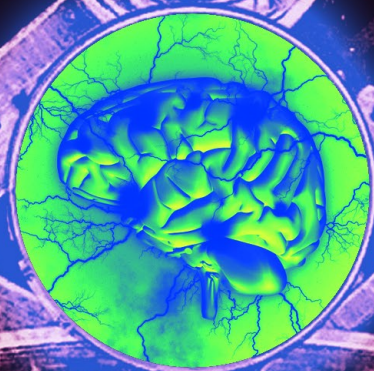


BENEFICIOS DEL
CONSTRUCTIVISMO
EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



MANUEL ALBERTO
MORI PAREDES



Instituto Latinoamericano de Altos Estudios

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria de ingeniería industrial

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria de ingeniería industrial

Manuel Alberto Mori Paredes

Queda prohibida la reproducción por cualquier medio físico o digital de toda o un aparte de esta obra sin permiso expreso del Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–.

Publicación sometida a evaluación de pares académicos (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación está bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN 978-958-5535-38-1

© MANUEL ALBERTO MORI PAREDES, 2020
© Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–, 2020
Derechos patrimoniales exclusivos de publicación y distribución de la obra
Cra. 18 # 39A-46, Teusquillo, Bogotá, Colombia
PBX: (571) 232-3705, FAX (571) 323 2181
www.ilae.edu.co

Diseño de carátula y composición: HAROLD RODRÍGUEZ ALBA
Edición electrónica: Editorial Milla Ltda. (571) 702 1144
editorialmilla@telmex.net.co

Editado en Colombia
Published in Colombia

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO PRIMERO	
PARADIGMAS Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA	17
I. Generalidades	19
II. El papel de los catedráticos y el rendimiento académico	21
A. Factores predictores del rendimiento académico	27
1. Socio-demográficos	27
2. Sexo	27
3. Edad	28
B. Factores familiares y sociales	28
C. Factores actitudinales, motivacionales y de personalidad	29
D. Factores contextuales	29
E. Tipos de evaluación del rendimiento académico	31
III. Principales estrategias de aprendizaje	32
A. Trabajo colaborativo	34
B. Componentes de la enseñanza y sus enfoques centrales	34
CAPÍTULO SEGUNDO	
INTRODUCCIÓN CONCEPTUAL A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	39
I. Definición elemental de ingeniería	39
II. Descripción de la ingeniería industrial	40
III. Evolución e historia de la ingeniería industrial	40
IV. Competencias y funciones	41

CAPÍTULO TERCERO	
CONSTRUCTIVISMO Y EDUCACIÓN	43
I. Concepto e implicancias	43
II. Fundamentos y características teóricas	44
A. De la concepción epistemológica del constructivismo	44
B. Fundamentos de la concepción psicopedagógica del constructivismo	45
III. La perspectiva de Piaget	47
IV. El enfoque constructivista en contraste con el tecnológico	48
A. Enfoque tecnológico	48
B. Enfoque constructivista	52
CAPÍTULO CUARTO	
EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL PERÚ	57
I. Hipótesis general	57
II. Hipótesis específicas	57
III. Objetivos	58
A. General	58
B. Específicos	58
IV. Identificación de las variables	59
V. Tipo y diseño de investigación	60
A. Diseño	60
B. Aplicación del programa experimental	61
C. Población y muestra	62
D. Técnicas de muestreo	63
E. Técnicas e instrumentos	65
F. Técnicas para el procesamiento de datos	67
G. Análisis e interpretación	69
H. Los resultados del instrumento de evaluación del enfoque constructivista aplicado a la formación de ingenieros	100
1. Resumen de los puntajes obtenidos del instrumento	102
2. Síntesis de los puntajes obtenidos del instrumento aplicado a los alumnos del semestre 2001-B	105
3. Resumen de los puntajes obtenidos del instrumento aplicado a los alumnos del semestre 2002-A	108
4. Resumen de los puntajes obtenidos del instrumento aplicado a los alumnos del semestre 2002-B	111
5. Contraposición de la hipótesis	114
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	115

CAPÍTULO QUINTO	
HACIA UNA NUEVA TENDENCIA EDUCATIVA: EL HUMANISMO ESTUDIANTIL	117
BIBLIOGRAFÍA	119
EL AUTOR	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Competencias	23
Tabla 2. Operatividad de las variables	60
Tabla 3. Comparación de estratos y amplitud en la muestra	64
Tabla 4. Notas de los alumnos del curso de Dirección y administración de negocios	70
Tabla 5. Curso de planificación y control de operaciones	72
Tabla 6. Curso de política de comercialización	74
Tabla 7. Curso de estructuración de modelos y sistemas industriales	77
Tabla 8. Curso de gestión informática	79
Tabla 9. Curso de selección y transferencia tecnológica	81
Tabla 10. Comparación de los puntajes obtenidos por los alumnos del curso de dirección y administración de negocios	84
Tabla 11. Comparación de puntaje curso de Pplanificación y control de operaciones	86
Tabla 12. Contrastación del curso de Políticas de comercialización	87
Tabla 13. Comparación de puntaje del curso Estructuración de modelos y sistemas industriales	89

Tabla 14. Del curso de Gestión informática	90
Tabla 15. Contrastación con la asignatura Selección y transferencia tecnológica	92
Tabla 16. De la asignatura Dirección y administración de negocios	93
Tabla 17. Del curso de Planificación y control de operaciones	94
Tabla 18. El caso del curso de Políticas de comercialización	95
Tabla 19. El caso del curso de Estructuración de modelos y sistemas industriales	97
Tabla 20. El caso de la asignatura Gestión informática	98
Tabla 21. El caso del curso de Selección y transferencia tecnológica	99
Tabla 22. Dirección y administración de negocios	102
Tabla 23. Planificación y control de operaciones	102
Tabla 24. Políticas de comercialización	103
Tabla 25. Estructuración de modelos y sistemas industriales	103
Tabla 26. Gestión informática	104
Tabla 27. Selección y transferencia tecnológica	104
Tabla 28. Dirección y administración de negocios	105
Tabla 29. Planificación y control de operaciones	105
Tabla 30. Políticas de comercialización	106
Tabla 31. Estructuración de modelos y sistemas industriales	106
Tabla 32. Gestión informática	107
Tabla 33. Selección y transferencia tecnológica	107

Tabla 34. Dirección y administración de negocios	108
Tabla 35. Planificación y control de operaciones	108
Tabla 36. Políticas de comercialización	109
Tabla 37. Estructuración de modelos y sistemas industriales	109
Tabla 38. Gestión informática	110
Tabla 39. Selección y transferencia tecnológica	110
Tabla 40. Dirección y administración de negocios	111
Tabla 41. Planificación y control de operaciones	111
Tabla 42. Políticas de comercialización	112
Tabla 43. Estructuración de modelos y sistemas industriales	112
Tabla 44. Gestión informática	113
Tabla 45. Selección y transferencia tecnológica	113

INTRODUCCIÓN

El constructivismo ha sido asumido por el sistema educativo como el nuevo enfoque pedagógico, el mismo que se viene implementando en los niveles inicial, primaria y secundaria en forma progresiva y secuencial desde hace mucho tiempo. A nivel universitario, aún no se percibe una actitud de cambio en el proceso didáctico. En la mayoría de las universidades los docentes aun utilizan principios y procesos derivados del enfoque conductista o de la tecnología educativa, centrados en la planificación rígida de la enseñanza de parte del docente.

En ese sentido, la presente investigación se propone establecer el grado de efectividad de la pedagogía constructivista en el desarrollo de la educación universitaria en ingeniería industrial en el Perú; este marco de trabajo elegido permite diseñar estrategias educativas innovadoras y de calidad, dado que a lo largo de dos décadas de enseñanza en esta especialidad, se ha observado el manejo constante de los enfoques tradicionales y tecnológicos en las diferentes asignaturas de la carrera profesional, donde el constructivista se configura como una alternativa posible. Por ello, el libro está compuesto por cinco capítulos. Los dos primeros tienen una función introductoria y didáctica, ya que se encargan de situar a los lectores en los temas centrales de la pesquisa, el tercero abarca de manera más profunda los aspectos teóricos de la perspectiva arriba enunciada. El capítulo cuarto es el empleo de los postulados, en el caso particular de la ingeniería industrial, ahí se concentran las conclusiones. El último apartado es una actualización que busca explorar las posibilidades de otra propuesta educativa a partir de la extrapolación del constructivismo.

CAPÍTULO PRIMERO

PARADIGMAS Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

La educación, considerada como la mejor inversión social y política que pueden hacer las familias y el Estado, constituye la base fundamental del desarrollo y la autorrealización de los seres humanos, puesto que los fines y objetivos de la educación permiten cultivar y desarrollar la personalidad y la inteligencia; formar profesionales, técnicos, científicos humanísticos y directivos hábiles, eficientes y creativos, que puedan resolver los problemas y que garanticen el desarrollo económico, social, científico y político del país. La educación tradicional, que se ha mantenido en todos los niveles de la educación peruana, basada en el memorismo repetitivo, la poca capacidad analítica, individualista por excelencia, debido a una serie de factores en donde las concepciones pedagógicas y los métodos más modernos no han sido implementados; así mismo, el trabajo universitario ha debido orientarse a mejorar el rendimiento académico, fortalecer la formación profesional y aumentar la eficiencia y la productividad de la educación universitaria. Al respecto RAÚL PALACIOS¹ sostiene que debemos tener presente que muchos de los conocimientos descubiertos en las universidades han transformado la faz del mundo y han contribuido a elevar la calidad de vida de la humanidad, al señalar así, el rol fundamental que cumple la universidad en el cambio y desarrollo social.

Paralelo a los cambios paradigmáticos que se dan en el mundo post-moderno, en todo orden de las cosas, se observa un radical cambio en la concepción educativa, en especial, en lo relacionado al proceso enseñanza-aprendizaje. En la última década, el proceso educativo se ha centrado más en el aprendizaje que en la enseñanza, más en el alumno

1 RAÚL PALACIOS RODRÍGUEZ. *Didáctica universitaria*, Lima, Universidad de Lima, 1997.

que en el docente y más en el proceso de aprender que en el producto de este, JOSEPH NOVAK² manifiesta que el término “constructivismo” alude a la idea de que las personas, tanto desde el punto de vista individual como colectivo, construyen sus ideas sobre su medio físico, social y cultural, admite que los individuos varían de forma amplia en el modo en que extraen sus significados y que tanto las concepciones individuales como las colectivas cambian con el tiempo.

CÉSAR COLL³, señala que el constructivismo constituye un amplio marco explicativo en torno al aprendizaje y al conocimiento humano; donde se percibe cierta convergencia en torno a una serie de ideas centrales o principios explicativos básicos entre investigadores y autores que se sitúan en principio en encuadres teóricos distintos; existe un consenso general en la idea central de que todo conocimiento es construido. Considera al constructivismo como una postura moderna y más democrática de entender la educación, pues al negar que la cognición sea innata o copia impuesta por la realidad, se apuesta por el ser humano.

Según esta posición, el aprendizaje es la interacción cooperativa que despierta en el alumno una serie de procesos psicológicos evolutivos que solo se manifiestan en la situación educativa, donde se construye la inteligencia y la moral social del estudiante, al tratar de construir su libertad para aprender. DÍAZ y MARTINS⁴ consideran que el constructivismo, dentro del dominio de la didáctica de las ciencias, ha creado un consenso entre los investigadores y los docentes aportando el fundamento necesario para reunir la diversidad de trabajos en torno a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

2 JOSEPH D. NOVAK. “Constructivismo humano: un consenso emergente”, en *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 6, n.º 3, 1988, disponible en [<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51070/92966>], pp. 213 a 223.

3 CÉSAR COLL SALVADOR. *Constructivismo e intervención educativa. Cómo enseñar lo que ha de construirse*, Madrid, Alianza, 1991.

4 JUAN DIAZ BORDENAVE y ADAIR MARTINS PEREIRA. *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: Orientaciones didácticas para la docencia universitaria*, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1986.

I. GENERALIDADES

La educación superior supone la culminación de una etapa básica de formación (primaria/secundaria) y el inicio de otra hacia la especialización. Es una última fase en donde la persona se prepara para ser competitivo con las capacidades necesarias para desenvolverse en el mundo laboral. Al formar parte de una institución, el público tiene las expectativas de ser parte de un centro instructivo, en el que por medio del conocimiento impartido y un competente *staff* de catedráticos, tenga la oportunidad de ser un profesional completo, ético e innovador con su carrera, en la que produce nuevos aportes, tanto en esta como en la vida laboral. Sin embargo, la realidad sociocultural muy particular que existe en Latinoamérica hace que esta definición se quede en un ámbito conceptual y teórico. Una de las causas de esta contradicción reinante se debe a que las universidades en este continente, en comparación con las de los países más desarrollados, están en un desbalance educacional:

Los indicadores fundamentales –cantidad de graduados en relación con la población, número de investigaciones, presupuesto en ciencia y tecnología– revelan sus falencias: poco espacio dedicado a la investigación, falta de recursos, escasa oferta de posgrados.

Aclarado el diagnóstico, se requieren algunas propuestas, desde la flexibilización de la formación hasta la reorganización funcional sobre la base de la preeminencia de lo académico por sobre lo administrativo. El objetivo es construir universidades que contribuyan a ofrecer respuestas a los principales problemas sociales mediante iniciativas eficaces y dotadas de espíritu crítico⁵.

La creciente carrera monetaria, también ha hecho mella en el tema, pues se ha producido una proliferación inmensurable de universidades e institutos que ofrecen los mejores currículos y docentes con muchas acreditaciones, pero de un escaso o inexistente nivel académico. Además, la universidad está constantemente en el foco del debate público, por razones de presupuestos o por la libertad de expresión, caso

5 CÉSAR FERRARI y NELSON CONTRERAS. “Universidades en América Latina. Sugerencias para su modernización”, en *Nueva Sociedad*, n.º 218, 2008, pp. 23 a 38, disponible en [https://nuso.org/media/articles/downloads/3569_1.pdf], p. 23.

similar con el ente privado, que siempre está en la práctica de la autonomía y la diferenciación⁶.

Un asunto más que genera desconcierto es el que compete a la “modernización de la universidad”, por un lado, el mercado universitario se ha extendido en puntos álgidos según la preferencia o la capacidad económica del individuo. Los entes particulares (privados) adoptan la tendencia hacia una mercantilización de la educación, por ende, se esmeran por producir objetos, bienes útiles para la economía, no se preocupan por los aspectos morales ni mucho menos los humanos. Por otro lado, los intentos por estar a la par de los avances tecnológicos, ocasiona que se enfoquen demasiado en la adquisición y empleo de unidades virtuales, en vez de capacitar a los docentes en el manejo e incorporación de las mismas en sus clases, caso similar con los alumnos que en muchas ocasiones tienen limitaciones para acceder a ellos (sea por falta de dinero o conocimiento). Las últimas medidas a tomar tienen que estar en función a la realidad sociocultural del país, no en mantener un sistema económico neoliberal, porque la misión determinante de las universidades es brindar a la sociedad profesionales que se desenvuelvan en un contexto concreto, responsables con su medio y con la manera en que ejercen su profesión. Si solo se tratara de fabricar bienes, se estarían rompiendo los fundamentos de la educación y de la universidad⁷.

Pese a algunas cuantas excepciones, en líneas generales, las universidades latinoamericanas son premodernas, los “logros” académicos no llegan a ser distintivos. La política no es académica, sino administrativa, se preocupan más por temas de infraestructura e implementación de maquinarias electrónicas, en vez de la supervisión a la cantidad de pesquisas, proyectos o publicaciones científicas. En adición, los índices de corrupción son considerables, sus consecuencias afectan directamente al estudiantado porque se contratan profesores que compartan la misma dirección ideológica que los directivos de la institución, también se

6 ELSI JIMÉNEZ. “La historia de la universidad en América Latina”, *Revista de la Educación Superior*, vol. xxxvi, n.º 141, 2007, disponible en [<https://www.redalyc.org/pdf/604/60414108.pdf>].

7 JULIO MEJÍA NAVARRETE. “El proceso de la educación superior en el Perú. La descolonialidad del saber universitario”, en *Cinta de Moebio: Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales*, n.º 61, 2018, disponible en [<https://scielo.conicyt.cl/pdf/cmoebio/n61/0717-554X-cmoebio-61-00056.pdf>].

establecen cargos perpetuos o, por el contrario, el profesor nunca tiene la oportunidad de ascender. Lo anterior contribuye a bajos estándares de calidad docente y educativa, un lastre arraigado en el continente.

La investigación es insuficiente o incluso inexistente. Como consecuencia de ello, la universidad básicamente ofrece a la sociedad profesionales, no siempre bien preparados y no siempre adecuados a sus necesidades. Sus profesores a tiempo completo son pocos y rara vez arriesgan una opinión o una orientación fuerte, menos aún si esta implica una contradicción con la verdad oficial o culturalmente aceptada. Por esta razón, o porque no constituyen un grupo socialmente significativo o numeroso, por falta de apoyo o por los bajos salarios, muchos de ellos prefieren buscar otras opciones profesionales fuera de sus países⁸.

Los gobiernos correspondientes son claves para mejorar el destino de las universidades, sin su apoyo es probable que aquella situación continúe e incluso empeore. De igual forma, hay que supervisar a los responsables de dar cátedra, inculcar en ellos valores, responsabilidades y compromiso, tanto para con su desempeño como para con los estudiantes, ser medio de apoyo y no solo de juicio y crítica.

II. EL PAPEL DE LOS CATEDRÁTICOS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La masificación excesiva de carreras ha menoscabado el rol del profesor universitario que, en el afán de seguir la corriente o por desinterés profesional, se limita a cumplir con el plan de estudios impuesto por los entes educativos en el mejor de los casos, mientras que otro grupo aprovecha al alumnado para llevar a cabo investigaciones personales, les hacen indagar temas que luego son presentados como proyectos suyos, sin reconocimiento del derecho de autor o del tiempo invertido (por no decir perdido) del estudiante. A partir de estas premisas, se observa la lógica formación negativa de esta subestimada profesión; en efecto, ser maestro ha sido y aún es uno de los trabajos menos valorados y más desestimados; se ha esparcido en la sociedad la mala imagen del profesor, que en parte responde a la realidad, pero que en su mayoría son puros prejuicios. En consecuencia, es vital aclarar cuáles son realmente sus

8 FERRARI y CONTRERAS. "Universidades en América Latina. Sugerencias para su modernización", cit., p. 24.

funciones. El educador de universidad no debe ser un simple comunicador de lo ya hecho, alguien que solo repite lo que otros han planteado. Por el contrario, tiene que ser el investigador que está a la vanguardia de la información, actualizado y envuelto en temas de trascendencia nacional, sean políticos, sociales o culturales. Demostrar pasión por lo que hace e implementar sus investigaciones en el despliegue de sus clases. Tienen la obligación de reflexionar e informarse. Deben tener un pensamiento que cuestione lo sustentado por otros académicos, atreverse a formular interrogantes que vayan más allá de la cotidianidad, plantear paradigmas, soluciones a problemas a la par de incentivar a sus alumnos a lo mismo, despertar y alimentar su curiosidad. Pero hay un problema que dificulta en exceso la realización de estas tareas y es el profesionalismo, es decir, la vocación y formación del sujeto con especialidad en particular por ser, por trabajar como profesor universitario. Esto significa, que se requiere de capacitaciones, no se trata de aprender en el camino ni de improvisar, hechos que son bastante comunes⁹.

Este es el medio en donde más se discute e interroga acerca de la urgencia de una formación constante de sus trabajadores, al tiempo de renovar medidas y ejecutar planes en diálogo directo con la realidad social. Se han suscitado planteamientos que intenten mitigar estos desfases, el punto de mayor concentración corresponde a los contenidos impartidos; la idea es mejorarlos o de ser la situación, replantearlos y estructurarlos para asegurar una mejor calidad educativa:

El profesorado universitario trabaja en la institución formativa de mayor nivel existente y, curiosamente en su inmensa mayoría, no se han formado para ejercer esa función, ya que han ingresado en este cuerpo docente después de formarse largamente en los contenidos propios de su área (con un expediente más o menos brillante que no garantiza ninguna competencia docente) en instituciones de formación superior y sin recibir ningún tipo de formación pedagógica, ya que mayoritariamente no han sentido esta necesidad formativa, ni la institución les ha exigido ninguna formación pedagógica previa al desarrollo de dicha función docente¹⁰.

9 JESSICA VARGAS D'UNIAM, ENRIQUE CHIROQUE LANDAYETA y MARÍA VANESSA VEGA VELARDE. "Innovación en la docencia universitaria. Una propuesta de trabajo interdisciplinario y colaborativo en educación superior", en *Educación*, vol. 25, n.º 48, 2016, disponible en [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-94032016000100004&script=sci_abstract].

10 ÓSCAR MAS TORELLÓ. "El profesor universitario: sus competencias y formación", en *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, vol. 15, n.º 3, 2011, disponible en [<https://www.ugr.es/~recfpro/rev153COL1.pdf>], p. 202.

Es bueno deslindar dos asuntos fundamentales. Primero, el especialista en una carrera en particular no solo tiene la obligación de estar atento de los acontecimientos o descubrimientos que se dan en su campo, sino demostrar que tiene un perfil investigador y ético y con ello evitar futuros inconvenientes en el momento de ejercer su función. Segundo, por más que él o ella cuenten con una amplia lista de referencias o títulos, de todas formas, tiene que estar inmerso en la disciplina de la educación, aprender e instruirse de las metodologías, teorías, modelos o tácticas pedagógicas para correlacionar la especialidad que se tiene con mecanismos competentes para transmitir esos conocimientos. Al respecto, es usual indicar cuales son estas cualidades¹¹.

Tabla 1
Competencias

COMPETENCIAS GENERALES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Comunicacionales	<ol style="list-style-type: none">1. Mejora en los procesos de comunicación.2. Fomento de actividades de dinamización en la formación del profesorado a nivel europeo.3. Sensibilización del profesorado en el análisis, revisión y mejora de su propia formación.4. Establecimiento de foros de reflexión sobre acciones formativas abiertos a la participación de compañeros europeos.
Organizativa	<ol style="list-style-type: none">1. Transferencia de aprendizajes en la formación permanente y aplicación de recursos innovadores.2. Interpretación de la realidad docente y establecimiento de los oportunos procesos de mejora.3. Mejora de la convivencia universitaria e institucional.
Liderazgo pedagógico	<ol style="list-style-type: none">1. Relación con el profesorado en ámbitos cercanos y ampliación de horizontes en las relaciones internacionales.2. Trabajo en equipo y superación de fronteras geográficas.3. Impulso de la dimensión europea y apoyo de los procesos de comunicación con otras lenguas.

11 MAS TORELLÓ. "El profesor universitario: sus competencias y formación", cit.

Científicas	<ol style="list-style-type: none">1. Formación en contenidos científicos, didácticos y metodológicos.2. Ejecución de proyectos innovadores propios de la universidad.3. Desarrollo del pensamiento empírico ante las nuevas realidades.4. Interés por la innovación e investigación científica.
Evaluación y control	<ol style="list-style-type: none">1. Evaluación permanente de los procesos de formación del profesorado.2. Establecimiento y diseño de formaciones específicas con el fin de superar los puntos débiles y potenciar los fuertes.

Fuente: MARÍA JESÚS PÉREZ CURIEL. "La formación permanente del profesor ante los nuevos retos del sistema educativo", en *Revista Intercomunicativa de Formación del Profesorado*, vol. 8, n.º 1, 2005.

Siguiendo con la línea de calidad, otra de las tareas y preocupaciones prioritarias de los últimos 15 años ha sido alcanzar una eficiencia educativa en todos los niveles posibles, ir hacia el mejoramiento de la excelencia en educación, en todos los niveles que incluya a los educadores, especialistas, planificadores, políticos y gestores. Una muestra de la posibilidad de realización se encuentra en la conferencia mundial "Educación para todos", realizada en Jomtien (Tailandia) en 1990, ahí los países invitados tomaron consciencia de la situación en que se encontraba su desarrollo intelectual. Así mismo, propusieron lineamientos y estrategias encauzadas a enfrentar los causantes primordiales de la baja calidad¹². Así, para estar informados de los cambios que puedan surgir, se optó por contar con un sistema de monitoreo, capaz de medir la evolución y recepción del aprendizaje. En consecuencia, para la comprobación del rendimiento académico se llevan a cabo procesos de cuantificación públicos, para así tener una medición significativa, que pueda brindar índices para mejorar, enfatizar e identificar los problemas recurrentes. Con el conocimiento de las inconveniencias, son mayores las acciones por tomar. Los sistemas de medición son competentes, siempre que sus resultados no queden en el plano abstracto, sino que se tomen acciones en las que intervengan docentes, alumnos

12 B. J. ARAUJO y CLIFTON B. CHADWICK. *Tecnología educacional. Teorías de instrucción*, Madrid, Paidós, 1998.

y personal administrativo. COLL¹³ sostiene que los sistemas educativos se pueden instituir de dos maneras. Una es seguir enseñando sin conseguir información de lo que se ha aprendido. La otra parte estipula la conformación del sistema nacional para que se encargue de medir el rendimiento académico. Esta práctica es usual en los países con mayor desarrollo como Francia, Estados Unidos e Inglaterra. Estos nacieron cuando se ha comparado que los niveles de calidad en las entidades educativas, y en la carrera en sí de educación, se limitan en ofrecer solo insumos (ingresos, medios, infraestructura, cantidad de profesores con varios grados académicos, entre otros), acompañados de resultados paupérrimos. De igual manera, los encargados del control de las políticas pedagógicas y sociales han de exigir el desenvolvimiento de estas medidas, en especial verificar la confiabilidad de los resultados y brindar las medidas cautelares para asegurar su buena aplicación.

En esta época actual, el mayor reto que enfrenta una nación es la articulación de un sistema educativo cohesivo e inclusivo, en el que todas las personas sin importar su género ni estatus socioeconómico tengan el derecho de acceder a este, de recibir conocimiento de punta. Un espacio de relacionalidad equitativa donde se pueda desenvolver con libertad, hacer valer sus derechos y cumplir con sus deberes¹⁴. El peritaje de examinar el rendimiento académico se despliega dentro del marco general de mejoramiento en pro de la calidad educativa¹⁵. Los objetivos de evaluación del rendimiento han sido y son la evaluación sistemática y periódica de los resultados educativos a fin de brindar datos que permitan la ejecución de decisiones que favorezcan el progreso de un alto nivel educativo¹⁶.

Los diagnósticos generales del rendimiento académico –RA– en sociedades como la nuestra, solo han servido para realizar mejoras en los currículos vigentes y en la construcción de materiales para evaluar áreas de conocimiento o competencias en los estudiantes¹⁷. En este

13 COLL SALVADOR. *Constructivismo e intervención educativa...*, cit.

14 Ídem.

15 PEDRO LAFORCAUDE. "Precisiones en torno a la calidad de la educación", en *Boletín del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe*, n.º 15, Santiago de Chile, UNESCO- OREALC, 1988.

16 JACQUES DELORS. *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*, Madrid, Santillana, 1998.

17 COLL SALVADOR. *Constructivismo e intervención educativa...*, cit.

proceso, el estudiante es objeto del trabajo educativo y no un elemento de interacción para desarrollar su propio proceso educativo. Así, se han dejado de lado, de forma consciente o inconsciente, la evaluación de las circunstancias de los estudiantes en ámbitos individuales, familiares y sociales, aun sabiendo que los diversos factores o variables que afectan o acompañan al rendimiento académico, corresponden en diversos grados al estudio de dichos ámbitos, así como a características propias del estudiante, interactuando todos ellos dentro de un contexto geográfico determinado¹⁸. No obstante, el –RA– es el resultado de aspectos desiguales que conciernen o afectan al estudiantado.

Las definiciones sobre lo que se entiende por rendimiento académico son variadas; en líneas generales, es definido como el producto de calificaciones, valor resultante de la actividad intelectual de los estudiantes, ya sea a través del promedio de notas o el porcentaje de desempeño actitudinal individual. Se trata de las síntesis operables en el pensamiento, en cuanto a la forma de obrar, pero también presta atención a las bases del comportamiento en relación con el contexto y los problemas de la materia que se imparten, todo esto por medio de exámenes formales¹⁹.

El –RA– se realiza por medio de sistemas de evaluación graduales en correspondencia con el aprendizaje cognitivo, afectivo y psicomotor que haya logrado el estudiantado. En este orden, se abarcan los niveles de conocimiento e información que tienen, este mismo se va cuantificado en pruebas constantes. Del mismo modo, se cuenta con la intervención de los campos intelectuales, variables de personalidad y emocionales, cuya relación no es del todo unidireccional o lineal. Está, más bien, modulada por factores heterogéneos, como el ambiente familiar, el índice de escolaridad, género, edad y aptitud. Otras variables que influyen son las técnicas de estudio, la relación comunicativa con el docente, la autoestima, los intereses personales, entre otros.

18 MODESTO BARREALES LLAMAS. *Ambiente familiar y rendimiento escolar*, Madrid, Universidad Complutense, 1973.

19 ED LABINOWICZ. *Introducción a Piaget: Pensamiento, aprendizaje, enseñanza*, Boston, Addison-Wesley, 1988.

A. Factores predictores del rendimiento académico

Hay un gran grupo de esquemas que se deben tener en consideración al momento de abordar los objetivos determinantes del rendimiento en sí, en este caso se enfoca en el universitario. Sin embargo, con una finalidad mucho más aplicada, se ha realizado una pequeña recopilación de la información disponible respecto a los aspectos más estudiados. Aunque, con ello, no se pretende que dicha recopilación sea totalizadora, pero, al menos, los factores que recoge son los más representativos de esta área de estudio.

1. Socio-demográficos

Entre estos factores destacan el tamaño y las características de las cohortes que ingresan en la universidad. La pirámide poblacional es un elemento fundamental a la hora de hacer un análisis sobre la demanda de estudios universitarios. De igual forma, las características de los diversos colectivos sociales que acceden a la universidad son un elemento de análisis muy interesante. Especial atención merece el estudio de la evolución de dichas características a lo largo de las diferentes multitudes que acceden a la universidad. Entre dichas características se destaca el nivel de preparación general previo y/o el nivel de preparación específica previa para cursar brillantemente los estudios elegidos.

2. Sexo

Así como en el análisis de la demanda, se considera el sexo como un índice significativo, parece que, cuando se habla de rendimiento, la variable sexo pierde poder predictivo²⁰.

Los estudios citados no postulan que el sexo sea una variable con incidencia apreciable en el rendimiento académico universitario. A pesar de lo cual, el hecho de ser hombre o mujer no implica un tipo de educación determinada o que induzca a la elección de unos estudios frente a otros, sino la disposición de mayores oportunidades para

20 BIENVENIDA LATIESA RODRÍGUEZ. *Demanda de educación superior y rendimiento académico en la Universidad Autónoma de Madrid*, Madrid, Centro Nacional de Investigaciones y Documentación Educativa, 1987.

concluir la carrera iniciada, una mayor presión social para ajustarse al cumplimiento de un determinado tipo de roles sociales asignados, entre otros. Sin embargo, ÁNGEL INFESTAS²¹ señala que las mujeres presentan una mayor regularidad en sus rendimientos. Además sostiene que el índice de abandonos en una carrera ya iniciada parece ser algo mayor entre los varones.

3. Edad

La variable edad no parece tener una especial relevancia. La inmensa mayoría del alumnado universitario accede a los estudios superiores inmediatamente después de haber cursado la educación básica. Esto provoca una gran homogeneidad en la variable edad entre los colectivos universitarios.

B. Factores familiares y sociales

Los aspectos familiares y sociales también influyen en el rendimiento, sobre todo el cultural. Caso contrario, el de la posible influencia de las variables económicas, que no son por completo influenciadas. El contexto cultural respaldado por los padres, es cardinal en los primeros años de vida. En esta etapa del desarrollo se sientan los cimientos claves para el forjamiento aptitudinal. Su importancia se centra en que es útil para monitorear el nivel académico posterior que desarrolla. Sobre esto, INFESTAS²² precisa que el foco ocupacional del padre no es un factor neto, pues no tiene una influencia radical ni media en él o ella. La cercana correspondencia entre el nivel socioeconómico con el socio-cultural de cada familia, hace que sea más bien la componente conjunta de ambos aspectos en el padre y en la madre lo que realmente explique el rendimiento académico del hijo. No obstante, al tener en cuenta los datos de los autores citados, no se puede afirmar que la profesión y/o los estudios de los padres marquen diferencias significativas. Dichos autores comparten la idea de que los sucesivos filtros a los que han

21 ÁNGEL INFESTAS GIL. *El rendimiento académico en la universidad. La influencia de factores extrauniversitarios*, Madrid, Centro Nacional de Investigaciones y Documentación Educativa, Secretaria General del Consejo de Universidades, 1986.

22 Ídem.

sido sometidos la población estudiantil posibilitan que los alumnos de estatus inferiores dominen los elementos culturales propios de estatus superiores. También podemos señalar aquí, para finalizar, que la influencia de las características de los progenitores sobre el progreso aptitudinal, solo se produce hasta cierta etapa del desarrollo evolutivo.

– Rendimientos previos

Con respecto a los rendimientos previos, es vital la propuesta de GARCÍA HOZ, “se ha llegado a la conclusión que el mejor predictor es el conjunto de los aprendizajes realizados”²³. Hay coincidencia en la idea de que el resultado de una tarea es el mejor predictor para los resultados de tareas similares en el futuro. En esta línea, los resultados en los niveles educativos previos suponen una garantía para el éxito en los estudios universitarios.

*C. Factores actitudinales,
motivacionales y de personalidad*

Para medir la importancia o no de los factores actitudinales, motivacionales y de personalidad se han elaborado multitud de instrumentos de medida *ad hoc*. Aunque no aparecen resultados concluyentes, en general, las variables de personalidad (grado de autonomía, seguridad en sí mismo, realismo) parecen incidir más sobre el rendimiento que las variables de inteligencia. Así, el autoconcepto parece ser una variable muy predictiva y sistemática. Sin embargo, se da cierta escasez de estudios sistemáticos sobre la relevancia de esta y otras variables de personalidad en los rendimientos del alumnado universitario.

D. Factores contextuales

Bajo este epígrafe podrían englobarse multitud de aspectos. Sin embargo, se refiere, solo a aquellos que parecen incidir de manera más directa sobre el rendimiento. Tal es el caso de aspectos como las relaciones

23 VÍCTOR GARCÍA HOZ. “La orientación, quehacer pedagógico”, en *Revista de Educación*, n.º 270, 1982, p. 25.

entre profesores y alumnos, el ambiente universitario o el clima de estudio, principalmente. Todos estos factores parecen ser predictores de un mal rendimiento académico universitario²⁴. Aparte, en cuanto a los rasgos de personalidad de los docentes, no se han encontrado características que demuestren influencia apreciable sobre el aprendizaje de los alumnos. Como se ha visto con anterioridad, el –RA– es el producto de la interacción e intercomunicación entre los distintos focos en que el estudiante se circunscribe. Para efectos de investigación, asumiremos la conceptualización del rendimiento desde una perspectiva pedagógica. Una manera muy habitual de enfocar el término rendimiento es referirse al número de asignaturas aprobadas, a la nota media en el curso. Bajo este enfoque se utilizan términos como rendimiento académico escolar o académico universitario.

El marco del presente estudio se entronca con esta última conceptualización de “rendimiento”. En concreto, se busca realizar dicho constructo desde indicadores como: promedio obtenido en las asignaturas, número de asignaturas aprobadas, porcentaje de asignaturas aprobadas, abandono de los estudios, etcétera, los cuales comparten la posibilidad de ser cuantificados por el rendimiento académico²⁵.

Al ser la sumatoria de las evoluciones que se dan en el pensamiento, en la forma de actuar en las manifestaciones actitudinales del comportamiento estudiantil en relación con el ambiente y los problemas de la materia enseñada²⁶, se considera que una de las finalidades del proceso enseñanza-aprendizaje es lograr un rendimiento académico óptimo en los alumnos, teniendo como principal medio la autoevaluación, vista como un proceso constante y permanente y no como un simple instrumento cuantitativo que promueve al estudiante de un determinado curso. El –RA– es material de preocupación e interés de los gobiernos sin distinción (en el caso peruano, la entidad encargada es el Ministerio de Educación), al igual que las instituciones educativas, sean de formación básica, superior, estatal o privada. Otro núcleo importante

24 LAURENTINO SALVADOR BLANCO y ANA GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO. *El rendimiento académico en la Universidad de Cantabria: abandono y retraso en los estudios*, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 1989.

25 LABINOWICZ. *Introducción a Piaget: Pensamiento, aprendizaje, enseñanza*, cit.

26 Ídem.

lo constituye la familia, profesores e investigadores en sus distintas funciones en la dinámica que les corresponde²⁷.

En este marco, el docente necesita de un suficiente sentido crítico y de una gran honestidad intelectual como para juzgarse con acierto a sí mismo. Además, requerirá de una fuerte dosis de fuerza de voluntad para dejar de lado lo que resulta fácil y rutinario, para abordar temas nuevos y llegar a dominarlos, para que su enseñanza resulte grata y provechosa. En este sentido, se manifiesta la necesidad de elaborar un diseño instruccional autoevaluatorio por parte de los estudiantes con la finalidad de que controlen su rendimiento en las asignaturas y de que cubra las expectativas de una completa evaluación por parte del educando²⁸.

E. Tipos de evaluación del rendimiento académico

Las clases están distribuidas según sus propiedades específicas, los fines a conseguir y los usos establecidos, BORDA Y PINZÓN²⁹ sostiene que los más representativos son:

– Pruebas de rendimiento académico versus pruebas de aptitud

Estas pruebas se encargan de medir hasta qué grado se obtienen y manejan los conocimientos, de acuerdo a los parámetros establecidos de manera previa según las necesidades de las instituciones, mientras que las del segundo orden se encargan de evaluar o medir las habilidades innatas de cada estudiante, y es empleada para prever el éxito del alumno. Las pruebas para el –RA– son las que usualmente se utilizan en los programas de evaluación educacional.

– Referencia a criterios versus referencia a normas

La primera tiene la función de cuantificar el alcance satisfactorio de los estándares particulares preestablecidos. En el otro caso se compara y

27 PALACIOS RODRÍGUEZ. *Didáctica universitaria*, cit.

28 T. GUERRERO DE LUNA. *El aprendizaje significativo y su importancia en la educación humanística*, Lima, Universidad Nacional de Ingeniería, 1993.

29 ELIZABETH BORDA ÁVILA y BEATRIZ PINZÓN DE DÍAZ. *Rendimiento académico: Técnicas para estudiar mejor*, Bogotá, Edit. Magisterio, 1995

clasifica la información que tienen los estudiantes promedio. A menudo se opta por las pruebas con referencia a criterios, puesto que están elaboradas con rigidez para inspeccionar las habilidades estudiantiles en cuanto a su correspondencia, con las metas pedagógicas establecidas por el sistema pedagógico³⁰.

– Pruebas objetivas versus pruebas de desempeño

Académicos como BIENVENIDA MARGARITA LATIESA³¹ señalan que los objetivos de índole selectivo múltiple o de contestación corta son los que más se han tratado en pruebas estandarizadas; uno de los motivos está en que son más producentes en relación con los costos, también tienen mayor incidencia de compatibilidad. Así mismo, son eficientes para hacer operaciones estadísticas al brindar resultados de manera más sencilla y rápida de consultar. Además, estas pruebas son especialmente requeridas cuando los sistemas tienen naturaleza censal o rasgo promocional del desempeño y competencias. Caso distante ocurre con las pruebas de desempeño, que están configuradas por los cálculos matemáticos, ensayos, solución de problemas, experimentos, exposiciones e investigaciones. Al abarcar varios rangos de actividades se las considera como las que más se ajustan y relacionan con lo que ocurre en el aula día a día, aunque tienen un lado negativo: su aplicación resulta complicada, igual que con la corrección, por lo que solo tienen que ser realizadas por especialistas.

III. PRINCIPALES ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

El hecho de que se está en una fase elevada de educación no implica suposiciones o repeticiones mecánicas al momento de trabajar e impartir algún tema en las aulas universitarias, el catedrático va a tener la obligación de buscar los medios y las formas en que la clase ejecutada sea lo suficientemente didáctica, comprensible e innovadora. Por ello, a lo largo del tiempo se han propuesto métodos, técnicas y demás estrategias para afianzar la cátedra:

30 INFESTAS GIL. *El rendimiento académico en la universidad. La influencia de factores extrauniversitarios*, cit.

31 LATIESA RODRÍGUEZ. *Demanda de educación superior y rendimiento académico en la Universidad Autónoma de Madrid*, cit.

Las estrategias son procedimientos conscientes para abordar una situación con eficacia, suponen una respuesta socialmente situada, con un carácter específico y pueden incluir diferentes procedimientos. En este contexto, las estrategias de aprendizaje son procesos que conducen a la toma de decisiones –conscientes e intencionales–; también conllevan a seleccionar los conocimientos –bien sean conceptuales, procedimentales y/o actitudinales–, e igualmente se requieren “para cumplimentar un determinado objetivo, siempre en función de las condiciones de la situación educativa en que se produce la acción”³².

Se distingue un grupo de tácticas “clásicas” que, a pesar de contar con mucho tiempo, son aún vigentes sus protocolos base. Algunas de ellas son:

- *Cognitiva*: Implica destrezas de dirección, elaboración de síntesis y organización de la información transferida, la cual siempre debe de estar acompañada del pensamiento crítico.
- *Metacognitiva*: El eje de interés está en incentivar la planificación, el orden y el reglamento de las actividades que realicen los alumnos en el salón de clase en el periodo de la presentación de un tema.
- *Regulación de recursos*: Cuidado en la distribución del tiempo, supervisión del ambiente, contar con herramientas modernas y de fácil manejo. Fomentar la búsqueda de ayuda entre compañeros, consultar al profesor³³.

El sistema educativo está cada vez más centrado en el estudiante, a quien se le percibe ya no como un objeto receptor de información, sino como un sujeto humano, sensible y social dispuesto a aprender; el medio para lograr esto es captar su atención, conocer sus intereses y reconocer sus debilidades o fortalezas durante el circuito de la educa-

32 ANA PATRICIA LEÓN URQUIJO, EDUARDO RISCO DEL VALLE y CRISTINA ALARCÓN SALVO. “Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias”, en *Revista de la Educación Superior*, vol. XLIII, n.º 172, 2014, disponible en [<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60432737006>], p. 123.

33 LUCÍA HERRERA TORRES y OSWALDO LORENZO QUILES. “Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Un aporte a la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior”, en *Educación y Educadores*, vol. 12, n.º 3, 2009, disponible en [<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412235005>].

ción. De ahí que sea fundamental discernir las dificultades que pueden aparecen en ese camino, sin ser crítico ni prejuicioso, se trata en este panorama de dar soporte³⁴.

A. Trabajo colaborativo

Trabajar en grupo es una táctica integradora y cooperativa. Se basa en la enseñanza en cooperación, en el trabajo en equipo, para a su vez entablar relaciones sociales estables y administrar responsabilidades o deberes. Además, tiene sus cimientos en la teoría de los constructivistas, razón por la que resalta el protagonismo y la participación constante del alumnado. Comprende fuertes lazos de colaboración e interacción entre los estudiantes, ya que tienen que desempeñar actividades, tales como investigar, criticar, modificar o reelaborar, con lo que cada uno asume como la responsabilidad de sus actos³⁵.

B. Componentes de la enseñanza y sus enfoques centrales

La enseñanza universitaria está integrada por tres elementos:

- *Docente*

Profesional especializado en la enseñanza-aprendizaje sobre determinado campo del conocimiento, sea ciencias, humanidades o arte. Diseña contenidos de la enseñanza de la mejor forma posible, ya sea empleando materiales de la palabra o estrategias icónicas que incidan en el aprendizaje del alumno, y así configurar el proceso enseñanza-aprendizaje. COLL³⁶ afirma que una herramienta para poder identificar la enseñanza en el aula, constituye “la confección del epítome de la enseñanza”, puesto que consiste en que este debe tener claridad sobre qué resultados espera del aprendizaje de sus alumnos, a partir del cual selecciona una orientación básica del contenido de la enseñanza (con-

34 LEÓN URQUIJO *et al.* “Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias”, cit.

35 VARGAS D’UNIAM *et al.* “Innovación en la docencia universitaria. Una propuesta de trabajo interdisciplinario y colaborativo en educación superior”, cit.

36 COLL SALVADOR. *Constructivismo e intervención educativa...*, cit.

ceptual, teórica o de procedimientos) o de actitudes. Luego, realiza una pesquisa en torno al contenido, necesario para la edificación de la organización del escenario o de la experiencia.

La estrategia de aprendizaje implica procesos que apuntan a la autonomía del alumno o el pensar autónomo dentro del pensamiento crítico, que consiste en manejar las certezas, estimar conclusiones y actuar sobre las evidencias, que permiten establecer las relaciones de los sucesos y estructuras complejas del conocimiento, involucrando de forma evidente procesos afectivos y sociales en dicho aprendizaje, donde la metacognición y las habilidades sociales han seguido aspectos de un mismo proceso.

- *Estudiante*

De acuerdo al paradigma de la nueva educación, el estudiante es el centro de la educación, o sobre el cual gira la educación académica, por lo tanto, las preguntas centrales son las siguientes: qué debe aprender; cómo debe aprender, para qué debe aprender. No puede existir enseñanza sin alumno, aunque puede existir enseñanza sin aprendizaje o aprendizaje sin enseñanza. La idea fundamental es que la enseñanza actúe sobre el estudiante para provocar (producir) aprendizaje. Además, este debe articular responsabilidades sobre su propio proceso de educación. Esto último se logra con los programas metacognitivos en la medida que se capacita en el control del funcionamiento de sus procesos mentales³⁷.

- *Contenido*

Es uno de los temas más controvertidos en la docencia, en parte porque es objeto de mayor contrapunto en el debate pedagógico. Las preguntas básicas se plantean de la siguiente forma: ¿a qué se refieren los contenidos de la enseñanza?, ¿cómo se transmiten?, ¿los contenidos de la enseñanza son los mismos contenidos del aprendizaje? La respuesta tiene que ver con la teoría científica, la epistemología y los propósitos de la educación. Por ejemplo, los objetivos de la educación,

37 ARAUJO y CHADWICK. *Tecnología educacional. Teorías de instrucción*, cit.

esbozados en términos de planificación educacional, han periodizado la educación en todos los niveles. Esta clasificación tiene que ver con la progresión académica de los alumnos y en la creencia de que hay que dosificar los contenidos de acuerdo al desarrollo personal del alumno, muy relativa en la época actual, ya que los aportes pedagógicos y los fenómenos postmodernos consiguientes modifican de forma radical el escenario de la enseñanza, tales como el potencial de aprendizaje, el envejecimiento cada vez más corto de la tecnología, la sociedad del conocimiento y el fenómeno de hiperinformación, que producirá el desbordamiento cognitivo de los alumnos a los “profesores obsoletos”. Un segundo aspecto se refiere a los contenidos disciplinares, es decir, que estos existen en las asignaturas o son los mismos, a modo de pequeños bloques de conocimiento especializados y no especializados. Como consecuencia, se da la escolarización de los saberes y la crisis de la enseñanza de los conocimientos, consiguiente a esto, se da el enclaustramiento de la educación escolar y su desarrollo al margen de la ciencia y los cambios tecnológicos.

Un concepto histórico de ciencia se refiere a la forma de cómo se producen los conocimientos en una sociedad determinada, esto quiere decir que no en todas las épocas la ciencia se ha producido de la misma forma; en otras palabras, los criterios de cientificidad de un conocimiento no siempre han sido válidos para la misma comunidad. En la modernidad, la forma como se produce el conocimiento es a través de la experimentación; un conocimiento científico se puede experimentar, dicha experimentación, a su vez, establece cómo se producen y reproducen los fenómenos en determinadas condiciones de control, de esta manera se le ubica como un hecho privilegiado de la ciencia moderna, por lo tanto, los contenidos de la enseñanza deben tener los mismos criterios de cientificidad; esto significa reproducir los compendios científicos a través de la experimentación, por su puesto, con los límites que ello supone en el control metodológico y técnico. Los criterios sustentatorios son la objetividad del conocimiento y la vigencia de ellos (ciencia). Un segundo aspecto del contenido es el paradigma³⁸, se refiere a la vigencia de una teoría o conjunto de teorías que solucionan problemas de la realidad. Otra característica es su vigencia transitoria (histórica),

38 THOMAS KUHN. *La estructura de las revoluciones científicas*, Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1962.

al existir períodos evolutivos de vigencia (ciencia normal) y otros de crisis (cuando dejan de tener vigencia), lo que produce una lucha teórica que se soluciona con una ruptura o descontextualización. Por último, la vigencia está dada por la legalización efectuada por la comunidad científica, quienes reconocen a un paradigma vigente como hegemónico, con el criterio de explicar y solucionar los problemas prácticos.

Es preciso señalar también que los criterios de objetividad que entraron en crisis al ingresar a la postmodernidad, introducen nuevos planteamientos para el análisis científico, expresándose en la concepción sobre la verdad. Lo demostrativo empieza a dejarse de lado para introducir el pensamiento interpretativo. Sostienen que la verdad no es accesible solamente por la experiencia o al hacer uso del método experimental, por ser parcial y local a una sola forma de conocimiento, en cambio, hay que abordar la producción de conocimientos dentro de la perspectiva de la totalidad concreta en búsqueda de un sistema global e integral. La verdad como un hecho del pensamiento científico que busca lo acabado y definitivo es un hecho histórico, y por lo tanto no es una formulación única y definida, pero sí interpretable, y en menor medida demostrable.

La interpretación es un hecho interno del hombre reflexivo, en otras palabras, la verdad es un acto de interpretación que se ubica en la reflexión personal e histórica de aquel que la aborda y la produce. A este proceso se le ha denominado el formato de la racionalidad científica, tiene como herramienta a la hermenéutica. Los contenidos de la enseñanza tienen que subordinarse a la época y a la forma como se produce el conocimiento científico, así, hay que ubicar su estructura y los procedimientos que se desprenden, tanto para conocer al objeto como en su manifestación del sujeto que realiza su aprendizaje.

Sobre el funcionamiento de este último se produce también un debate, así como hay una enseñanza de los criterios de vigencia de un conocimiento, que sería un aprendizaje conceptual, hay también un abordaje de la forma como se produce el conocimiento, que sería el aprendizaje procedimental, y en tercer lugar, hay que ubicar otros aspectos propios del desarrollo personal, como son las actitudes, los valores y en general los procesos afectivos, que en sí no son conocimientos, sino vivencias o acciones del propio sujeto que justifican su actuar en un momento determinado, en otras palabras los contenidos de la enseñanza referidos se expresan en los contenidos del aprendizaje; conceptual, procedimental y actitudinal.

– *Características de la enseñanza*

- Intencionalidad
- Responder a una toma de decisiones
- Instrumento de mediación
- Es activa
- Hace uso de la comprobación/interpretación
- La enseñanza tiene intención

La enseñanza responde a un proyecto educativo específico que ubica su responsabilidad de acuerdo a un nivel de concreción, así tenemos por ejemplo, que en los objetivos genéricos se plantea la alineación total introspectiva del estudiante, esta intencionalidad abarca dos aspectos básicos, uno doctrinario y otro técnico, el primero se refiere a qué modelo de alumnos se quiere alcanzar, es decir, el ideal del alumno que frecuentemente se expresa en el perfil, el criterio técnico se refiere a los paradigmas científicos y pedagógicos vigentes, cómo asumir el paradigma cognitivo hacia la orientación de las prácticas docentes, ejecutando lo que se derive de dicho aparato teórico como es el constructivismo pedagógico.

Es oportuno señalar los objetivos de las enseñanzas de estrategias de aprendizaje:

1. Mejorar el conocimiento declarativo y procedimental del estudiante con respecto a la materia estudiada.
2. Aumentar la conciencia del alumno sobre las operaciones y decisiones mentales que realiza cuando aprende un contenido o resuelve una tarea.
3. Favorecer el conocimiento y el análisis de las condiciones en las que se produce la resolución de un determinado tipo de tareas o el aprendizaje de un tipo específico de contenidos (fundamentalmente, la finalidad de la actividad, los recursos, la dinámica o el clima de clase y las relaciones que en ella se generan, en especial la relación con el profesor y el conocimiento de sus preferencias, los factores ambientales y el tiempo disponible). Se trataría de conseguir una cierta transferencia de las estrategias empleadas a nuevas situaciones de aprendizaje, mediante el reconocimiento de condiciones similares en esa nueva situación.

CAPÍTULO SEGUNDO

INTRODUCCIÓN CONCEPTUAL A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Se puede sostener que la ingeniería es tan antigua e imprescindible desde los inicios de la historia de la humanidad, hecho verificable en las construcciones y mecanismos que cada cultura primitiva aún posee y que en la actualidad son monumentos históricos o patrimonio cultural de la humanidad. Pero, no solo se trata de la fabricación o la aplicación de fórmulas matemáticas, la ingeniería (quizá esto puede parecer ajeno) se encarga del ser humano, no desde una visión emocional ni sensible, al contrario, por medio de propuestas analíticas, desarrollo de programas, sistemas, creación de canales, entre otras acciones; tiene el propósito de brindar una sociedad estable, sostenible, un lugar donde las personas puedan satisfacer sus necesidades, complacer sus deseos en cohesión con la protección del medio. Pretende usar lo requerido equilibradamente, sin excesos ni extremos que vulneren la distribución económica, pues su misión principal es mejorar la calidad social de las mujeres y hombres.

I. DEFINICIÓN ELEMENTAL DE INGENIERÍA

Es la concentración de nociones y razonamientos científicos en pro de nuevas maneras de generar o crear propuestas e invenciones por medio de técnicas o métodos. Es el uso diligente de los conocimientos de las ciencias en búsqueda de integración y armonía.

La ingeniería es una carrera de alto estándar científico, puesto que se apoya en las rigurosidades de las ciencias, ya sea de manera teórica, informativa, crítica y práctica, con la tarea exponencial de privilegiar el manejo consistente y óptimo de los recursos naturales en correspondencia equitativa con la sociedad. Es una profesión que está comprometida con el porvenir benéfico de la realidad, ya que capacita

la aparición de mejores servicios. Sus miembros adquieren el estatus profesional luego de haber estado inmersos en competencias lógicas-abstractas, complementadas por axiomas que se encargan de articular su vínculo con el hombre y la sociedad, pues no se trata de explotación ni de lucro.

Por ello, hay una analogía entre científico e ingeniero, pues ambos son especialistas con fuertes habilidades intelectuales en ciencias y en cultura, de manera que en cada acto suyo subyace una preocupación de cambiar el medio que lo rodea y mejorar las condiciones a través de sus propuestas³⁹.

II. DESCRIPCIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

La ingeniería industrial es aquella rama de las ingenierías que tiene la función de analizar todos aquellos factores que están ligados a los sistemas de manufacturación, distribución y producción de bienes o servicios. Razón por la cual, su concentración e interés se orienta a las actividades analíticas, planeación, supervisión y control de calidad, monitoreo del diseño final, reparación de operaciones deficientes, formular estrategias de alto rendimiento y demás acciones que permitan una mayor optimización del proceso industrial, siempre que estén en coherencia e intercomunicación con los rasgos económicos, tecnológicos y sociales. El objetivo básico del ingeniero industrial es conocer, comprender, desarrollar e inspeccionar los programas de producción empresarial, de manera tal que sus resultados sean previsible. Así, ellos realizan una tarea crucial en el marco de la prevención de las consecuencias propias del rubro monetario en que se encuentran.

III. EVOLUCIÓN E HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Muchos señalan que el antecesor de esta ingeniería fue la mecánica, lo que sí es seguro es que ambas comenzaron sus bases institucionales en el país de Estados Unidos, lugar donde el futuro ingeniero industrial cumplía el rol de ser un capataz, impartir orden y control de la

39 JORGE RAÚL STINCER. *Introducción a la ingeniería industrial*, México, Edit. Tercer Milenio, 2012.

producción, en especial alrededor del siglo xx, donde los mercados exigían mucha mayor productividad sin importarle los costos ni las consecuencias, solo se enfocaban en aumentar las cantidades y regular la calidad de los productos; funciones que en la actualidad no distan mucho de esta carrera. En esta línea, se sistematizan estas tareas con otras que, si bien ya existían, estaban dispersas; así, poco a poco se forma la rama industrial. La necesidad era inmensa, pues se requerían canales de comunicación estables y competentes: Además:

La forma y responsabilidad de hacerlo correspondía al encargado de producción, llamado superintendente, que generalmente era un ingeniero mecánico, a quien también le correspondía dar mantenimiento a las máquinas y como era especialista en ello, les prestaba más atención a las máquinas. El único contacto con los obreros era para negociar la paga en forma individual, de acuerdo con la producción generada en el día y, desde luego, para abastecerlos de todos los insumos necesarios. Se podrá deducir, de acuerdo con la historia que relatan los libros estadounidenses, que el papel de los ingenieros mecánicos era muy limitado, tanto en la industria como en la sociedad⁴⁰.

IV. COMPETENCIAS Y FUNCIONES

Según los preceptos y direcciones, cada ingeniería delimita las habilidades de quien será, en el futuro, un ingeniero⁴¹; en el caso de industrial estas se sintetizan de la siguiente manera:

- Amplios conocimientos y operatividad de las ciencias básicas e ingeniería.
- Adaptabilidad; tener flexibilidad para lidiar con los problemas espontáneos que puedan surgir.

40 GABRIEL BACA U., MARGARITA CRUZ V., ISIDRO CRISTÓBAL V., GABRIEL BACA C., JUAN C. GUTIÉRREZ M., ARTURO PACHECO E., ÁNGEL RIVERA G., IGOR RIVERA G. y MARÍA OBREGÓN S. *Introducción a la ingeniería industrial*, México, Edit. Patria, 2014, disponible en [<https://editorialpatria.com.mx/mobile/pdf/files/9786074383164.pdf>], pp. 8 y 9.

41 FELIPE GUTARRA MEZA. *Introducción a la ingeniería industrial*, Huancayo, Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2015, disponible en [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UC0516_20162.pdf].

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

- Actitud empresarial; orientarse a la indagación por nuevos proyectos e innovar.
- Ser un líder comprometido y responsable.
- Ser consciente de la importancia de aprovechar los recursos naturales, cuidando la naturaleza.
- Capacidad analítica, crítica, sintética, estabilidad del manejo emocional, no tiene que caer en juicios subjetivos ni dar preferencias a alguien o a algo.
- Tomar decisiones justas y prácticas.
- Constante y alta formación en valores humanos, principios éticos y morales.
- Empleo de técnicas y tácticas de producción y administración.
- Competencias para diseñar estrategias de productividad o rentabilidad.
- Habilidad de gestión de calidad, por tanto, se tiene que encargar de las condiciones adecuadas establecidas según los códigos de salud y medioambiente.

CAPÍTULO TERCERO

CONSTRUCTIVISMO Y EDUCACIÓN

Las teorías existentes que reflexionan sobre la educación viven un periodo de conceptualizaciones, producto de los nuevos desafíos del desarrollo humano y los requerimientos de una sociedad que se encuentra en constante cambio, este contexto no es más que el resultado de un acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología. Dentro de este escenario, se plantea el *constructivismo*, como un marco de planteamientos teóricos que en el campo epistemológico y psicopedagógico expresa una determinada concepción. Con las reformas pedagógicas iniciadas en los últimos años, esta teoría resulta ser una óptica vital para una reestructuración de los cimientos metodológicos de la enseñanza, pues urge formar estudiantes que tengan fuertes lazos con su entorno, que estén comprometidos con la prédica del conocimiento e inspeccionen nuevos medios para aportar una redistribución económica al alcance de todos.

I. CONCEPTO E IMPLICANCIAS

Las teorías existentes que reflexionan sobre la educación viven un periodo de conceptualizaciones, producto de los nuevos desafíos del desarrollo humano y las exigencias de una realidad en constante movimiento de transformación en razón de un acelerado impulso por las ciencias y las tecnologías. Dentro de este contexto, se plantea el constructivismo, como un marco de planteamientos teóricos que en el campo epistemológico y psicopedagógico expresa una determinada concepción. Con las reformas pedagógicas iniciadas en los últimos años, esta es una perspectiva vigente, que se fundamenta en una diversidad de planteamientos teóricos.

El constructivismo es una de las corrientes pedagógicas cuyos cimientos edificantes se encuentran en los postulados de tres ciencias esenciales para el conocimiento del ser humano: la antropología, la sociología y la psicología. RAÚL GONZÁLEZ⁴² comparte ciertos rasgos conceptuales filosóficos al remontarse alrededor del siglo quinto antes de CRISTO. En especial, cuando SÓCRATES planteó la categoría del pensamiento al paralelo del de los sofistas, dado que con ello desarrolló una metodología sistemática en la que interrelaciona el planteamiento de preguntas con el acto de razonar lógicamente para representar la verdad.

II. FUNDAMENTOS Y CARACTERÍSTICAS TEÓRICAS

Son dos los planteamientos más destacados, cada uno de los cuales a su vez describen su entramado teórico:

A. De la concepción epistemológica del constructivismo

Al partir del supuesto de que la sabiduría humana es posible y al pretender acercarse a las posibles respuestas al problema filosófico sobre el origen del conocimiento humano y por lo tanto la comprensión de lo que es y cómo funciona la inteligencia, se plantean los siguientes interrogantes: ¿aquella es la representación fidedigna del ambiente o una construcción del espíritu?, ¿qué es en sí lo gnoseológico? Al considerarse las diferentes respuestas que el hombre ha dado a través de la historia y a la vigencia de algunas de ellas, se arguye que:

1. Es el reflejo de la realidad, captación del mundo objetivo, independiente de las percepciones. El sujeto aprende y el objeto representa la realidad. Esto implica que la inteligencia tiene una función pasiva, pues “el conocimiento es *a posteriori*” como resultado de un acopio de datos que vienen del exterior. Esta orientación tiene una fundamentación empírica.

42 RAÚL GONZÁLEZ MOREYRA. “El constructivismo, sus fundamentos y aplicación educativa”, en *Cuadernos Pedagógicos CEDHUM*, Lima, 1995, disponible en [http://ojs3.revistaliberabit.com/publicaciones/revistas/RLE_04_1_el-constructivismo-sus-fundamentos-y-aplicacion-educativa.pdf].

2. Construcción del pensamiento, del espíritu de los hombres. Es una edificación subjetiva que hace el sujeto cognoscente. Esta formulación guarda estrecha relación con los axiomas desarrollados por los idealistas, quienes afirmaron que el entendimiento crea la realidad misma, mientras que el racionalismo en la misma línea de pensamiento afirma que la inteligencia tiene una función activa, porque la mente conoce *a priori*, de modo que las ideas no vienen de lo exterior, sino brotan de sí mismas.
3. Integra aspectos de las formulaciones anteriores, esboza la presencia de un medio independiente del sujeto (mundo objetivo), sin embargo, esta tiene que ser sugestionada y sujeta por un individuo que aprehenda por medio de mediaciones o predisposiciones propias (mundo subjetivo). Con ello el entendimiento tiene un papel dual: activo/pasivo. En este principio se desenvuelven dos conocidas orientaciones: el criticismo y el intelectualismo. Las cuales expresan una visión limítrofe con el racionalismo y el empirismo, aunque, se diferencian en el énfasis dado al elemento objetivo del conocimiento, en el primer caso, y al valor subjetivo del conocimiento en el segundo caso.

El entendimiento es un constructo del pensamiento y de la realidad que los rodea. Es más, se trata de una articulación mental, con la que establecemos la atmósfera experiencial, cómo por medio de ella se percibe la realidad y se actúa en ella. Esta concepción se apoya de manera fundamental en los aspectos de JEAN PIAGET⁴³, quien contempló en esencia que el inicio del acto de conocer se halla en la interacción entre individuo cognoscente y objeto de conocimiento y que este puede ser social, abstracto o físico.

B. Fundamentos de la concepción psicopedagógica del constructivismo

En el ámbito de la pedagogía, para comprender sus fundamentos más densos, se debe hacer un acercamiento a la concepción psicopedagó-

43 Neuchâtel, Suiza, 9 de agosto de 1896 - Ginebra, Suiza, 16 de septiembre de 1980.

gica del mismo. Las diferentes formulaciones que encontramos en las teorías psicológicas del aprendizaje o psicopedagógicas, debemos reunir las en dos grandes líneas de pensamiento:

1. Los conocimientos se asimilan a través de mecanismos de estimulación y respuestas, las cuales parten de las eventualidades o derivaciones del entorno (social, político, cultural, económico), transforman la conducta fortificándola o suprimiéndola de modo relativo, pero continuo, a causa de la experiencia. Esta línea teórica del aprendizaje se basa en considerar que la mente y los procesos mentales no son susceptibles de un examen científico, por lo tanto, hay que centralizar la disertación sobre lo conductual de maneras verificables y medibles. El aprendizaje es básicamente un cambio de conducta.
2. Los conocimientos se aprenden como resultado de la interacción con el medio ambiente, de donde cada individuo evalúa o interpreta el mundo formándose de él, un patrón mental significativo y su interpretación le sirve para moldear sus actos. Cada individuo no construye el mundo, sino su conocimiento acerca de él. Esto implica que los conocimientos están limitados por la imposibilidad de poder salirse completamente de sí mismo, en otras palabras, no se pueden llegar a conocer las cosas de una forma objetiva, ya que el conocimiento se adquiere a través de lo que ya se aprendió antes, no hay una relación directa.

El aprendizaje básicamente es un cambio de la estructura cognitiva del individuo. Los representantes de esta línea cognitivista de las teorías del aprendizaje son JEAN PIAGET, LEV VYGOTSKY⁴⁴ y DAVID AUSUBEL⁴⁵. Los aportes de las teorías de la psicología cognitiva, fueron esenciales para la intelectualidad de la ideología constructivista. No hay de por sí una teoría del constructivismo que abarque solamente la educación, más sí un cuerpo teórico fragmentado, con focos y modalidades disímiles de acuerdo a los preceptos psicológicos en los que se sostiene.

44 Orsha, Bielorrusia, 17 de noviembre de 1896 - Moscú, Rusia, 11 de junio de 1934.

45 Nueva York, Estados Unidos, 25 de octubre de 1918 - 9 de julio de 2008.

III. LA PERSPECTIVA DE PIAGET

En su teoría genética sobre el perfeccionamiento intelectual, el epistemólogo suizo plantea que el conocimiento no se da nunca en un sujeto pasivo, la adquisición de conocimientos supone la ejecución de actividades entre los objetos, y entre estos objetos y sí mismo, los que al interiorizarse y abstraerse configuran el conocimiento. Considera que el hombre actúa sobre la realidad mediante estructuras cognitivas ya construidas, y al hacerlo modifica estas estructuras, haciéndolas cada vez más complejas y estables.

El desarrollo cognitivo es un proceso escalonado, de asimilaciones, acomodaciones y equilibrios cognitivos, dados en diferentes niveles de pensamiento o a diferentes ritmos de desarrollo cognitivo llamados *estadios* (Teoría de los estadios del desarrollo). La inteligencia para PIAGET es una forma de equilibrio cognitivo hacia la cual tienden todas las estructuras. Producto de un desequilibrio entre los requerimientos del medio ambiente y la estructura cognitiva se produce el proceso de aprendizaje que depende de una organización de acciones sucesivas del sujeto que se realizan de acuerdo a la lógica del desarrollo, como un proceso continuo y creciente, estructurando y reestructurando el conocimiento. Con las estructuras cognitivas previas o esquemas, cada individuo procesa la información que llega del medio exterior (asimilación), organizándola para hacerla significativa, entendiendo así el mundo exterior (acomodación); es decir, organiza su estructura cognitiva. Esto significa que el desarrollo de la inteligencia tiene que ver con un mayor nivel de equilibrio cognitivo.

PIAGET plantea los estadios de evolución de pensamiento como una relación existente entre los niveles de desarrollo intelectual y el pensamiento, tiene en cuenta que el desarrollo del pensamiento está subordinado al desarrollo de la estructura intelectual, es decir, al aprendizaje psicosocial subordinado al psicológico. Por último, sostiene que los seres humanos tienen una tendencia innata (equilibrio) a dar coherencia y estabilidad a su percepción del mundo, y permite comprender que cada alumno tiene una significación distinta de la realidad, por tanto, no podemos pretender que responda igual que otros a un requerimiento.

IV. EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN CONTRASTE CON EL TECNOLÓGICO

A. Enfoque tecnológico

Está relacionado en la aplicación sistemática de la educación, enseñanza y adiestramiento. Se caracteriza porque posee principios científicos debidamente comprobados en investigaciones derivadas del análisis experimental del comportamiento (conductismo) y de otras ramas del conocimiento científico (teoría de la comunicación, análisis de sistemas, cibernética).

De lo que antecede, se deduce que el proceso de enseñar es un proceso pragmático; es decir, un mecanismo por el cual se pretende alcanzar ciertos objetivos, y para ello se movilizan algunos medios, organizados en una estrategia secuencial y combinada.

De manera más específica, el proceso de enseñanza consistiría en planear, orientar y controlar el aprendizaje del alumno.

El control de los factores externos en la situación de aprendizaje constituye lo que se quiere expresar en la palabra enseñanza, sostenido por JUAN DÍAZ BORDENAVE y ADAIR MARTINS⁴⁶.

Como ya se indicó, el enfoque tecnológico se fundamenta en la teoría o paradigma conductista; teoría que ha tenido vigencia por casi todas las cinco décadas del siglo pasado y que mantiene una influencia significativa, aun en los contextos universitarios de nuestro país. Consideramos que es pertinente referirse a los aspectos teóricos del conductismo, así como a su programa pedagógico.

El paradigma conductista aparece en el siglo xx dentro de una ideología pragmática y en respuesta a los planeamientos avanzados de la nueva educación, sus máximos representantes los encontramos en JOHN BROADUS WATSON⁴⁷ y BURRHUS FREDERIC SKINNER⁴⁸.

46 DÍAZ y MARTINS. *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: Orientaciones didácticas para la docencia universitaria*, cit.

47 Travelers Rest, Carolina del Sur, 9 de enero de 1878 - Woodbury, Connecticut, 25 de septiembre de 1958.

48 Susquehanna Depot, Pensilvania, 20 de marzo de 1904 - Cambridge, Massachusetts, 18 de agosto de 1990.

El paradigma conductista privilegia el aprendizaje como concepto fundamental, al trabajar con sus principales leyes: ley del condicionamiento, ley del efecto, los programas de reforzamiento y los premios y castigos orientados a controlar y modificar el comportamiento.

La aplicación del conductismo a la educación surge como una respuesta radical ante una escuela en crisis que se había convertido en una institución que “regentaba el aprendizaje”, es decir, había hecho de la escuela un centro de aversión, donde el alumno se educaba en base al castigo y la amenaza, trabajando como alternativa (el conductismo) una educación del éxito o del reforzamiento positivo, a partir de facilitar un comportamiento con respuestas gratificantes, observables y medibles.

La máxima propuesta del conductismo ha sido la tecnología educativa, introducida en el Perú en la década de los años 1970.

De acuerdo a la tecnología educativa, la enseñanza se organiza en función de hechos observables, proponiéndose buscar cierta coherencia externa para transmitir los conocimientos, en primer lugar, y posteriormente, medirlos en términos de aprendizaje a través de la evaluación por objetivos.

Tanto se generalizaron los objetivos operativos o de aprendizaje que llegaron a convertirse en patrón para el profesor, convenciéndose que no podía ser profesor si no sabía formular los objetivos promovidos por la “tecnología educativa”.

Es por ello que en la programación de la enseñanza se exageró la organización de actividades observables y manipulables a través de objetivos operativos.

La crítica a la organización de la enseñanza por objetivos es por su carácter empirista y casuístico al planificar el aprendizaje, que es distinto a los objetivos como propósitos o intenciones de la enseñanza. El carácter empirista enfatiza en los comportamientos medibles y manipulables externos al alumno, y desconoce de manera total la capacidad de pensar o la actividad cognitiva del alumno⁴⁹. El hecho tal vez más importante es el desconocimiento del alumno; a los profesores se les exigía “programación curricular” como hecho vital para su desempeño sin que esto último repercutiera a favor del aprendizaje, ya que ello se reducía a la posibilidad de medición del aprendizaje.

49 DELORS. *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO...*, cit.

B. F. SKINNER afirma lo siguiente: “nuestras técnicas nos permitirían moldear la conducta de un organismo casi a nuestra voluntad”.

La mayor y alturada crítica al conductismo es a los métodos de moldeamiento de la conducta, que fácilmente fueron asimilados por los amaestradores de animales y por la tecnología educativa en la educación escolar, dado que genéricamente las mismas leyes del comportamiento que tienen los perros, las ratas, los gatos y las palomas son aplicables también al hombre.

Como el conductismo privilegia la conducta sobre la actividad mental del alumno, lo más importante en la enseñanza es la manipulación que el profesor tiene que ejercer sobre los alumnos a través de los denominados objetivos operativos: “los organismos hacen lo que el experimentador quiere que hagan”.

Desde el florecimiento de los planteamientos skinnerianos se fomentaba que en la educación escolar el profesor no debía enseñar, sino ayudar a que el alumno aprenda, convirtiéndose así en un facilitador del aprendizaje.

De acuerdo a SKINNER, en el aula de clase el profesor debe plantearse los siguientes interrogantes: ¿qué clase de conducta debemos establecer?, ¿qué refuerzos hay a mano?, ¿qué respuestas están a nuestra disposición para comenzar un programa de aproximaciones sucesivas que conduzcan a la última etapa de conducta?, ¿cómo pueden planearse los reforzamientos en forma más eficiente para mantener la conducta en toda su intensidad?

El conductismo minimiza la teoría e inclusive desarrolla una tendencia antiteórica en la educación, al desvalorizar o pasar a un segundo o tercer plano los principios pedagógicos. En la práctica de la enseñanza, el diseño instruccional reemplaza a la didáctica, asume una taxonomía de dominios de aprendizajes que describen comportamientos, promueve la planificación de la instrucción escolar, que no significa enseñar sino controlar el comportamiento.

El planteamiento conductista sugiere las siguientes funciones de la educación:

1. El profesor actúa sobre la conducta del alumno y no lo hace sobre su actividad mental, pensamiento o la personalidad, sino a través de la manipulación de los objetivos de aprendizaje.

2. En el salón de clase hay que ejecutar los reforzamientos positivos de los comportamientos adecuados, dentro de la tecnología, se denominan “contingencias de reforzamiento” o sea, las relaciones existentes entre la conducta inicial y sus consecuencias posteriores.
3. La enseñanza debe basarse en el éxito de los alumnos por su buen rendimiento y contenidos en los objetivos operativos o de aprendizaje.
4. De forma implícita se trabaja con la homogeneidad del alumnado.

En relación al programa del enfoque tecnológico, se van a describir a continuación partes de sus componentes principales como principios del aprendizaje, fundamentos pedagógicos, estructuras psicológicas, el programa propiamente dicho, evaluación de la enseñanza y la función del maestro; así:

– *Principios del aprendizaje*

El aprendizaje es condicionamiento. Se produce a partir de la relación que tiene el sujeto con el ambiente. Este aprendizaje si no se refuerza de manera constante, se extingue.

Los principios del aprendizaje, en este paradigma, postulan que este se produce:

De adentro hacia fuera. El aprendizaje se produce cuando el sujeto en reacción a los estímulos del medio y del propio organismo emite repetidamente conductas al azar. Conductas que si son debidamente reforzadas o suficientemente repetidas se incorporan en el repertorio del sujeto.

Considera que los conocimientos que vienen de afuera son inmutables, por ello, los alumnos tienen que recibirla y repetirla hasta comprenderlas. La dirección es, pues, “de afuera hacia adentro” y del “no saber al saber”.

De lo simple a lo complejo. Parte de la idea que los alumnos aprendan “algo” si se empieza por los más simple a lo más complejo. Considera que primero se adquieren las conductas simples y básicas, después se asocian estas conductas a otras para dar lugar a comportamientos complejos de segundo orden, y finalmente todos se asocian entre sí hasta alcanzar un comportamiento complejo, meta final del aprendizaje.

– *Fundamentos pedagógicos*

La pedagogía consiste en el acto intencional del educador de enseñarle al educando lo que no sabe. El aprendizaje se obtiene a través de la enseñanza sobre los comportamientos puntuales que debe tener el alumno.

– *Estructuras psicológicas*

Las actividades de la enseñanza están definidas por un objetivo específico que enuncia operacionalmente en los casos extremos; y por el comportamiento simple que debe poseer el alumno.

B. Enfoque constructivista

Parte de dos tesis principales, en primer lugar, que el conocimiento humano no se recibe de forma pasiva ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido de manera activa por el sujeto que conoce. En segundo lugar, la función cognoscitiva está al servicio de la vida, es una función adaptativa y, en consecuencia, lo que permite el conocimiento al conocedor es organizar su mundo, su mundo experiencial, vivencial.

Lo que plantea el constructivismo pedagógico es que el verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada alumno que logra modificar su estructura mental y alcanzar un mayor nivel de diversidad de complejidad y de integración. Es decir, el verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona. Por esto, el desarrollo no se puede confundir con la mera acumulación de conocimientos, de datos y experiencias discretas y aisladas, según sostiene FLÓREZ⁵⁰. Para CÉSAR COLL⁵¹, el constructivismo es un marco explicativo integrador de un conjunto de teorías acerca del conocimiento y el aprendizaje humano; en el sentido de que los individuos forman o construyen gran parte lo que aprenden y comprenden, posición que es compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa, como las teorías de PIAGET, VYGOTSKY, AUSUBEL y la actual psicología cognitiva.

50 RAFAEL FLÓREZ OCHOA. *Hacia una pedagogía del conocimiento*, Bogotá, McGraw-Hill, 1995.

51 COLL SALVADOR. *Constructivismo e intervención educativa...*, cit.

La aproximación constructivista pretende cambiar el énfasis de la enseñanza centrada en el maestro a la instrucción centrada en el estudiante. La función principal del maestro consiste en ayudar a los estudiantes a desarrollar nuevos conocimientos. A los alumnos se les enseña a asimilar lo que ya saben: experiencias, conocimientos e *insight* a partir de los cuales construyen nuevos significados. Los inicios del constructivismo se enfocan en la función de la experiencia del estudiante en el aprendizaje y cómo puede este último asimilarse para la comprensión, para al final, presentar un programa pedagógico.

El constructivismo es una teoría del aprendizaje que tiene sus cimientos en la filosofía, la antropología y la psicología; según GONZÁLEZ⁵² las bases filosóficas de esta teoría se remontan hasta el siglo v a. C., cuando SÓCRATES elevó el pensamiento del nivel de los sofistas al desarrollar un método sistemático en el que combinaba el planteamiento de preguntas y el razonamiento lógico para descubrir la verdad. Este nuevo método contribuyó en forma considerable al avance del aspecto de solución de problemas del constructivismo.

El énfasis de SÓCRATES en el desarrollo de mejores formas de conocimiento fue proyectado por sus discípulos, de los cuales el más destacado fue PLATÓN, quien estableció su academia para ayudar a otros en el aprendizaje de la búsqueda de la verdad. ARISTÓTELES, discípulo de PLATÓN, pasó de solo pensar en las ideas puras a concentrarse en el universo. Creía que el estudio del ambiente físico (la ciencia) podría ayudar a aclarar nuestra comprensión de cómo pensamos.

La exploración o experimentación de los entornos físicos, la educación basada en la experiencia, es el método básico del constructivismo. Durante los siglos XVI y XVII, el filósofo inglés FRANCIS BACON⁵³, nos proporcionó el método científico para explorar el ambiente. El filósofo inglés del siglo XVII, JOHN LOCKE⁵⁴, creía tanto en la ecuación basada en la experiencia, que equiparaba a la mente con una *tabula rasa* o una pizarra en blanco, y sostenía que la única forma de poner algo en esa pizarra era mediante las experiencias y reflexión sobre ellas.

52 GONZÁLEZ MOREYRA. "El constructivismo, sus fundamentos y aplicación educativa", cit.

53 Strand, Londres, 22 de enero de 1561 - Highgate, Londres, 9 de abril de 1626.

54 Wrington, Somerset, Reino Unido, 29 de agosto de 1632 - High Laver, Essex, 28 de octubre de 1704.

Los impulsores del constructivismo (los constructivistas) suponen que, al experimentar nuestro ambiente, vinculamos la información obtenida de esta experiencia con los conocimientos adquiridos antes para formar nuevos entendimientos. En otras palabras, en el proceso de aprendizaje, cada aprendiz crea conocimiento. Para los constructivistas, la acción docente es el proceso mediante el cual se ayuda a los aprendices a crear un conocimiento. Los constructivistas creen que no es el acto de descubrimiento por sí mismo el que nos permite comprender, sino la forma en que esta nueva información interactúa con los conocimientos previos del aprendiz. Tenemos entonces que el constructivismo es una teoría del aprendizaje cuya evolución ha sido gradual a lo largo de un periodo de alrededor de 2.500 años.

Una creencia fundamental de los constructivistas es que todo conocimiento es temporal y fluido. Cada conocimiento que tenemos hoy se basa solo en las limitaciones actuales de nuestra propia comprensión. Este desarrollo del constructivismo dio un salto enorme al inicio del siglo xx, cuando el filósofo y psicólogo estadounidense JOHN DEWEY⁵⁵ utilizó las escuelas de Chicago como un laboratorio para estudiar el proceso de aprendizaje. Convencido de la función que la experiencia directa tiene en el aprendizaje, DEWEY hizo arreglos para que un superintendente escolar de Quince, Massachusetts, el coronel FRANCIS PARKER⁵⁶, se trasladara a Chicago para aplicar las ideas de la educación basada en la experiencia que había aprendido en Europa. Más tarde, mientras DEWEY estaba en la Universidad de Chicago, donde continuó con su experimentación sobre los métodos de aprendizaje centrados en el estudiante y centrados en los problemas, desarrolló el primer laboratorio escolar del país.

La esencia de la filosofía de DEWEY se refleja en su conocida frase “se aprende haciendo”. Este acento en la práctica no debe confundirse con el propósito de educación estadounidense contemporánea de preparar a los estudiantes para el trabajo. Por el contrario, si bien los constructivistas reconocen el valor vocacional de la educación, creen que también es importante la calidad de vida y que una meta impor-

55 Burlington, Vermont, 20 de octubre de 1859 - Nueva York, 1.º de junio de 1952.

56 Bedford, New Hampshire, 9 de octubre de 1837 - Pass Christian, Misisipi, 2 de marzo de 1902.

tante de la educación debe ser aprender a disfrutar del aprendizaje, opinión que PARKER compartía.

Los constructivistas destacan la función motivacional de los profesores cuando contribuyen a que los estudiantes aprendan a amar el aprendizaje. A diferencia de los conductistas que aprueban el uso de recompensas tangibles, los constructivistas creen que los motivos internos, como el gusto por aprender, son más fuertes que las recompensas externas. Los constructivistas recibieron una fuerte influencia del trabajo realizado en las décadas de los años 1930 por el psicólogo ruso L. S. VYGOTSKY, cuyo interés primario eran los efectos de las interacciones entre los estudiantes por el aprendizaje. PÉREZ y GALLEGO⁵⁷ explica, "VYGOTSKY advirtió que los individuos interactúan entre sí en situaciones sociales para negociar socialmente el significado". VYGOTSKY también creía que la materia estudiada influía en el proceso de aprendizaje y reconocía que cada disciplina tiene su propia metodología de aprendizaje. Además también fue un maestro interesado en diseñar un currículo que facilitara las interacciones entre los estudiantes.

VYGOTSKY creía que, al diseñar los planes de estudio, los profesores debían considerar las experiencias previas de los individuos. Acuñó la frase "zona del desarrollo proximal" para recomendar a los maestros ajustar las experiencias del aprendizaje en el aula al nivel de conocimiento y las destrezas actuales del aprendiz. Se oponía a que los profesores intentaran usar el lenguaje abstracto antes de que lo aprendices tuvieran la oportunidad de interactuar en el ámbito de lo concreto con lo material.

El trabajo de VYGOTSKY constituyó la base de los programas de aprendizaje cooperativo de uso muy común en muchas escuelas contemporáneas. Recomendaba asociar a los estudiantes más competentes con otros de menor habilidad para elevar el nivel de competencia de estos últimos. El psicólogo suizo JEAN PIAGET también creía que el aprendizaje demanda inversión y comprensión.

En relación al programa del enfoque constructivista, vamos a describir a continuación partes de sus componentes principales.

57 ROYMAN PÉREZ MIRANDA y RÓMULO GALLEGO-BADILLO. *Corrientes constructivistas. De los mapas conceptuales a la teoría de la transformación intelectual*, Bogotá, Edit. Magisterio, 1996.

– *Principios del aprendizaje*

El aprendizaje es una construcción, se produce a partir de los “desequilibrios” cognoscitivos que modifican los esquemas del conocimiento del sujeto.

Los principios del aprendizaje en este paradigma postulan que este se produce:

De adentro hacia afuera. El aprendizaje se produce a partir de las experiencias previas del alumno, quien en el proceso de construir o reconstruir nuevos conocimientos aclara, amplía o modifica su conocimiento anterior. Por tanto, en el proceso de construir y reconstruir esquemas de conocimiento implica un cambio de adentro hacia fuera.

De lo complejo a lo simple. Reconoce que el alumno está en la interacción con el mundo, el cual es una totalidad no dividida; pero en el curso de las interacciones con esas totalidades del mundo tiene interacciones y experiencias específicas que producen modificaciones también específicas, pero todas ellas se integran en sus esquemas de conocimiento. En ese sentido, el aprendizaje parte de las situaciones globales de la vida (lo complejo) hacia las experiencias de conocimiento más específicas (simples y abstractas). Por tanto, presenta el estudio del mundo de manera integrada y específica.

Fundamento pedagógico. La pedagogía consiste en propiciar un conjunto amplio y variado de experiencias previas de los alumnos, inscritas en contextos complejos.

– *Estrategias psicológicas*

Las actividades de la enseñanza son divididas en: el nivel de desarrollo y la eficacia desequilibrante. Estas dos características permiten establecer si la situación es al mismo tiempo comprensible y constructivista para el alumno.

El contexto cultural y el centro educativo le dan sentido a la interacción de los alumnos para que se produzcan aprendizajes significativos.

El aprendizaje significativo tiene una doble dirección, servir de base para nuevos conocimientos y para aplicarlos en diversas situaciones de la vida.

El programa propiamente dicho: Es un conjunto de situaciones complejas que se caracterizan por no ser sucesivo en el tiempo, pues se deriva de los acontecimientos cotidianos más significativos definidos por las competencias (logros cognitivos) que se esperan al final de los períodos académicos.

CAPÍTULO CUARTO

EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL PERÚ

La investigación tuvo como objetivo central evidenciar la importancia y la necesidad de integrar el constructivismo dentro de la educación universitaria. Así, se escogió trabajar los impactos que tiene su ejercicio en el desarrollo formativo de alumnos que estudian ingeniería industrial, por medio de recopilación de datos, encuestas, documentación y análisis, se comprobó que su presencia fue valorativamente positiva, puesto que los estudiantes demostraron tener mejores asimilaciones, actitudes y habilidades al momento de intervenir en el circuito pedagógico. Así mismo, otro aporte trascendental fue que, mediante ella, los estudiantes pudieron mejorar sus niveles de autoconfianza, percepción y autoestima, lo que es un factor de gran importancia al momento de investigar.

I. HIPÓTESIS GENERAL

Los estudiantes cuyas clases se sustentan en los fundamentos del enfoque pedagógico constructivista alcanzan mayor logro de los objetivos de formación que aquellos cuyas clases responden al enfoque tecnológico.

II. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- H1. Las clases donde hay mayor aplicación de las experiencias anteriores del alumnado alcanzan mejoras para la formación en Dirección y administración de negocios.

- H2. En las clases donde mayor es el uso de los procesos de operación con objetos del constructivismo, mayor es la formación en Planificación y control de operaciones.
- H3. La aplicación de los procesos de comprensión incide de forma efectiva en la formación en políticas de comercialización.
- H4. Cuanto mayor participación se otorga a la inventiva del constructivismo, mayor es la estructuración de modelos y sistemas industriales.
- H5. A mayor asimilación del constructivismo mayor es la formación en la gestión informática.
- H6. A mayores ejercicios de acomodación del constructivismo mayor es la formación de la selección y transferencia tecnológica.

III. OBJETIVOS

A. General

Explicar de qué manera la aplicación de los fundamentos de un enfoque pedagógico, como el constructivismo, favorece alcanzar las metas de una formación competente en Ingeniería Industrial.

B. Específicos

- Constituir de qué manera aplicativa las experiencias previas permiten la formación en Dirección y administración de negocios.
- Instaurar cómo el uso de los procesos de operación con objetos del constructivismo contribuye a la formación en Planificación y control de operaciones.
- Determinar cómo la aplicación de los procesos de comprensión del constructivismo incide en la formación en Políticas de comercialización.

- Establecer cómo la participación de la inventiva del constructivismo contribuye a la Estructuración en modelos y sistemas industriales.
- Comprobar cómo la asimilación del constructivismo facilita la formación en Gestión informática.
- Explicar cómo la acomodación del constructivismo facilita la formación en Selección y transferencia tecnológica.

IV. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable independiente: Aplicación de los fundamentos del constructivismo.

Se mide por medio de las respuestas que realizan en clase de los fundamentos del constructivismo expresados en indicadores de frecuencia, intensidad, efectos, satisfacción, del uso de:

- Experiencias previas
- Aplicaciones con objetos
- Procesos de comprensión
- Inventiva
- Asimilación
- Acomodación

Variable dependiente: Formación en ingeniería.

Fue analizada a través del desempeño estudiantil expresado en valores que guardaban relación con las siguientes áreas:

- Dirección y administración de negocios
- Planificación y control de operaciones
- Políticas de comercialización
- Estructuración de modelo y sistemas industriales
- Gestión informática
- Selección y transferencia tecnológica

Tabla 2
Operatividad de las variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
X: la aplicación de los fundamentos del constructivismos	<ul style="list-style-type: none"> - Pedagógica - Universitaria - Tecnológica - Generacional 	<ul style="list-style-type: none"> X₁: Experiencias previas X₂: Operación con objetos X₃: Procesos de comprensión X₄: Inventiva X₅: Asimilación X₆: Acomodación
Y: logro de objetivos de formación en ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> - Profesional - Ocupacional - Productividad - Competitividad - Integracional 	<ul style="list-style-type: none"> Y₁: Formación en Dirección y administración de negocios Y₂: Formación en Planificación y control de operaciones Y₃: Formación en Políticas de comercialización Y₄: Formación en Estructuración de modelos y sistemas Y₅: Elaboración en la gestión en informática Y₆: Alineación en Selección y transferencia tecnológica

V. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se adoptó el paradigma cuasi-experimental de dos grupos: el primero 2001-A y 2001-B con enfoque tecnológico, y el segundo 2002-A y 2002-B con enfoque constructivista y se procede a la comparación estadística de ambos grupos (investigación comparativa).

A. Diseño

Responde al siguiente esquema:

GE	A	X ₁ , X ₂ ,X _n
GC	A	Y ₁ , Y ₂ ,Y _k

Donde:

GE = Grupo Experimental (enfoque constructivista), vigente en el 2002-A y 2002-B.

GC = Grupo de Control (enfoque tecnológico), vigente en los semestres 2001-A y 2001-B.

X1 , X2 ,...X n = Observaciones GE

Y1, Y2 ,.....Yk = Observaciones GC

Es cuasi experimental, debido a que:

a) Este tipo de diseño manipula con deliberación siquiera una variable independiente para conocer su resultado y proporción con una u otras dependientes.

b) La asignación y el emparejamiento de los sujetos no se dio de manera azarosa, sino que dichos grupos estaban desarrollados de manera previa a la pesquisa, por ello están intactos (alumnos de los semestres A y B).

c) La postprueba exclusiva en agrupaciones intactas utilizan dos conjuntos: uno toma el procedimiento experimental, mientras que el último no. Ambos fueron contrapuestos en postprueba a fin de indagar si el método tuvo algún impacto en la variable dependiente.

B. Aplicación del programa experimental

Se asumió como programa experimental al enfoque pedagógico constructivista, el cual fue comparado en sus resultados con el programa del enfoque tecnológico, asumido en condición de control. Se describen las características del constructivista en términos de los ordenamientos por aplicar en el aula de clase (laboratorios). A continuación, se indican los aspectos que fueron más enfatizados durante el proceso de experimentación:

- Evaluación de conocimientos previos sobre cada una de las unidades temáticas.
- Establecimiento de expectativas y metas.
- Procesamiento elaborativo de separatas mediante la construcción de cartas de control.
- Trabajo cooperativo.

Un rasgo que se subrayó en este tratamiento fue la resolución de ejercicios, el mismo que se desarrolló mediante laboratorios. Los promedios finales obtenidos por los estudiantes en el área de especialidad en ingeniería industrial, que comprende seis asignaturas, tanto del conjunto experimental como del control, fueron levantados del registro de evaluación del aprendizaje, los cuales reflejan el rendimiento académico real de cada estudiante.

C. Población y muestra

Los sujetos de examinación fueron los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional del Callao, inscritos en las asignaturas de:

- Dirección y administración de negocios
- Planificación y control de operaciones
- Políticas de comercialización
- Estructuración de modelos y sistemas industriales
- Gestión informática
- Selección y transferencia tecnológica

La institución mencionada fue abordada bajo el procedimiento de conglomerado discrecional, durante los semestres 2001-A, 2001-B; 2002-A y 2002-B. Se trabajó con la población en estudio de cada semestre académico (descartando a los alumnos que aparecen en la lista con NO SE PRESENTÓ). A fin de distinguir los resultados y sus impactos, estos fueron establecidos bajo ciertas condiciones experimentales, se escogieron los ciclos 2002-A y 2002-B, en cuanto al tratamiento experimental del enfoque constructivista; mientras que 2001-A y 2001-B como conjunto de control (enfoque tecnológico), de la siguiente manera:

- 2002 A (198 alumnos), 2002 B (190 alumnos)
- 2001 A (167 alumnos), 2001 B (206 alumnos) que en total suman 761 individuos

D. Técnicas de muestreo

La población de la Facultad de Ingeniería Industrial (2001- 2002), de los ciclos A y B, ascienden a 761 alumnos. Se tomó en consideración las particularidades del muestreo probabilístico, así, cada componente tuvo igual congruencia de componer la muestra. Se aplicó la herramienta al azar a los estudiantes de los semestres anotados, los cuales poseen las mismas probabilidades de ser escogidos por tener las mismas características de profesionalización. El resultado indica la formación de la muestra aleatoria simple, por ello su importe se calculó mediante la subsiguiente fórmula:

$$n = (Z^2 p q N) / Ne^2 + Z^2 p q$$

Donde:

- N = tamaño de la muestra
- Z = nivel de confianza (1,96)
- P = tasa de prevalencia de objeto de estudio (0,5)
- q = (1 - p) = 0,5
- N = tamaño de población (761)
- e = precisión o error (0,5)

Resolviendo se tuvo:

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5) (0,5) (761)}{(761) (0,5)^2 + (1,96)^2 (0,5) (0,5)}$$

$$n = \frac{(3,8416) (0,25) (761)}{(761) (0,5) + (3,8416) (0,25)}$$

$$n = \frac{739,508}{2,8829} = 256$$

$$\mathbf{n = 256}$$

Tabla 3
Comparación de estratos y amplitud en la muestra

	SEMESTRES ACADÉMICOS	SUB POBLACIÓN	%	MUESTRA
Enfoque constructivista	2002 - A	198	26%	67
	2002 - B	190	25%	64
Enfoque tecnológico	2001 - A	167	22%	56
	2001 - B	206	27%	69
	TOTAL	761	100%	256

Según se puede observar en el cuadro lo siguiente:

- La subpoblación del semestre académico 2001-A (167 alumnos) representa el 22% de la población, por lo tanto, su amplitud en la muestra es 56 personas.
- La subpoblación del semestre académico 2001-B (206 alumnos) representa el 27% de la población, por lo tanto, su amplitud en la muestra es de 69 personas.
- La subpoblación del semestre académico 2002-A (198 alumnos) representa el 26% de la población por lo tanto su amplitud en la muestra es de 67 personas.
- La subpoblación del semestre académico 2002-B (190 alumnos) representa el 25% de la población por lo tanto su amplitud en la muestra es 64 personas.

Entonces, se observa que, según la amplitud de las muestras obtenidas en los estratos académicos 2001-A, 2001-B; 2002-A y 2002-B, respectivamente son: 56, 69 y 67, 64.

E. Técnicas e instrumentos

Análisis de documentos. Radica en la examinación detallada de numerosos documentos, por ejemplo, técnicos, estadísticos, pedagógicos o legales, a fin contar con datos válidos sobre distintas consideraciones por evaluar, las cuales han de ser examinadas en función a los intereses del trabajo.

Documentos normativos legales. Fueron examinadas todas aquellas que guardan relación con el sistema educativo nacional: Ley General de Educación vigente (N.º 23.384), Sistema Universitario (N.º 23.733), también se contó con las documentaciones normativas de la Universidad Nacional del Callao –UNAC–, el estatuto universitario, su reglamento, entre otras más.

Documentos técnicos pedagógicos. Fuente de datos fundamental en cuanto al reconocimiento de los aspectos contextuales, materiales y procesales estuvo el plan curricular, sílabos, normas técnicas, en armonía con las regularizaciones de la UNAC.

Información estadística. Se adquirió por medio de la Oficina de Registros y Servicios Académicos, la Oficina Central de Planificación y la Unidad de Planeamiento y Desarrollo de la UNAC, el Instituto Nacional de Estadística e Información y la Dirección General de Estadística e Informática del Ministerio de Educación del Perú y de otras instancias, como decanaturas o direcciones y jefaturas de departamentos. En este caso se examinaron los registros de evaluación y los reportes de guías de trabajo.

Encuesta. Técnica utilizada para la adquisición de datos de la muestra de los participantes con el propósito de precisar los índices de eficiencia que los medios del programa formativo que los ingenieros industriales tienen. Esta encuesta se realizó a través de un instrumento de evaluación de algunos aspectos del enfoque constructivista aplicado a la formación de ingenieros. Este instrumento tiene como propósito establecer las estimaciones de los estudiantes con relación a la aplicación de elementos del enfoque constructivista en el alcance de sus propósitos de formación. Cada reactivo está referido a las áreas de objeti-

vos que se intentan alcanzar a través del desarrollo de las asignaturas donde se aplica dicho enfoque.

Cuestionario. Fue elaborado con la intención de recolectar información acerca de los niveles de eficiencia en cuanto al desarrollo de formación, así se tuvieron en cuenta características, programas curriculares, métodos, materiales y sistemas de evaluación; se tomaron en cuenta los indicadores de la variable dependiente y los niveles de eficiencia de los medios propuestos en la profesionalización en la Facultad de Ingeniería Industrial.

Entrevistas. Recopilación informativa de índole verbal de los responsables de las instancias superiores, intermedias y de ejecución para completar la evaluación sobre los niveles de eficiencia de los medios propuestos en la profesionalización de los futuros ingenieros industriales.

Juicio de expertos. Vital para la precisión medible de la calidad procesal formativa. Motivo por el cual se operó en base a las siguientes apreciaciones: a) Preeminencia de los temas con los objetivos de la asignatura; b) Modernización; c) Luminaria expositiva; y d) Esquemática temática de los sílabos, criterios que se han establecido para la evaluación y calificación en la UNAC.

Observación estructurada. Esta técnica se utilizó en el desarrollo del área de práctica pre-profesional para tener información relacionada con los indicadores en estrecha comunicación con los aspectos dependientes, se evaluaron aspectos de planificación, organización, estrategias metodológicas y evaluación del aprendizaje. En la cartilla de observación se tomaron en cuenta los aspectos importantes en el ejercicio de las prácticas establecidas en el Reglamento de la práctica pre-profesional por la Universidad y los aspectos que cubren la información requerida en la evaluación de los indicadores de la variable dependiente de la investigación.

F. Técnicas para el procesamiento de datos

Las derivaciones recogidas fueron analizadas a través de la estadística descriptiva, se tomaron en cuenta los resultados significativos de la revisión documental y se evaluaron las cantidades significativas de los datos almacenados en las actas de notas de las asignaturas que comprende el control de calidad en la UNAC. Fueron obtenidos a través del instrumento de evaluación de los aspectos más importantes del enfoque constructivista en la formación de ingenieros en la UNAC, el cual se aplicó a los alumnos de los semestres 2001-A, 2001-B (enfoque tecnológico); y el 2002-A, 2002-B (enfoque constructivista) con la intencionalidad de constatar la existencia incompatibilidades reveladoras entre los dos enfoques pedagógicos.

Los alumnos de los semestres mencionados tuvieron que recibir capacitación en cuanto a estos dos enfoques para que sea factible la aplicación de dicho instrumento. Este tiene el propósito de establecer las estimaciones de los estudiantes con relación a la aplicación de elementos del enfoque constructivista en el cumplimiento satisfactorio de los requerimientos necesarios para formar ingenieros. Los resultados se presentaron en cuadros estadísticos, se utilizó la prueba t de Student. Se procedió en el siguiente orden:

Cálculo de medidas de posición y de dispersión, así como pruebas de significación del estadígrafo de tendencia central. Se realizaron las pruebas de hipótesis estadísticas apropiadas a la naturaleza de los datos y los propósitos de comparación de promedios con uso de la distribución t de Student, tanto a nivel intragrupo como intergrupo. Se selecciona aquella prueba, porque permite determinar la significación de las diferencias entre promedios de los estudiantes pertenecientes a ambos grupos de estudio, como también establecer las diferencias intragrupo. Los siguientes pasos y decisiones indican lo que se hizo para la prueba estadística mencionada en cada uno de los casos analizados:

Comparación de dos medias (μ_1, μ_2)

a) Hipótesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

b) Prueba de función de prueba:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s^2}{n_1} + \frac{s^2}{n_2}}}$$

Donde:

x_1 = Media de un grupo

x_2 = Media del otro grupo

s^2 = Desviación estándar del primer grupo elevada al cuadrado

s^2 = Desvío del segundo grupo elevado al cuadrado

n^1 = Tamaño del primer grupo

n^2 = Tamaño del segundo

c) Valor Tabular

$$t_{\text{tab}} = t_{g}; 1 - \alpha/2$$

gl = grados de libertad

$$gl = n_1 + n_2 - 2$$

d) Decisión

Rechazar H_0 Si; $t > t_{\text{tab}}$

Aceptar H_0 Si; $t \leq t_{\text{tab}}$

G. Análisis e interpretación

El análisis e interpretación de los resultados se realizó en dos fases:

a) Los resultados de los puntajes conseguidos según las actas de notas de los alumnos de los semestres 2001-A y 2001-B que representan el enfoque tecnológico como también las actas de los alumnos de los semestres 2002-A, 2002-B que constituyen el constructivista. Estos resultados se exponen en cuadros, empezando por los puntajes generales obtenidos por los grupos tanto de los semestres 2001-A y 2001-B (enfoque tecnológico) y 2002-A, 2002-B (enfoque constructivista) por cada asignatura perteneciente al área de especialidad en ingeniería industrial, es decir seis asignaturas que se reflejen seis cuadros con sus respectivos puntajes cada uno.

Se procuró formar si había o no disconformidades importantes en los dos grupos de estudio, es decir el enfoque tecnológico y el enfoque constructivista que representa al grupo control y al grupo experimental respectivamente, se hizo por cada asignatura. Los cuadros en general permiten realizar la comparación al interior de los grupos y apreciar si existen diferencias entre los puntajes de los semestres 2001-A con 2002-A y 2001-B con 2002-B, donde el 2001-A y 2001-B representan al grupo control (-ET-) y el 2002-A y 2002-B representan al grupo experimental (-EC-).

Además, se buscó apreciar el resumen de los puntajes de acuerdo al semestre 2001-A, 2001-B, 2002-A y 2002-B. La descripción y análisis de los resultados se aprecian en los cuadros 1 al 6; los puntajes alcanzados por el grupo experimental, por el semestre 2002-A, nos indican que obtuvieron un rendimiento mínimo 11,0 puntos y un puntaje máximo de 18,00 puntos, y existe un rango de 7,0 puntos.

El otro grupo del semestre 2002-B obtiene un puntaje mínimo de 12,0 y un puntaje máximo de 18,00 puntos y existe un rango de 6,0. Por su parte, los alumnos del grupo control, en el semestre 2001-A consiguen una anotación mínima de 5,0 y un máximo de 17,0, esto indica un rango de 12,0 de diferencia. En el otro grupo, semestre 2001-B, se obtuvo un puntaje mínimo de 5,0 y un máximo de 17,0 y existe un rango de 12,0. Como se puede observar, en ambos grupos los puntajes de la evaluación del grupo control revelan una alta dispersión con respecto a los resultados de la evaluación del grupo experimental. El comportamiento de estos resultados es explicable por el sentimiento de los alumnos al

desarrollo de la actividad académica, la cual, evidentemente ha tenido sus efectos en el aprendizaje y en el desempeño de los estudiantes, cualesquiera haya sido la estrategia aplicada. Ahora, lo que importa saber, es si dichos cambios son estadísticamente demostrativos.

Tabla 4
Notas de los alumnos del curso de
Dirección y administración de negocios

ALUMNOS	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	2001-A	2001-B	2002-A	2002-B
1	10	10	14	14
2	12	13	14	17
3	13	14	14	14
4	12	12	15	15
5	12	15	15	14
6	17	15	15	15
7	12	11	16	16
8	7	13	15	16
9	12	7	17	15
10	12	12	14	15
11	11	13	15	18
12	9	14	17	18
13	11	14	16	14
14	7	13	15	17
15	13	11	14	13
16	12	11	14	16
17	13	6	18	14
18	12	15	17	12
19	11	16	14	17
20	12	11	14	14
21	12	9	15	16
22	12	13	15	17
23	13	11	16	17
24	12	13	15	15
25	7	11	14	18

Manuel Alberto Mori Paredes

26	15	9	14	15
27	5	11	14	16
28	12	11	14	15
29	11	12	15	14
30	14	11	14	15
31	11	11	17	15
32	14	5	15	15
33	12	13	15	15
34	11	11	15	15
35	12	11	15	13
36	12	13	15	14
37	11	11	15	14
38	12	11	14	15
39	14	13	17	15
40	14	12	14	16
41	13	12	14	16
42	13	13	16	14
43	9	12	14	17
44	10	11	15	13
45	9	11	14	13
46	11	13	14	13
47	11	14	14	17
48	12	13	14	14
49	11	14	16	14
50	13	12	16	14
51	11	11	17	14
52	12	12	15	13
53	13	13	14	13
54	12	13	14	13
55	11	13	15	16
56	13	14	13	15
57		15	13	14
58		12	14	15
59		11	14	14

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

60		11	15	13
61		10	11	12
62		17	15	12
63		15	15	17
64		13	15	15
65		12	16	
66		11	14	
67		14	14	
68		12		
69		13		
Total	650	835	992	950

Tabla 5
Curso de planificación y control de operaciones

ALUMNOS	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	2001-A	2001-B	2002-A	2002-B
1	12	11	14	15
2	13	11	14	15
3	12	12	14	15
4	13	13	14	14
5	14	13	14	16
6	12	13	14	14
7	11	14	14	15
8	10	14	14	16
9	11	14	14	16
10	12	12	15	14
11	11	12	15	14
12	12	12	15	15
13	11	13	15	16
14	11	13	15	15
15	8	11	15	14
16	6	10	16	16

Manuel Alberto Mori Paredes

17	9	10	14	17
18	13	10	14	15
19	14	13	14	14
20	13	13	14	15
21	13	13	14	15
22	13	13	14	16
23	10	13	14	15
24	10	13	14	15
25	10	12	15	15
26	13	12	15	15
27	13	12	14	15
28	14	12	15	15
29	13	12	15	15
30	13	14	14	16
31	12	12	16	16
32	12	13	14	16
33	12	13	15	17
34	12	8	14	17
35	12	8	15	17
36	12	13	15	16
37	14	13	14	16
38	14	12	13	16
39	14	12	11	14
40	13	14	11	14
41	13	9	14	14
42	13	12	14	14
43	12	12	13	14
44	12	12	11	14
45	13	12	15	15
46	13	12	16	15
47	13	12	14	16
48	13	15	14	12
49	12	13	15	15
50	12	13	16	18

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

51	7	8	15	15
52	12	14	15	16
53	13	13	15	14
54	13	13	14	15
55	14	14	16	17
56	15	12	13	18
57		11	14	15
58		13	11	16
59		12	12	15
60		14	13	12
61		14	16	13
62		15	16	14
63		12	16	14
64		12	14	15
65		12	15	
66		16	14	
67		17	15	
68		15		
69		14		
Total	677	861	956	968

Tabla 6
Curso de política de comercialización

ALUMNOS	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	2001-A	2001-B	2002-A	2002-B
1	16	17	16	17
2	6	10	16	16
3	13	17	15	15
4	15	11	16	14
5	12	10	15	15
6	14	12	18	16
7	12	11	15	15
8	12	13	16	16

Manuel Alberto Mori Paredes

9	12	5	15	16
10	11	12	15	15
11	15	11	16	16
12	11	12	16	16
13	11	12	16	16
14	13	12	17	15
15	14	13	17	16
16	15	13	15	17
17	14	13	16	15
18	12	13	15	15
19	13	13	15	16
20	13	12	16	12
21	12	12	13	15
22	15	12	16	18
23	16	12	16	17
24	15	12	15	17
25	14	16	16	17
26	15	14	17	17
27	12	13	16	17
28	12	13	15	17
29	12	13	18	16
30	13	13	15	16
31	13	13	16	16
32	12	13	11	16
33	12	13	14	16
34	13	13	15	16
35	13	12	17	16
36	13	12	14	16
37	13	11	14	16
38	13	14	14	16
39	13	12	14	15
40	12	12	14	16
41	12	11	15	16
42	12	13	16	15

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

43	9	14	16	15
44	11	13	15	15
45	11	13	15	15
46	10	12	15	14
47	11	12	16	13
48	11	11	15	14
49	13	11	16	14
50	13	16	16	15
51	8	12	17	17
52	12	12	15	15
53	13	13	15	15
54	14	12	15	16
55	12	14	13	15
56	12	14	13	14
57		12	14	14
58		10	16	15
59		17	15	16
60		14	14	16
61		13	15	16
62		12	16	12
63		14	15	15
64		13	18	15
65		12	17	
66		13	14	
67		14	15	
68		12		
69		12		
Total	701	868	1.028	992

Tabla 7
Curso de estructuración de modelos y sistemas industriales

ALUMNOS	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	2001-A	2001-B	2002-A	2002-B
1	17	15	16	16
2	12	18	15	18
3	13	14	15	15
4	18	13	15	18
5	12	7	14	15
6	5	9	14	16
7	16	13	14	15
8	12	15	15	15
9	15	8	15	15
10	15	13	16	15
11	8	14	17	17
12	10	14	18	16
13	13	15	15	16
14	12	15	14	16
15	12	15	16	16
16	11	12	15	14
17	13	15	15	17
18	15	9	15	14
19	12	13	14	18
20	13	12	14	17
21	7	14	15	15
22	12	11	15	17
23	13	13	14	15
24	12	9	14	15
25	11	13	14	14
26	14	9	14	17
27	15	14	11	14
28	14	13	10	15
29	13	14	17	15
30	14	12	15	14

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

31	14	15	14	14
32	12	11	15	15
33	13	12	15	16
34	13	12	15	14
35	13	12	14	15
36	15	13	14	14
37	11	13	15	16
38	11	13	14	14
39	11	13	14	15
40	13	13	14	16
41	12	13	14	14
42	13	13	14	15
43	14	12	14	14
44	14	11	15	15
45	12	9	15	14
46	13	9	16	14
47	12	8	14	14
48	10	9	16	14
49	14	13	15	14
50	16	12	14	15
51	13	12	15	15
52	14	12	16	14
53	12	12	17	15
54	13	13	15	13
55	14	17	14	14
56	15	12	15	15
57		12	16	14
58		13	14	13
59		14	15	12
60		12	16	13
61		13	16	14
62		12	17	13
63		14	15	14
64		12	15	14

65		13	16	
66		14	14	
67		13	15	
68		12		
69		12		
Total	716	861	993	955

Tabla 8
Curso de gestión informática

ALUMNOS	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	2001-A	2001-B	2002-A	2002-B
1	11	17	14	16
2	14	13	15	16
3	10	7	15	16
4	16	15	16	15
5	13	7	16	18
6	11	14	15	15
7	12	13	15	15
8	12	12	17	17
9	10	11	13	15
10	15	13	15	14
11	8	12	12	14
12	11	13	15	13
13	15	9	16	12
14	11	11	16	14
15	13	15	16	15
16	12	11	14	16
17	14	10	14	17
18	12	7	14	16
19	11	12	14	14
20	9	12	17	15
21	11	12	17	14
22	8	16	15	14

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

23	11	12	18	14
24	6	13	17	14
25	13	16	14	15
26	13	9	17	15
27	13	11	18	15
28	13	11	16	16
29	11	11	14	16
30	11	14	15	16
31	11	15	15	14
32	11	13	15	14
33	11	16	15	14
34	11	11	15	14
35	9	11	12	14
36	18	15	16	13
37	13	14	16	13
38	12	11	16	13
39	13	12	15	13
40	12	12	15	13
41	13	13	15	13
42	14	14	14	12
43	13	11	13	15
44	13	11	12	14
45	12	11	17	15
46	11	13	15	14
47	13	7	15	14
48	11	11	13	14
49	10	13	13	17
50	11	13	13	15
51	8	11	17	17
52	9	10	15	15
53	12	14	16	16
54	13	13	15	15
55	11	11	15	14
56	12	12	15	15

57		13	17	16
58		14	15	14
59		15	16	18
60		12	16	12
61		13	16	14
62		14	14	13
63		12	14	14
64		11	14	16
65		12	13	
66		13	13	
67		14	14	
68		11		
69		12		
Total	657	843	1.005	939

Tabla 9
Curso de selección y transferencia tecnológica

ALUMNOS	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	2001-A	2001-B	2002-A	2002-B
1	8	17	11	18
2	17	15	15	15
3	13	8	16	17
4	12	7	16	13
5	14	17	16	17
6	14	14	16	18
7	12	15	14	17
8	7	12	14	15
9	12	13	18	14
10	14	13	18	14
11	13	13	18	16
12	7	13	16	14
13	14	13	13	16
14	15	14	17	16

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

15	13	12	17	16
16	13	12	15	17
17	16	12	15	15
18	10	12	15	15
19	13	7	17	14
20	13	10	15	14
21	13	11	16	18
22	14	14	17	18
23	15	14	14	16
24	13	14	15	16
25	16	11	14	16
26	17	9	14	15
27	7	11	14	15
28	12	11	16	14
29	12	9	14	14
30	12	13	15	13
31	12	12	15	18
32	11	12	15	16
33	10	12	15	10
34	11	12	16	15
35	11	12	15	14
36	12	14	14	15
37	13	16	14	15
38	13	11	14	15
39	14	12	15	15
40	9	13	15	15
41	13	12	15	15
42	13	9	15	18
43	13	13	16	14
44	13	12	17	14
45	13	18	15	16
46	10	12	13	16
47	12	13	13	16
48	12	12	13	18

Manuel Alberto Mori Paredes

49	12	11	15	14
50	12	10	15	15
51	11	11	17	15
52	12	12	18	16
53	13	14	14	17
54	10	13	15	17
55	11	12	16	15
56	14	11	15	14
57		11	15	15
58		10	15	15
59		14	14	14
60		15	14	17
61		12	14	14
62		13	13	15
63		14	15	14
64		12	13	14
65		11	15	
66		11	14	
67		10	15	
68		12		
69		13		
Total	691	845	1.008	982

Tabla 10
Comparación de los puntajes obtenidos por los alumnos del curso de dirección y administración de negocios

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	14,82	11,88
ds	1,33	2,03
s ²	1,79	4,15
n	131	125
Grados de libertad (n-2)	254	14,70 > 1,645
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	14,70	
t Tabla	1,645	
<p><i>Decisión:</i> Se acepta la hipótesis de investigación, se rechaza la hipótesis nula, es decir, existen diferencias significativas entre el enfoque tecnológico y el enfoque constructivista en la enseñanza del curso de Dirección y administración de negocios en la UNAC.</p>		

A fin de establecer si la media aritmética obtenida en los grupos de estudio era un valor real y no debido al azar o a errores en el muestreo, se realizaron las pruebas correspondientes.

a) Prueba de significación de x del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 Z = → 1,96

2. Desviación estándar de X

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,33}{\sqrt{131}} = \frac{1,33}{11,44} = 0,11$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{14,82}{0,11} = 134,72$$

4. Comparación: $RC = 134,72 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la hipótesis nula que considera el promedio no verdadero y se acepta la hipótesis de la investigación que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.
5. Conclusión: El RC está por encima del valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la hipótesis nula –HN– que considera el promedio no verdadero y se acepta la hipótesis de la investigación –HI– que asume que el promedio si es verdadero y no debido a errores en el muestreo.

b) Prueba de significación de x grupo control

A los propósitos de establecer si el promedio era o no verdadero en el grupo control, se siguió el mismo procedimiento que para el grupo experimental, obteniéndose:

$$s_x = 0,18 \quad RC = 64,50 > 1,96$$

En suma: dado que la $RC = 64,50$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la HN que considera que el promedio no es verdadero y se acepta la HI que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.

Tabla 11
Comparación de puntaje curso de
Planificación y control de operaciones

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	14,68	12,30
ds	1,25	1,68
s ²	1,57	2,84
n	131	125
Grados de libertad (n - 2)	254	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	12,52	
t Tabla	1,645	

a) Prueba de significación de x del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 Z = → 1,96

2. Desviación estándar del x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,33}{\sqrt{131}} = \frac{1,25}{11,44} = 0,10$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{14,68}{0,10} = 146,8$$

4. Comparación: $RC = 146,8 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la hipótesis nula que considera el promedio no verdadero y se acepta la Hipótesis de la Investigación que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.

b) Prueba de Significación de x grupo control

Luego, de los cálculos anteriores, el producto último tiene la siguiente forma:

$$s_x = 0,15 \quad RC = 82 > 1,96$$

La $RC = 82$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la HN que considera que el promedio no es verdadero y se acepta la HI que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.

Tabla 12
Contrastación del curso de Políticas de comercialización

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	15,41	12,55
Ds	1,18	1,75
S ²	1,41	3,08
N	131	125
GL (n - 2)	254	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	15,88	
t Tabla	1,645	

a) Prueba de significación de x del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 $Z = \longrightarrow 1,96$

2. Desviación estándar de x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,18}{\sqrt{131}} = \frac{1,18}{11,44} = 0,10$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{a_x} = \frac{15,41}{0,10} = 154,1$$

4. Comparación: $RC = 15,41 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la HN que considera el promedio no verdadero y se acepta la HI que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.

5. Se deja sin efecto la HN que considera el promedio no verdadero y se acepta la HI que asume el promedio como verdadero.

b) Prueba de significación de x grupo control

El resultado final de las operaciones previas indicadas fue:

$$s_x = 0,15 \quad RC = 83,6 > 1,96$$

La cantidad final de 83,6 es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la HN que considera que el promedio no es verdadero y se acepta la HI.

Tabla 13
Comparación de puntaje del curso
Estructuración de modelos y sistemas industriales

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	14,87	12,61
ds	1,24	2,11
s ²	1,54	4,48
n	131	125
GGL (n - 2)	121	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	11,13	
t Tabla	1,645	

a) Prueba de significación de x del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 Z = → 1,96

2. Desviación estándar del x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,24}{\sqrt{131}} = \frac{1,24}{11,44} = 0,10$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{14,87}{0,10} = 14,87$$

4. Comparación: $RC = 14,87 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la hipótesis nula que considera el promedio no verdadero y se acepta la Hipótesis de la Investigación que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.

5. Conclusión: dado que $RC = 14,87$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la hipótesis nula que considera el promedio no verdadero y se acepta la hipótesis de la investigación que asume que el promedio si es verdadero y no debido a errores en el muestreo.

b) Prueba de significación de x grupo control

$$s_x = 0,18 \quad RC = 70 > 1,96$$

El valor es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la HN que considera que el promedio no es verdadero y se acepta la HI que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.

Tabla 14
Del curso de Gestión informática

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	14,83	12,00
ds	1,39	2,09
s²	1,93	4,37
n	131	125
GL (n - 2)	2,54	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado		
t Tabla	1,645	

a) Prueba de significación de x del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 $Z = \longrightarrow 1,96$

2. Desviación estándar del x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,39}{\sqrt{131}} = \frac{1,39}{11,44} = 1,12$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{123,58}{0,10} = 123,58$$

4. Comparación: $RC = 123,58 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la hipótesis nula que considera el promedio no verdadero y se acepta la Hipótesis de la Investigación que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.

b) Prueba de significación de x grupo control

$$s_x = 0,18 \quad RC = 66,6 > 1,96$$

El valor de 66,6 es superior al estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la HN.

Tabla 15
Contrastación con la asignatura Selección y transferencia tecnológica

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	15,19	12,28
ds	1,44	2,10
s ²	2,09	4,44
n	131	125
GL (n - 2)	254	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	11,88	
t Tabla	1,645	

a) Prueba de significación del x del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 Z = —→ 1,96

2. Desviación estándar del x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,44}{\sqrt{131}} = \frac{1,44}{11,44} = 0,12$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{15,19}{0,12} = 126,58$$

4. Comparación: RC = 126,58 > 1,96 es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la hipótesis nula que considera el promedio no verdadero y se acepta la Hipótesis de la Investigación que asume que el promedio si es verdadero y no debido al azar o a errores en el muestreo.

b) Prueba de significación de x grupo control

$$s_x = 0,18 \quad RC = 68,2 > 1,96$$

Se deniega la HN que considera que el promedio no es verdadero y se acepta la HI.

Tabla 16
De la asignatura Dirección y administración de negocios

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL (2002-A)	GRUPO CONTROL (2001-A)
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	14,81	11,61
ds	1,16	2,01
s ²	1,34	4,02
n	67	56
GL (n - 2)	121	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	10,66	
t Tabla	1,6558	

a) Prueba de significación del grupo experimental 2002-A

1. Nivel de significación = 0,05 Z = —→ 1,96

2. Desviación estándar de x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,16}{\sqrt{67}} = \frac{1,16}{8,18} = 0,14$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{14,81}{0,14} = 105,78$$

4. Comparación: $RC = 105,78 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se objeta la HN que considera el promedio no verdadero y se acepta la HI.

b) Prueba de significación de x del grupo de control

$$s_x = 0,26 \quad RC = 44,65$$

Al ser el RC mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se rebate la HN.

Tabla 17
Del curso de Planificación y control de operaciones

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL (2002-B)	GRUPO CONTROL (2001-B)
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	15,63	12,48
ds	1,19	1,65
s ²	1,41	2,72
n	64	69
GL (n - 2)	131	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	11,04	
t Tabla	1,6558	

a) Prueba de significación del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 $Z = \longrightarrow 1,96$

2. Desviación estándar de x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,19}{\sqrt{64}} = \frac{1,19}{8} = 0,14$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{15,13}{0,14} = 108,07$$

4. Comparación: $RC = 108,07 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se refuta la HN.

b) Prueba de significación de x del grupo de control

$$s_x = 0,19 \quad RC = 65,68$$

Al resultar un número más elevado que el valor común de la probabilidad alfa = 0,05 se rechaza la HN.

Tabla 18
El caso del curso de Políticas de comercialización

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL (2002-B)	GRUPO CONTROL (2001-B)
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	15,50	12,58
ds	1,14	1,74
s ²	1,30	3,01
n	64	69
GL (n - 2)	131	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	11,68	
t Tabla	1,6558	

a) Prueba de significación del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 $Z = \longrightarrow 1,96$

2. Desviación estándar de la x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,14}{\sqrt{64}} = \frac{1,14}{8} = 0,14$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{15,50}{0,14} = 110,71$$

4. Comparación: $RC = 110,71 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se impugna la HN.

b) Prueba de significación de la x del grupo de control

$$s_x = 0,20 \quad RC = 62,9$$

Nuevamente los valores RC son superiores, por ende, se valida la HI.

Tabla 19
El caso del curso de Estructuración de modelos y sistemas industriales

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL (2002-B)	GRUPO CONTROL (2001-B)
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	14,92	12,48
ds	1,28	2,06
s ²	1,63	4,22
n	64	69
GL (n - 2)	131	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	8,41	
t Tabla	1,6558	

a) Prueba de significación del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 Z = —→ 1,96

2. Desviación estándar de x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,28}{\sqrt{64}} = \frac{1,28}{8} = 0,16$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{14,92}{0,16} = 93,25$$

4. Comparación: RC = 93,25 > 1,96 es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se avala la HI.

b) Prueba de dignificación de x del grupo de control

$$s_x = 0,24 \quad RC = 52$$

Se justifica la preeminencia de la HI al arrojar el RC un valor alto.

Tabla 20
El caso de la asignatura Gestión informática

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL (2002-B)	GRUPO CONTROL (2001-B)
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	14,67	12,22
ds	1,37	2,11
s ²	1,87	4,47
n	64	69
GL (n - 2)	131	
Nivel de Confianza	0,05	
t Calculado	8,16	
t Tabla	1,6558	

a) Prueba de significación del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 Z = —→ 1,96

2. Desviación estándar de x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,37}{\sqrt{64}} = \frac{1,34}{8} = 0,16$$

3. Razón crítica

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{14,67}{0,16} = 91,68$$

4. Comparación: RC = 91,68 > 1,96 es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se reafirma la HI.

b) Prueba de dignificación de x del grupo de control

$$s_x = 0,25 \quad RC = 48,88$$

Con ello, la HI toma más relevancia y estructura.

Tabla 21
El caso del curso de Selección y transferencia tecnológica

GRUPOS		
ESTADÍSTICAS	GRUPO EXPERIMENTAL (2002-B)	GRUPO CONTROL (2001-B)
	ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	ENFOQUE TECNOLÓGICO
x	15,34	12,25
ds	1,51	2,08
s ²	2,29	4,31
n	64	69
GL (n - 2)	131	
Nivel de confianza	0,05	
t Calculado	9,96	
t Tabla	1,6558	

a) Prueba de significación del grupo experimental

1. Nivel de significación = 0,05 Z = → 1,96

2. Desviación estándar de x

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1,51}{\sqrt{64}} = \frac{1,51}{8} = 0,18$$

3. Razón crítica x

$$RC = \frac{x}{s_x} = \frac{15,34}{0,18} = 85,22$$

4. Comparación: $RC = 85,22 > 1,96$ es mayor que el valor estandarizado de la probabilidad alfa = 0,05 se revalida la HI.

b) Prueba de significación de x del grupo de control

$$s_x = 0,25 \quad RC = 49$$

Al arrojar una cifra por encima de la estándar se refuerza la HI.

H. Los resultados del instrumento de evaluación del enfoque constructivista aplicado a la formación de ingenieros

Se aplicó a los alumnos del enfoque tecnológico y del enfoque constructivista con la finalidad de hacer la comparación según la actitud de cada encuestado, es decir, se aplicó a los alumnos del semestre 2001-A y 2001-B (tecnológico) y 2002-A y 2002-B (constructivista) según la estratificación muestral y por cada curso. Este instrumento tiene la finalidad de que el alumno establezca las estimaciones con relación a la aplicación de elementos del constructivismo; es decir, se quiere saber cómo ha experimentado el estudiante la aplicación de dichos elementos de este enfoque en cuanto a: frecuencia, intensidad, afectos o resultados y satisfacción para lo cual se cuenta con una escala de estimación de la siguiente manera:

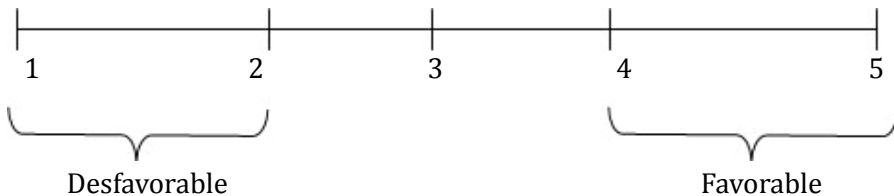
Valor	Frecuencia	Intensidad	Efectos	Satisfacción
5	Siempre	Plena	Excelentes	Plena
4	Muchas veces	Muy intensa	Muy buenos	Mucha
3	Intermedia	Moderada	Buenos	Media
2	Pocas veces	Poca	Regulares	Poca
1	Nunca	Ninguna	Malos	Ninguno

Este canal se encargó de medir la actitud de los alumnos respecto a los fundamentos del constructivismo aplicados en la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional del Callao, para lo cual se trabajó con los puntajes de acuerdo a la escala de estimación que contiene valores del uno (1) al cinco (5), la cual se califica de la siguiente manera:

1. Se parte de la puntuación total y el número de ítems, para lo que se utilizaron seis ítems distribuidos según las asignaturas que se encuentran dentro del área de especialidad en ingeniería industrial:

$$\text{Puntuación obtenida} = \frac{\text{Puntuación total}}{\text{Número de ítems}}$$

2. Representación de una recta numérica de acuerdo a la escala de estimación, en nuestro caso es del uno al cinco:



Este gráfico nos dice que si la puntuación obtenida oscila entre uno y dos, significa que la actitud de los alumnos es desfavorable, pero si oscila entre cuatro y cinco la actitud de los alumnos es favorable. Se cuenta con 24 ítems de los cuales seis son para el parámetro frecuencia, seis para intensidad y el resto fue distribuido tanto para efecto como para satisfacción, los cuales permitieron obtener los puntajes del instrumento aplicado a los alumnos de los semestres mencionados con anterioridad.

Para una mejor comprensión, se complementó el procesamiento de los datos finales con el método aplicado a los estudiantes de ambos semestres, al enfoque tecnológico y al enfoque constructivista, el cual sirvió para realizar el resumen de los puntajes obtenidos según semestre y curso, al hacer una comparación entre los alumnos que representan al enfoque tecnológico y los alumnos que representan al enfoque constructivista, es decir, el grupo control y el experimental.

1. Resumen de los puntajes obtenidos del instrumento

Tabla 22
Dirección y administración de negocios

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	5	0	1	0	0	1,3
INTENSIDAD	4	1	1	0	0	1,5
EFFECTOS	1	5	0	0	0	1,8
SATISFACCIÓN	3	3	0	0	0	1,5

Tabla 23
Planificación y control de operaciones

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	4	2	0	0	0	1,3
INTENSIDAD	2	4	0	0	0	1,6
EFFECTOS	1	4	1	0	0	2,0
SATISFACCIÓN	3	2	1	0	0	1,6

Tabla 24
Políticas de comercialización

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	4	2	0	0	0	1,3
INTENSIDAD	6	0	0	0	0	1,0
EFFECTOS	0	6	0	0	0	2,0
SATISFACCIÓN	3	3	0	0	0	1,5

Tabla 25
Estructuración de modelos y sistemas industriales

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	5	1	0	0	0	1,2
INTENSIDAD	3	3	0	0	0	1,5
EFFECTOS	1	5	0	0	0	1,8
SATISFACCIÓN	2	3	1	0	0	1,8

Tabla 26
Gestión informática

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	2	4	0	0	0	1,6
INTENSIDAD	1	3	2	0	0	2,1
EFFECTOS	2	3	1	0	0	1,8
SATISFACCIÓN	1	4	1	0	0	2,0

Tabla 27
Selección y transferencia tecnológica

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	4	2	0	0	0	1,3
INTENSIDAD	1	5	0	0	0	1,8
EFFECTOS	3	3	0	0	0	1,5
SATISFACCIÓN	3	3	0	0	0	1,5

2. Síntesis de los puntajes obtenidos del instrumento aplicado a los alumnos del semestre 2001-B

Tabla 28
Dirección y administración de negocios

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	3	3	0	0	0	1,5
INTENSIDAD	3	3	0	0	0	1,5
EFFECTOS	0	6	0	0	0	1,0
SATISFACCIÓN	2	4	0	0	0	1,6

Tabla 29
Planificación y control de operaciones

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	2	4	0	0	0	1,6
INTENSIDAD	3	3	0	0	0	1,5
EFFECTOS	0	6	0	0	0	2,0
SATISFACCIÓN	0	6	0	0	0	2,0

Tabla 30
Políticas de comercialización

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	6	0	0	0	2,0
INTENSIDAD	3	3	0	0	0	1,5
EFFECTOS	0	6	0	0	0	2,0
SATISFACCIÓN	0	6	0	0	0	2,0

Tabla 31
Estructuración de modelos y sistemas industriales

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	2	4	0	0	0	1,6
INTENSIDAD	2	4	0	0	0	1,6
EFFECTOS	0	6	0	0	0	2,0
SATISFACCIÓN	0	6	0	0	0	2,0

Tabla 32
Gestión informática

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	3	3	0	0	0	1,6
INTENSIDAD	3	3	0	0	0	1,6
EFFECTOS	0	6	0	0	0	2,0
SATISFACCIÓN	0	6	0	0	0	2,0

Tabla 33
Selección y transferencia tecnológica

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	3	3	0	0	0	1,5
INTENSIDAD	3	3	0	0	0	1,5
EFFECTOS	0	6	0	0	0	2,0
SATISFACCIÓN	0	6	0	0	0	2,0

3. Resumen de los puntajes obtenidos del instrumento aplicado a los alumnos del semestre 2002-A

Tabla 34
Dirección y administración de negocios

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	1	3	2	4,1
INTENSIDAD	0	0	2	2	2	4,0
EFFECTOS	0	0	1	3	2	4,1
SATISFACCIÓN	0	0	1	4	1	4,0

Tabla 35
Planificación y control de operaciones

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	0	2	4	4,6
INTENSIDAD	0	0	2	2	2	4,0
EFFECTOS	0	0	0	3	3	4,5
SATISFACCIÓN	0	0	1	4	1	4,0

Tabla 36
Políticas de comercialización

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	1	3	2	4,1
INTENSIDAD	0	0	2	3	1	3,8
EFFECTOS	0	0	1	1	4	4,5
SATISFACCIÓN			2	1	3	4,1

Tabla 37
Estructuración de modelos y sistemas industriales

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	0	2	4	4,6
INTENSIDAD	0	0	2	3	1	3,8
EFFECTOS	0	0	0	4	2	4,3
SATISFACCIÓN	0	0	2	2	2	4,0

Tabla 38
Gestión informática

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	1	3	2	4,1
INTENSIDAD	0	0	0	4	2	4,3
EFFECTOS	0	0	0	4	2	4,3
SATISFACCIÓN	0	0	1	2	3	4,3

Tabla 39
Selección y transferencia tecnológica

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	0	1	5	4,8
INTENSIDAD	0	0	0	6	0	4,0
EFFECTOS	0	0	0	1	5	4,8
SATISFACCIÓN	0	0	2	4	0	3,6

4. Resumen de los puntajes obtenidos del instrumento aplicado a los alumnos del semestre 2002-B

Tabla 40
Dirección y administración de negocios

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	1	3	2	4,1
INTENSIDAD	0	0	2	2	2	4,0
EFFECTOS	0	0	1	3	2	4,1
SATISFACCIÓN	0	0	1	4	1	4,0

Tabla 41
Planificación y control de operaciones

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	0	2	4	4,6
INTENSIDAD	0	0	2	2	2	4,0
EFFECTOS	0	0	1	2	3	4,3
SATISFACCIÓN	0	0	0	5	1	4,1

Tabla 42
Políticas de comercialización

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	1	3	4	4,1
INTENSIDAD	0	0	3	2	1	3,6
EFFECTOS	0	0	1	1	4	4,5
SATISFACCIÓN			2	1	3	4,1

Tabla 43
Estructuración de modelos y sistemas industriales

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	0	2	4	4,6
INTENSIDAD	0	0	2	3	1	3,8
EFFECTOS	0	0	0	4	2	4,3
SATISFACCIÓN	0	0	2	2	2	4,0

Tabla 44
Gestión informática

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	1	3	2	4,1
INTENSIDAD	0	0	0	4	2	4,3
EFFECTOS	0	0	0	4	2	4,3
SATISFACCIÓN	0	0	2	2	2	4,0

Tabla 45
Selección y transferencia tecnológica

PARÁMETROS O REACTIVOS	ESCALA DE ESTIMACIÓN					PUNTUACIÓN OBTENIDA
	1	2	3	4	5	
FRECUENCIA	0	0	0	1	5	4,8
INTENSIDAD	0	0	0	6	0	4,0
EFFECTOS	0	0	0	1	5	4,8
SATISFACCIÓN	0	0	1	5	0	3,8

5. Contraposición de la hipótesis

De acuerdo con los resultados provenientes del análisis estadístico, realizado con ayuda de las actas de notas de ambos enfoques y con el instrumento aplicado a los estudiantes de ingeniería industrial para medir sus actitudes con respecto al constructivista en comparación con el tecnológico, se dan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

CONCLUSIONES

1. La aplicación de los fundamentos del constructivismo en la enseñanza contribuye al **éxito** de los objetivos formativos en cuanto la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional del Callao.
2. La aplicación de las experiencias previas en la enseñanza de los alumnos de ingeniería industrial permite una eficaz formación en Dirección y administración de negocios en la Universidad Nacional del Callao.
3. La continua aplicación del proceso de operación con objetos del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial contribuye en la formación en Planificación y control de operaciones en la Universidad Nacional del Callao.
4. La aplicación del proceso de comprensión del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial incide en la formación en Políticas de comercialización en la Universidad Nacional del Callao.
5. La frecuente participación de la inventiva del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial contribuye a la estructuración en Modelos y sistemas industriales en la Universidad Nacional del Callao.
6. La asimilación del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial facilita la formación en la Gestión informática en la Universidad Nacional del Callao.

7. La acomodación del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial facilita la formación en Selección y transferencia tecnológica en la Universidad Nacional del Callao.

RECOMENDACIONES

1. Aplicar los fundamentos del constructivismo en la enseñanza de la ingeniería industrial en la Universidad Nacional del Callao.
2. Hacer uso de las experiencias previas de los alumnos de ingeniería industrial de la Universidad Nacional del Callao.
3. Aplicar de forma continua los procesos de operación con objetos del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial de la Universidad Nacional del Callao.
4. Aplicar los procesos de comprensión del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial de la Universidad Nacional del Callao.
5. Hacer cada vez más frecuente la participación de la inventiva del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial de la Universidad Nacional del Callao.
6. Efectivizar la asimilación del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial de la Universidad Nacional del Callao.
7. Aplicar la acomodación del constructivismo en los alumnos de ingeniería industrial de la Universidad Nacional del Callao.
8. Capacitar a los docentes de ingeniería industrial en los modos de aplicación de los fundamentos del constructivismo en la Universidad Nacional del Callao.

CAPÍTULO QUINTO

HACIA UNA NUEVA TENDENCIA EDUCATIVA: EL HUMANISMO ESTUDIANTIL

El mundo actual, donde las personas están suministradas por el devenir vertiginoso de las dinámicas socioculturales, ha ocasionado que se pierda la lógica que se esconde detrás del porqué haber decidido o ejercer dicha carrera. Ahora, el interés está orientado a la obtención y producción de beneficios o ganancias económicas, sea para la empresa en que laboran o para satisfacción personal, esto conlleva al ejercicio de una carrera subjetiva, por hábito, por costumbre o por el simple hecho de ser el medio por el cual se garantiza la satisfacción de necesidades individuales. El impacto de este marco se puede observar día a día en la sociedad. Son más cotidianas las expresiones egoístas, la corrupción, la avaricia, la indiferencia, entre muchos más males propios de la época en que se vive.

Mientras que se siga la aplicación de un panorama que se encargue de “fabricar” profesionales predestinados a trabajar en determinadas empresas o compañías, los vicios sociales irán en aumento. Por eso, es prioritario incidir, formular e investigar nuevas vías o mecanismos en el ámbito de la educación que permita hacer frente a este creciente e inmensurable laboralismo inconsciente. La tendencia humanista, no es del todo nueva, pero cuenta con una urgencia en que su doctrina está más vigente que nunca. Se trata pues, de reestablecer los lineamientos propios y únicos de cada carrera, actualizar una malla curricular que pueda correlacionar las nuevas tecnologías didácticas con la pedagogía inclusiva y emocional, puesto que cada factor que participa en la dinámica educacional es crucial. En este sentido, el estudiante tiene que ser estimado como un ser humano en proceso de crecimiento emocional e intuitivo, más allá de la edad que pueda tener. Es una persona que tiene una fuerte carga psicológica (expectativas por esta nueva etapa) e ínti-

ma (relaciones y roles sociales), por eso se debe prestar atención a las necesidades que requieran mayor cuidado. No se está ante un objeto pasivo que solo recibe conocimiento, se tiene que integrar y despertar su lado cuestionador e inquisitivo. Aquí, la articulación del pensamiento crítico en el estudiante es fundamental para edificar una correspondencia entre el humano y el profesional de una carrera particular. Así por ejemplo, ser responsable de los actos que realice en el ejercicio de su profesión y brindar asesoría a los que tienen menos experiencia que él o ella.

No solo es cuestión de cambiar el modelo educativo en cuanto a su posición con el joven estudiante, sino que el hecho más central está en el docente. Este tiene que dejar de lado ese mecanicismo adquirido por los años de docencia, la repetición de los mismos esquemas temáticos o el empleo de sus horas pedagógicas para terminar investigaciones personales en las aulas mediante la ayuda de sus estudiantes. La renovación empieza en el replanteamiento individual de su desempeño pedagógico, se trata de adecuarse a la realidad de cada especialidad, sin perder el centro, una conducta armónica y empática capaz de generar puentes sociales confiables y estables para que el estudiantado pueda articular un vínculo perpetuo con lo que estudia y así ser consciente de lo que hace en su sociedad, en como por medio de ella pueda hacer de su foco sociocultural un lugar mejor para vivir. El humanismo no es más que despertar el lado profundo y emotivo que todos tienen, adecuarlo a las circunstancias y a las motivaciones que exigen su carrera para materializarse en el campo del trabajo, es cuestión de disfrutar lo que se hace, reconocer por qué lo sigue haciendo y en qué medida aporta a su medio.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAUJO, B. J., y CLIFTON B CHADWICK. *Tecnología educacional. Teorías de instrucción*, Madrid, Paidós, 1998.
- BACA URBINA, GABRIEL; MARGARITA CRUZ VALDERRAMA, ISIDRO MARCO ANTONIO CRISTÓBAL VÁZQUEZ, GABRIEL BACA CRUZ, JUAN CARLOS GUTIÉRREZ MATUS, ARTURO ANDRÉS PACHECO ESPEJEL, ÁNGEL EUSTORGIO RIVERA GONZÁLEZ, IGOR ANTONIO RIVERA GONZÁLEZ y MARÍA GUADALUPE OBREGÓN SÁNCHEZ. *Introducción a la ingeniería industrial*, México, Edit. Patria, 2014, disponible en [<https://editorialpatria.com.mx/mobile/pdf/files/9786074383164.pdf>].
- BORDA ÁVILA, ELIZABETH y BEATRIZ PINZÓN DE DÍAZ. *Rendimiento académico: Técnicas para estudiar mejor*, Bogotá, Edit. Magisterio, 1995.
- BARREALES LLAMAS, MODESTO. *Ambiente familiar y rendimiento escolar*, Madrid, Universidad Complutense, 1973.
- BELLO E., MANUEL. *Innovaciones pedagógicas en la educación universitaria peruana*, Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2000, disponible en [<https://faedu.cayetano.edu.pe/images/publicaciones/documentos/innova.pdf>].
- COLL SALVADOR, CÉSAR. *Constructivismo e intervención educativa. Cómo enseñar lo que ha de construirse*, Madrid, Alianza, 1991.
- DELORS, JACQUES. *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*, Madrid, Santillana, 1998.
- DÍAZ BORDENAVE, JUAN y ADAIR MARTINS PEREIRA. *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: Orientaciones didácticas para la docencia universitaria*, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1986.
- FERRARI, CÉSAR y NELSON CONTRERAS. “Universidades en América Latina. Sugerencias para su modernización”, en *Nueva Sociedad*, n.º 218, 2008, pp. 23 a 38, disponible en [https://nuso.org/media/articles/downloads/3569_1.pdf].

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

- FLÓREZ OCHOA, RAFAEL. *Hacia una pedagogía del conocimiento*, Bogotá, McGraw-Hill, 1995.
- FULLER, BRUCE. "What school factors raise achievement in the third world?", en *Review of Educational Research*, vol. 57, n.º 3, 1987, pp. 255 a 292.
- GARCÍA HOZ, VÍCTOR. "La orientación, quehacer pedagógico", en *Revista de Educación*, n.º 270, 1982, pp. 15 a 34.
- GONZÁLEZ MOREYRA, RAÚL. "El constructivismo, sus fundamentos y aplicación educativa", en *Cuadernos Pedagógicos CEDHUM*, Lima, 1995, disponible en [http://ojs3.revistaliberabit.com/publicaciones/revistas/RLE_04_1_el-constructivismo-sus-fundamentos-y-aplicacion-educativa.pdf].
- GUERRERO DE LUNA, T. *El aprendizaje significativo y su importancia en la educación humanística*, Lima, Universidad Nacional de Ingeniería, 1993.
- GUTARRA MEZA, FELIPE. *Introducción a la ingeniería industrial*, Huancayo, Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2015, disponible en [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UC0516_20162.pdf].
- HERRERA TORRES, LUCÍA y OSWALDO LORENZO QUILES. "Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Un aporte a la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior", en *Educación y Educadores*, vol. 12, n.º 3, 2009, pp. 75 a 98, disponible en [<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412235005>].
- HOYOS, J. *Sistema de instrucción individualizada y mejoramiento del proceso de aprendizaje de la tecnología educativa*, Perú, Universidad Nacional de Trujillo, 1998.
- HUSSERL, EDMUND. *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1976.
- INFESTAS GIL, ÁNGEL. *El rendimiento académico en la universidad. La influencia de factores extrauniversitarios*, Madrid, Centro Nacional de Investigaciones y Documentación Educativa, Secretaría General del Consejo de Universidades, 1986.
- JACOBY, HANAN y PAUL GLEWWE. *Estimating the determinants of cognitive achievement in low-income countries: The case of Ghana*, Washington D.C., Banco Mundial, 1994.
- JIMÉNEZ, ELSI. "La historia de la universidad en América Latina", *Revista de la Educación Superior*, vol. xxxvi, n.º 141, 2007, pp. 169 a 178, disponible en [<https://www.redalyc.org/pdf/604/60414108.pdf>].
- KANT, IMMANUEL. *Crítica de la razón pura*, España, Edit. Orbis, 1978.

- KUHN, THOMAS. *La estructura de las revoluciones científicas*, Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1962.
- LABINOWICZ, ED. *Introducción a Piaget: Pensamiento, aprendizaje, enseñanza*, Boston, Addison-Wesley, 1988.
- LAFORCAUDE, PEDRO. "Precisiones en torno a la calidad de la educación", en *Boletín del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe*, n.º 15, Santiago de Chile, UNESCO- OREALC, 1988, pp. 65 a 87.
- LATIESA RODRÍGUEZ, BIENVENIDA MARGARITA. *Demanda de educación superior y rendimiento académico en la Universidad Autónoma de Madrid*, Madrid, Centro Nacional de Investigaciones y Documentación Educativa, 1987.
- LEÓN URQUIJO, ANA PATRICIA; EDUARDO RISCO DEL VALLE y CRISTINA ALARCÓN SALVO. "Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias", en *Revista de la Educación Superior*, vol. XLIII, n.º 172, 2014, pp. 123 a 144, disponible en [<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60432737006>].
- MAS TORELLÓ, ÓSCAR. "El profesor universitario: sus competencias y formación", en *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, vol. 15, n.º 3, 2011, pp. 195 a 211, disponible en [<https://www.ugr.es/~recfpro/rev153COL1.pdf>].
- MEJÍA NAVARRETE, JULIO. "El proceso de la educación superior en el Perú. La descolonialidad del saber universitario", en *Cinta de Moebio: Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales*, n.º 61, 2018, pp. 56 a 71, disponible en [<https://scielo.conicyt.cl/pdf/cmoebio/n61/0717-554X-cmoebio-61-00056.pdf>].
- NOVAK, JOSEPH DONALD. "Constructivismo humano: un consenso emergente", en *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 6, n.º 3, 1988, pp. 213 a 223, disponible en [<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51070/92966>].
- PALACIOS RODRÍGUEZ, RAÚL. *Didáctica universitaria*, Lima, Universidad de Lima, 1997.
- PÉREZ MIRANDA, ROYMAN Y RÓMULO GALLEGO BADILLO. *Corrientes Constructivistas. De los mapas conceptuales a la teoría de la transformación intelectual*, Colombia, Editorial Magisterio, 1996.
- PÉREZ CURIEL, MARÍA JESÚS. "La formación permanente del profesor ante los nuevos retos del sistema educativo", en *Revista Intercomunicativa de Formación del Profesorado*, vol. 8, n.º 1, 2005, pp. 1 a 5.
- PIAGET, JEAN. *Psicología y pedagogía*, Barcelona, Ariel, 1973.
- PIAGET, JEAN. *Sicología y epistemología*, Barcelona, Ariel, 1981.

Beneficios del constructivismo en la educación universitaria...

SALVADOR BLANCO, LAURENTINO y ANA GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO. *El rendimiento académico en la Universidad de Cantabria: abandono y retraso en los estudios*, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 1989.

STINCER, JORGE RAÚL. *Introducción a la ingeniería industrial*, México, Edit. Tercer Milenio, 2012.

VARGAS D'UNIAM, JESSICA; ENRIQUE CHIROQUE LANDAYETA y MARÍA VANESSA VEGA VELARDE. "Innovación en la docencia universitaria. Una propuesta de trabajo interdisciplinario y colaborativo en educación superior", en *Educación*, vol. 25, n.º 48, 2016, pp. 67 a 84, disponible en [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-94032016000100004&script=sci_abstract].

EL AUTOR

MANUEL ALBERTO MORI PAREDES

manuelmoripar@gmail.com

Es Doctor en Administración y Educación. Cuenta con una Maestría en Administración Educativa. Es Licenciado en Educación e Ingeniero Estadístico. Es Investigador académico y Evaluador de Acreditación Académica Nacional, así como Evaluador de Acreditación Académica Internacional. Fue Rector de la Universidad Nacional del Callao y profesor principal de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. En la actualidad es docente a tiempo completo de la Universidad Cesar Vallejo, en las asignaturas de Cultura estadística para la investigación, Desarrollo de tesis, Proyecto de investigación en las escuelas profesionales de Negocios Internacionales, Contabilidad, Ingeniería de Sistemas y Derecho. También es asesor de tesis adscrito al programa de formación de adultos.



Editado por el Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–,
en julio de 2020

Se compuso en caracteres Cambria de 12 y 9 pts.

Bogotá, Colombia