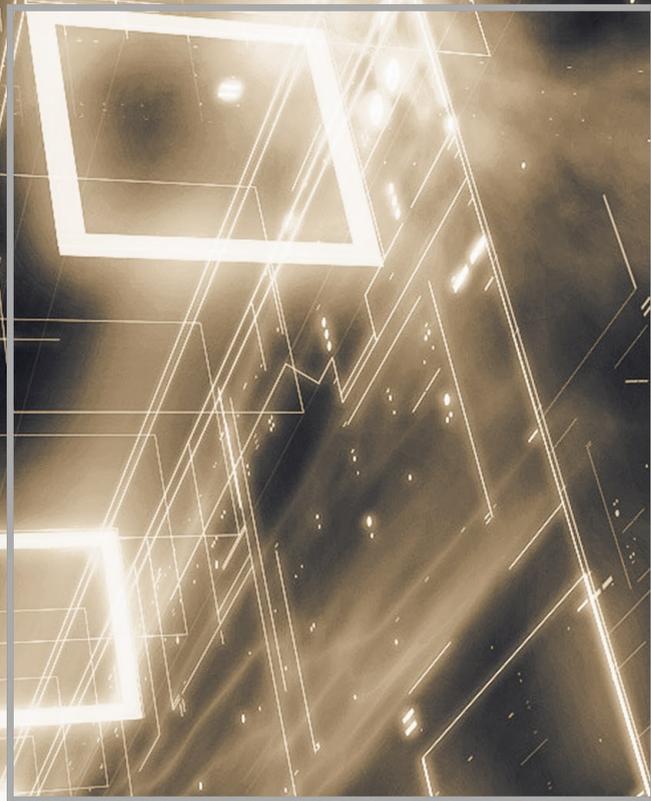


# **MODELO DIDÁCTICO INTEGRAL** **para el aprendizaje de conceptos** **en el área de ciencia, tecnología y ambiente.** **Un estudio de caso**



**Gladys**  
**Huarachi Chuquimia**



Instituto Latinoamericano de Altos Estudios

**Modelo didáctico integral para  
el aprendizaje de conceptos en  
el área de ciencia, tecnología y  
ambiente. Un estudio de caso**

INSTITUTO  
LATINOAMERICANO  
DE ALTOS ESTUDIOS

**Gladys Huarachi Chuquimia**

[[ghuarachichuquimia@gmail.com](mailto:ghuarachichuquimia@gmail.com)]

orcid [<https://orcid.org/0000-0003-3802-2574>]

Bachiller en Ciencias de la Educación,  
Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.  
Magíster en Docencia Universitaria, Universidad  
Privada de Tacna. Doctor en Ciencias de la  
Educación, Universidad Nacional Jorge Basadre  
Grohmann. Docente de la Universidad Nacional  
Jorge Basadre Grohmann.

**Modelo didáctico** integral para  
el aprendizaje de conceptos en  
el área de ciencia, tecnología y  
ambiente. Un estudio de caso

Gladys Huarachi Chuquimia

INSTITUTO  
LATINOAMERICANO  
DE ALTOS ESTUDIOS

Queda prohibida la reproducción por cualquier medio físico o digital de toda o una parte 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 978-628-7532-41-0

© Gladys Huarachi Chuquimia, 2022  
© Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–, 2022

Derechos patrimoniales exclusivos de publicación y distribución de la obra  
Cra. 18 # 39A-46, Teusaquillo, Bogotá, Colombia  
PBX: (571) 601 232-3705  
[www.ilae.edu.co](http://www.ilae.edu.co)

Diseño de carátula y composición: Harold Rodríguez Alba  
Edición electrónica: Editorial Milla Ltda. (57) 601 323-2181  
[editorialmilla@telmex.net.co](mailto:editorialmilla@telmex.net.co)

Editado en Colombia  
*Published in Colombia*

## Contenido

<b>PREFACIO</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO PRIMERO</b>	
DESFASE DEL MODELO DIDÁCTICO TRADICIONAL	15
I. Antecedentes en el ámbito nacional	15
II. Nuevas investigaciones internacionales	16
III. Estudios documentales sobre modelos didácticos en la enseñanza-aprendizaje	21
<b>CAPÍTULO SEGUNDO</b>	
APORTES TEÓRICOS PARA UN MODELO DIDÁCTICO INTEGRAL	23
I. ¿Por qué un modelo didáctico integral?	23
A. Elementos del modelo didáctico integral	26
1. Subsistema teórico del modelo didáctico integral	27
2. Subsistema metodológico del modelo didáctico integral	30
II. Contenidos pedagógicos: una perspectiva teórica	36
A. El aprendizaje en el ámbito académico	36
B. El aprendizaje de conceptos como parte del proceso educativo	38
C. Aprendizaje en el área de ciencia, tecnología y ambiente	39
D. Formación de conceptos desde una perspectiva cognitiva	41
1. Piaget y la formación de conceptos	43
2. La teoría conceptual de David Ausubel	44
3. Cómo formar conceptos según Lev Vygotsky	45
4. Los conceptos científicos: una mirada vygotskiana	47
E. Circunstancias favorables para el aprendizaje de conceptos	49
F. Aprendizaje de conceptos: dimensiones e indicadores	51
G. Glosario académico	51

**CAPÍTULO TERCERO**

ANÁLISIS DEL MODELO DIDÁCTICO INTEGRAL EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	55
I. Planteamiento del problema	55
II. Formulación del problema	59
A. Problema general	59
B. Problemas específicos	59
III. Objetivos de la investigación	59
A. General	59
B. Específicos	60
IV. Justificación e importancia de la investigación	60
V. Hipótesis	61
A. General	61
B. Operacionales	61
VI. Marco metodológico	62
A. Tipo de investigación	62
B. Diseño de investigación	62
C. Población	63
D. Muestra	63
E. Operacionalización de variables	64
F. Técnicas e instrumentos	66
VII. Discusión y resultados	72

**CAPÍTULO CUARTO**

MODELO DIDÁCTICO INTEGRAL Y SU INCIDENCIA EN EL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE	77
I. Descripción del trabajo de campo	77
A. Proyecto	78
B. Realización	83
C. Evaluación	85
1. Relación de datos antes de la experiencia	85
2. Datos después de la experiencia: organización y clasificación	88
3. Evaluación descriptiva de los datos antes y después de la experiencia	91
4. Contraste de hipótesis	98

**CAPÍTULO QUINTO**

IMPORTANCIA DEL MODELO DIDÁCTICO INTEGRAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO	111
Conclusiones	114
Recomendaciones	115

**BIBLIOGRAFÍA**

## Índice de tablas

<b>TABLA 1.</b>	Diferencias entre mecanicismo y organicismo	42
<b>TABLA 2.</b>	Nivel de desempeño de los estudiantes en Comprensión Lectora, Matemáticas y Ciencias	56
<b>TABLA 3.</b>	Nivel de aprendizaje de los alumnos del segundo grado de educación secundaria en el primer bimestre de 2013	58
<b>TABLA 4.</b>	Número de estudiantes de los grupos control y experimental de la I.E. “Coronel Bolognesi”- 2013	63
<b>TABLA 5.</b>	Matriz de operacionalización de la variable independiente	64
<b>TABLA 6.</b>	Matriz de operacionalización de la variable dependiente	65
<b>TABLA 7.</b>	Validez de contenido de la prueba	67
<b>TABLA 8.</b>	Estructura	78
<b>TABLA 9.</b>	Niveles de aprendizaje conceptual del grupo control en el área de CTA	85
<b>TABLA 10.</b>	Distribución de frecuencias del pretest del nivel de aprendizaje de conceptos de los estudiantes del grupo experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi”, Tacna-2013	86
<b>TABLA 11.</b>	Comparativo de la distribución de frecuencias del pretest del nivel de aprendizaje conceptual de los estudiantes de los grupos control y experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)	87
<b>TABLA 12.</b>	Frecuencias del postest del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)	88
<b>TABLA 13.</b>	Frecuencias del postest del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)	89
<b>TABLA 14.</b>	Comparativo de la distribución de frecuencias del postest del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013, después de la experiencia)	90
<b>TABLA 15.</b>	Medidas estadísticas del análisis de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA, antes y después de la experiencia	91
<b>TABLA 16.</b>	Medidas estadísticas de la evaluación obtenida del aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA, antes y después de la experiencia	93
<b>TABLA 17.</b>	Medidas estadísticas del análisis de aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA, antes de la experiencia	94

<b>TABLA 18.</b>	Medidas estadísticas del análisis del aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA, después de la experiencia	95
<b>TABLA 19.</b>	Comparación del nivel de aprendizajes de conceptos y medidas descriptivas de los estudiantes de los grupos control y experimental, antes y después de la experiencia (Tacna, 2013)	97
<b>TABLA 20.</b>	Resultados de la aplicación de la prueba de Kolmogórov-Smirnov	99

## Índice de figuras

<b>FIGURA 1.</b>	Modelo didáctico integral	26
<b>FIGURA 2.</b>	Componentes del subsistema teórico	28
<b>FIGURA 3.</b>	Subsistema metodológico: elementos	31
<b>FIGURA 4.</b>	Indagación científica	41
<b>FIGURA 5.</b>	Fases del desarrollo de conceptos, según VYGOTSKY	46
<b>FIGURA 6.</b>	Promedio en Ciencia de países sin diferencias estadísticas significativas con respecto al Perú	57
<b>FIGURA 7.</b>	Mentefacto conceptual de bacterias	84
<b>FIGURA 8.</b>	Frecuencias del pretest del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA de la I.E. "Coronel Bolognesi", Tacna-2013	86
<b>FIGURA 9.</b>	Niveles de aprendizaje conceptual del pretest de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA de la I.E. "Coronel Bolognesi" (Tacna-2013)	87
<b>FIGURA 10.</b>	Comparativo del nivel de aprendizaje conceptual conceptos del pretest de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA de la I.E. "Coronel Bolognesi", Tacna-2013	88
<b>FIGURA 11.</b>	Niveles de aprendizaje conceptual del postest de los alumnos del grupo control en el área de CTA de la I.E. "Coronel Bolognesi" (Tacna-2013)	89
<b>FIGURA 12.</b>	Niveles de aprendizaje conceptual del postest de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA de la I.E. "Coronel Bolognesi" (Tacna-2013)	90
<b>FIGURA 13.</b>	Comparativo del nivel de aprendizaje conceptual del postest de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA de la I.E. "Coronel Bolognesi" (Tacna-2013)	91
<b>FIGURA 14.</b>	Medidas estadísticas del análisis de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA, antes y después de la experiencia	92
<b>FIGURA 15.</b>	Medidas estadísticas de la evaluación obtenida del aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA, antes y después de la experiencia	93
<b>FIGURA 16.</b>	Medidas estadísticas del análisis del aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA, antes de la experiencia	94
<b>FIGURA 17.</b>	Medidas estadísticas del análisis de aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA, después de la experiencia	96
<b>FIGURA 18.</b>	Comparativo del nivel de aprendizajes conceptuales y medidas descriptivas de los alumnos de los grupos control y experimental, antes y después de la experiencia (Tacna, 2013)	97



## Prefacio

En la actualidad, en el Perú existe una severa crisis en el sector educación, reflejada en sus planes curriculares desfasados, propuestas que solo quedan en teoría, profesores sin capacitaciones adecuadas, falta de inversión en infraestructura, sobre todo en tecnología, etc.

Si bien hay iniciativas focales de mejorar la calidad educativa tanto en la capital como en las regiones, los centros educativos como colegios y universidades estatales, son los que resultan más perjudicados en este déficit generalizado, más aún con la llegada de la pandemia.

Invertir con creces en dicho rubro no siempre es proporcional en razón de su calidad, dado que son muchos los espacios de enseñanza educacional donde se avista un pobre nivel, esto puede deberse a varios factores: sociales, culturales y económicos. Lamentablemente, este siempre ha sido el problema del Estado y/o gobierno de turno. Aunque no se trata de buscar culpables, pero, a decir verdad, no han facilitado a tiempo las herramientas tecnológicas necesarias para recuperar, más que nada, el tiempo perdido a causa de la COVID-19.

Como se sabe, los docentes cumplen un rol muy importante en materia didáctica, sin embargo, como se mencionó líneas antes, no están a la altura de dicho rol, sus aportes son ineficientes y limitados, y peor aun cuando de investigación y creación de nuevas estrategias metodológicas se trata. No se vislumbra una actitud y proactividad que satisfaga la demanda de los discentes, en los contextos propicios donde estos se desenvuelven.

Entendemos también, que el docente no debe actuar como un mero reactivo o bajo pensamientos leídos, sino que tiene que ver con un tema de motivación a la hora de transmitir conocimientos, pero, a su vez y lo más importante, están obligados a impartir, sobre la base de la pedagogía y la disciplina, una enseñanza eficaz a fin de transformar la realidad educativa. Tanto las ciencias como las letras deben ir al unísono con su presencia en las aulas, mediante sus ideas y acciones, es decir, su ejercicio profesional.

En ese sentido, es fundamental el empleo de un modelo didáctico, el cual comprende tanto la teoría como la práctica, en el *feedback* enseñanza-aprendizaje. Existen muchos modelos didácticos según los niveles educativos, así como otros que están en pleno proceso de investigación para saber cuán eficaces son dentro del contexto pedagógico.

En este libro, se presenta información relevante sobre diversas investigaciones en torno al modelo didáctico integral y su aplicación como refuerzo innovador en el aprendizaje pedagógico. Este instrumento es empleado con el fin de corroborar si existe una mejora en la enseñanza-aprendizaje de las materias relacionadas a la ciencia, tecnología y ambiente de los alumnos de la I.E. “Coronel Bolognesi”. Por el contrario, luego de los resultados obtenidos, confirma-

remos si realmente existe un déficit o un nivel alto por parte de los estudiantes en cuanto al conocimiento de las materias, si presentan problemas para explicar lo aprendido, si han tenido una clara y eficiente recepción o no del mensaje, si ignoran el conocimiento científico, si han recibido una enseñanza fuera de contexto, entre otros indicadores relevantes.

## Introducción

Como ya se mencionó, el docente y su función en la enseñanza deben trascender según su aporte pedagógico y los instrumentos y técnicas que utilice. Debe, a su vez, buscar una forma idónea al impartir sus conocimientos, saber cómo enseñar y adecuarse a los planes curriculares, cuya finalidad es brindar una calidad y competencia óptimas en materia educacional. Sabemos también que su aporte debe responder de manera eficaz a las necesidades y demandas de los educandos, más aún, cuando actualmente la educación en nuestro medio está pasando por una crisis y proceso de cambios. Por ello, la investigación, la creatividad y el factor actitudinal tienen un papel capital para llevar a cabo una enseñanza-aprendizaje exitosa. La presencia del docente es menester en cualquier contexto educativo, por sus conocimientos en diversas materias, por tener una visión disciplinar, por tomar las acciones pertinentes a fin de facilitar el desarrollo y difusión de las ciencias.

De acuerdo con el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes -PISA<sup>1</sup>, en el período 2009-2012, los informes en materia científica revelan pobres resultados, ya que nos ubicamos en los últimos lugares en comparación con otros países. Ello se ve reflejado en la falta de conocimientos que tienen los estudiantes en temas de ciencias, sus diversos impases para detectar problemas, asimilar conocimientos, explicar situaciones con cierto rigor científico, etc.

Por ello, este estudio presenta, como alternativa de solución, el modelo didáctico integral que, en función del empleo del subsistema metodológico y la construcción metodológica con base en procedimientos, se mejoró la calidad de la enseñanza en materias de ciencia, tecnología y ambiente.

El libro se fragmenta en cinco capítulos. El primero presenta investigaciones previas y recientes de autores nacionales e internacionales que abordan el tema en mención, no obstante, se hace un somero análisis de la información de aquellos modelos tradicionales que consideramos, mediante tales antecedentes, no han logrado cumplir las expectativas como herramientas en el proceso educativo. En el capítulo segundo se encuentran los aportes teóricos para un modelo didáctico integral, los elementos que lo componen, así como los subsistemas tanto teóricos como metodológicos que forman parte del proceso pedagógico y se orientan a potenciar el aprendizaje conceptual en el área de Ciencia, Tecnología Y Ambiente. Así mismo, se incluyen las estrategias OPEAR e IPEAR para entender mejor ciertas materias de carácter científico. En el tercer capítulo se realiza un análisis del modelo didáctico integral en una conocida institución

---

1 ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO. *Informe de resultados PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) 2012*, México D. F., 2013, disponible en [<https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-mexico-ESP.pdf>], pp. 8 a 10.

educativa a partir del planteamiento y formulación del problema, justificación e importancia, alcances y limitaciones, objetivos e hipótesis, método de investigación y sus variables, población y muestra de estudio, hipótesis, técnicas e instrumentos de recopilación de información, procesamiento, discusión y resultados, etc. En el capítulo cuarto se aborda el modelo didáctico integral y la forma como incide en el desempeño de los estudiantes del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente; se explica, además, el estudio de campo que conlleva la inclusión de dicho modelo, el procesamiento e interpretación de datos estadísticos, el contraste de las hipótesis y los resultados del estudio. El capítulo quinto refiere a la importancia de incorporar el modelo didáctico integral en el sistema educativo. Por último, se añaden las conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

## Desfase del modelo didáctico tradicional

### I. ANTECEDENTES EN EL ÁMBITO NACIONAL

VÁSQUEZ<sup>2</sup>, tras un estudio profesional, evaluó los diferentes tipos didácticos para que sirvan como instrumentos a los docentes de nivel primaria en colegios públicos. Fueron evaluados 94 profesores (64 en centros educativos públicos y 30 en una escuela de convenio). Para ello, se empleó como instrumento un cuestionario referente a arquetipos didácticos en ciencias. El método fue descriptivo, incluyendo un diseño comparativo. Los resultados no arrojaron nada sustancialmente diferente de lo ya establecido y tradicional entre tales modelos para el aprendizaje de las ciencias de los maestros de colegios públicos y de convenio.

---

2 JORGE HENRY VÁSQUEZ BARBOZA. “Modelos didácticos de los profesores de primaria para la enseñanza de las ciencias en escuelas públicas y de convenio de la Ugel 03-Lima” (tesis de maestría), Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2015, disponible en [<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/154>].

En el caso de ESPINOZA<sup>3</sup>, realizó un estudio documental para analizar estrategias orientadas al desarrollo de las capacidades del individuo, dentro de ello define el pensar creativo como un proceso donde se abandona la secuencia normal de pensamiento para realizar otra que, de igual modo, resulta productiva y con ideas complejas.

Por su parte, TAPARA<sup>4</sup>, en un trabajo previo, buscó establecer la relación entre el modelo didáctico y el aprendizaje del inglés de los estudiantes del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado José Carlos Mariátegui. Su estudio tuvo un análisis cuantitativo, de corte transversal-correlacional, mas no experimental. La muestra (no probabilística) fue de 44 alumnos, quienes fueron evaluados mediante un cuestionario y la técnica de la encuesta, ambos con relación al modelo didáctico y el aprendizaje del idioma inglés. En este caso, tras la obtención de los resultados, sí existió una relación importante entre ambas variables mencionadas. Se aplicó el coeficiente Rho de Spearman = 0,837, frente al grado de significación  $p < 0,05$ .

## II. NUEVAS INVESTIGACIONES INTERNACIONALES

Hubo una investigación interesante por parte de CHICAIZA<sup>5</sup> sobre unas estrategias cognitivas de aprendizaje, cuyo enfoque fue mixto

---

3 ROSA MARÍA ESPINOZA PURILLA. “Propuesta de programa de estrategias cognitivas para desarrollar el pensamiento creativo en la producción de textos en el área de comunicación de los alumnos del 2º grado de educación secundaria de la Institución Educativa N° 60555 Río Marañón-margen izquierda comunidad Payorote distrito Nauta provincia Loreto, región Loreto 2015” (tesis de maestría), Lambayeque, Perú, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, disponible en [<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6800>], pp. 7 y 8.

4 LIDIA TAPARA. “Modelo didáctico y aprendizaje del idioma inglés de los estudiantes del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado José Carlos Mariátegui” (tesis de maestría), Lima, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 2019, disponible en [<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3587>], p. 10.

5 SILVIA TERESA CHICAIZA MACHAY. “Aplicación de estrategias cognitivas de aprendizaje para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes del 6to año paralelo “c” de la Unidad Educativa Dr. Alfredo Baquerizo Moreno durante el año lectivo 2016-2017” (tesis de maestría), Santo Domingo, Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2017, disponible en [[https://issuu.com/pucesd/docs/tesis\\_de\\_maestr\\_\\_a\\_\\_silvia\\_teresa\\_c\\_\\_f369b4625b5900](https://issuu.com/pucesd/docs/tesis_de_maestr__a__silvia_teresa_c__f369b4625b5900)], p. 6.

con diseño cuasiexperimental, puesto que se realizó el estudio a un determinado segmento poblacional. Los instrumentos utilizados fueron el pretest y la encuesta a profesores. Así mismo, se hizo una propuesta de intervención, en la que se incluyeron cuatro estrategias cognitivas a fin de aumentar el grado de comprensión lectora. Seguido, se realizó un análisis de los resultados obtenidos de dicha propuesta, mediante el postest, en el que la metodología docente aplicada para el tratamiento de los aprendizajes en los alumnos, está vinculada totalmente con sus habilidades. Los resultados mostraron que las estrategias cognitivas de aprendizaje enriquecen, sobremanera, la capacidad para entender lo que se lee.

Por otro lado, TORRES<sup>6</sup> creó un modelo didáctico para aumentar el nivel de aprendizaje de la física mecánica a los alumnos de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de los Llanos y a catedráticos de la ciudad de Villavicencio (Colombia). El estudio tuvo como finalidad observar cualquier alteración en el aprendizaje de los estudiantes, por lo que se aplicó el modelo MAPIC. Del mismo modo, el trabajo de tendencia pragmática tuvo un enfoque cualitativo y el método investigación acción. La población estuvo conformada por diez estudiantes y diez docentes. En el trabajo de investigación, se concluye que los docentes presentan serias deficiencias en los procesos de planificación, facilitación y evaluación de la asignatura. Además, teniendo en cuenta dichos resultados, también concluye que existe la necesidad de la aplicación de un modelo de enseñanza- aprendizaje de la física mecánica, que cumpla con las exigencias de formación de los estudiantes de manera integral.

CASASOLA<sup>7</sup> realizó un estudio en el que su finalidad fue diagnosticar el nivel de percepción de los alumnos en torno a sus destrezas metacognitivas y a los métodos didácticos de los profesores. La investigación tuvo un tratamiento metodológico, bajo dos supuestos teóricos que formaron parte del análisis respectivo: la percepción de

---

6 CAMILO TORRES. “Modelo didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la física mecánica en un curso universitario” (tesis de doctorado), Villavicencio, Colombia, Universidad de los Llanos, 2018, disponible en [<https://repositorio.umecit.edu.pa/bitstream/handle/001/1118>].

7 WILMER CASASOLA RIVERA. “Un estudio fenomenográfico sobre estrategias didácticas en docentes y habilidades metacognitivas en estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica” (tesis de doctorado), Colima, México, Universidad de Baja California, 2018, disponible en [<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11327>].

los estudiantes, esto es, un grupo a favor y otro en contra de las estrategias didácticas con relación a sus habilidades metacognitivas. El autor concluyó que la estrategia didáctica empleada por los profesores, resultó muy efectiva para la escucha y la memorización, pero soslaya otras habilidades (metacognitivas) y recursos que los alumnos pueden complementar para un aprendizaje más completo.

Por otro lado, SICHIQUE<sup>8</sup> presentó un trabajo de investigación que tuvo como finalidad saber cuáles eran las estrategias metodológicas que aplican en estudios sociales los profesores del quinto año de la Unidad Educativa San Joaquín. De no ser las adecuadas, plantea otras estrategias que pueden emplearse para la producción de contenidos educativos. En efecto, se aplicó los métodos cualitativo y cuantitativo, también la observación.

Se utilizó, además, la técnica de la encuesta para recabar datos a docentes y estudiantes. De acuerdo al informe, se verificó que 30 estudiantes tuvieron serios problemas para demostrar sus habilidades en la materia de estudios sociales, obteniendo un promedio bajo a diferencia del promedio normal en rendimiento (7,94/10). El total del alumnado en educación básica recomendó que los profesores deben crear nuevas estrategias metodológicas para la enseñanza de dicha materia.

GONZÁLEZ *et. al.*<sup>9</sup> plantea que las estrategias didácticas empleadas en la enseñanza y el aprendizaje de la programación de *software* son muy complejas. Ellas comprenden la posibilidad de adquirir, codificar y recuperar información; tomando como base el pensamiento lógico-matemático para diseñar instrucciones que, luego, deberán ser efectuadas por un computador para resolver problemas variados. Por estos motivos, se justifica por qué los mencionados contenidos disponen de alta demanda en la educación superior hoy día, aun cuando los índices de titulación son muy bajos. Se dispuso de la prueba de

---

8 LAURA ISABEL SICHIQUE PILLACELA. “Estrategias metodológicas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de estudios sociales en el quinto año de educación general básica de la Unidad Educativa San Joaquín, periodo lectivo 2017-2018” (tesis de pregrado), Cuenca, Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca, 2018, disponible en [<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15169>].

9 ELVIRA IVONE GONZÁLEZ JAIMES, ASDRÚBAL LÓPEZ CHAU, VALENTÍN TRUJILLO MORA y RAFAEL ROJAS HERNÁNDEZ. “Estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje para programadores de software”, en *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 9, n.º 17, 2018, disponible en [<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/402/1772>], p. 5.

Kruskal-Wallis (método), de una muestra sin distribución normal y con escala por jerarquías. Se hizo, además, un análisis de hipótesis nula en dichas pruebas. Así, se tuvo que a)  $H = 0,04$  en rendimiento académico superior en agrupaciones experimentales, la interdependencia cognitiva es regular-alta  $0,657$ . Hay una diferencia de  $1.7$  en rendimiento promedio, y b)  $H = 0,24$  en estrategias de metacognición (superior) en los segmentos experimentales. La interdependencia en dichas estrategias es ínfima:  $0,342$ . Como datos importantes tenemos que, en el área de planificación, se identifica una fase básica para resolver cualquier impase. Por último, se estructuró la estrategia didáctica en tres segmentos particulares para la enseñanza-aprendizaje, lo que acrecentó el nivel metacognitivo-académico de los alumnos.

Por su parte, MONTES *et. al.*<sup>10</sup> investigó el tema del uso de los videojuegos en todas las plataformas educativas, detectando sus variadas posturas mediante dos categorías: i) Se promovió ciertas cuestiones en aras del pensamiento científico (componentes cognitivos, metacognitivos y/o motivacionales); ii) Se clasificó la forma como los estudios representaban e incorporaban videojuegos en el sector educativo, lo cual generó dos niveles de exposición: *Integración*, relacionado a la utilidad de los videojuegos, esto cuando se transmite la data de los contenidos. *Reorientación*, el cual se vincula con la presentación de videojuegos y la forma como estos influyen en las destrezas cognitivas de los estudiantes y fomentan, a su vez, la retroalimentación enseñanza-aprendizaje en determinados contextos educativos. A tales efectos, el autor concluye en la relevancia de los videojuegos al utilizarlos con fines pedagógicos, en función de su representación y el potencial que brinde en términos culturales.

ÁLVAREZ *et. al.*<sup>11</sup> hizo un estudio minucioso (diagnóstico) acerca de la existencia de una brecha digital cognitiva en zonas urbano-ru-

- 
- 10 JAIRO ANDRÉS MONTES GONZÁLES, SOLANLLY OCHOA ANGRINO, DAVID SEBASTIÁN BALDEÓN PADILLA y MARIANA BONILLA SÁENZ. "Videojuegos educativos y pensamiento científico: análisis a partir de los componentes cognitivos, metacognitivos y motivacionales", en *Educación y Educadores*, vol. 21, n.º 3, 2019, pp. 388 a 408, disponible en [<https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/9156/4945>].
- 11 WILLIAM ORLANDO ÁLVAREZ ARAQUE, ARACELY FORERO ROMERO y ARIEL ADOLFO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ. "Formación docente en TIC: una estrategia para reducir la brecha digital cognitiva", en *Espacios*, vol. 40, n.º 15, 2019, disponible en [<http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/19401502.html>].

rales de un conocido municipio colombiano. El trabajo tuvo como finalidad utilizar las TIC con fines didácticos mediante un programa de formación en las escuelas urbano-rurales. Así, se buscó nivelar el rendimiento de los docentes y estudiantes (área de matemáticas) en cuanto a sus competencias digitales. Para ello, se empleó un análisis cuantitativo mixto para medir la producción escolar de los alumnos y el conocimiento de los educadores en materia digital. También se adaptó el método cualitativo, para recoger los distintos puntos de vista los susodichos. Al final, se llega a la conclusión de que tales programas de formación para el empleo de las TIC resultan eficaces siempre y cuando se adecúen a un determinado paradigma educativo.

Se suman los aportes de TOVAR<sup>12</sup>, quien formuló como objetivo de investigación elaborar, mediante herramientas 2.0, estrategias constructivistas a fin de que los alumnos comprendan con mayor amplitud los contenidos teóricos de los cursos de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Fue una investigación de tipo descriptivo, con diseño no experimental. Fueron 145 estudiantes seleccionados de la I. E. Técnico Politécnico, 35 de ellos se tomaron como muestra respectiva. Así mismo, se realizó el análisis documental, la observación y las rúbricas de evaluación para la recopilación de datos. Los resultados evidenciaron un sustantivo avance en la comprensión teórica y en la construcción de aprendizajes, gracias a la intervención de dichas estrategias.

Cabe mencionar a HERMANN *et. al.*<sup>13</sup>, quienes se identificaron con la Web 2.0 o “Web social” para impartir enseñanzas mediante tecnologías digitales en plataformas educativas informales. El estudio tuvo un enfoque mixto, descriptivo-exploratorio, del mismo modo, se trató un caso en particular, en el que se utilizó la encuesta a alumnos de educación secundaria. Tras los resultados, el 80% de los estudiantes

---

12 EMERSON LEONARDO TOVAR VERGARA. “Implementación de estrategias pedagógicas constructivistas mediadas por las herramientas Web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de las ciencias naturales y la educación ambiental”, en *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, vol. 12, n.º 2, 2019, pp. 71 a 112, disponible en [<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/5009>].

13 ANDRÉS HERMANN ACOSTA, DIEGO E. APOLO y MILTON MOLANO CAMARGO. “Reflexiones y perspectivas sobre los usos de las redes sociales en educación”, en *Información Tecnológica*, vol. 30, n.º 1, 2019, pp. 215 a 224, disponible en [[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=So718-07642019000100215](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So718-07642019000100215)].

han hecho uso de tales plataformas interactivas con el único propósito de enriquecer su educación, por lo que los autores concluyen que los medios digitales de última tecnología influyen de manera positiva en el contexto educativo.

### III. ESTUDIOS DOCUMENTALES SOBRE MODELOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

GODOY y CALERO<sup>14</sup> hicieron una revisión teórica para analizar los componentes de las Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC- en la educación universitaria, así como el influjo en el pensamiento crítico de los estudiantes. Como resultados, luego de hacer un análisis cualitativo, exponen la influencia positiva de la adecuada utilización de las tecnologías en la enseñanza superior, gracias al trabajo colaborativo por medio de la red y la estimulación cognitiva del alumnado. En conclusión, la aplicación de las nuevas tecnologías ayuda con la construcción del conocimiento del estudiante universitario.

Otro trabajo ligado al presente es el de HERNÁNDEZ<sup>15</sup>, quien hizo una revisión documental para analizar las estrategias motivacionales para los estudiantes universitarios que desean lograr el éxito. En tal sentido, al analizar el tema, concluye que, en la implementación de nuevas estrategias de enseñanza para los estudiantes, se requiere de enfoques constructivistas para favorecer la formación del futuro profesional.

Bajo la misma temática, NIÑO y FERNÁNDEZ<sup>16</sup>, en su investigación, se plantearon como objetivo reflexionar acerca de las alternativas existentes para la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos, tomando en cuenta el material didáctico, por cuanto la metodología

- 
- 14 MARÍA ELENA GODOY ZÚÑIGA y KATHERINE MERCEDES CALERO CEDEÑO. "Pensamiento crítico y tecnología en la educación universitaria. Una aproximación teórica", en *Espacios*, vol. 39, n.º 25, 2018, disponible en [<https://www.revistaespacios.com/a18v39n25/a18v39n25p36.pdf>].
- 15 ALBA JUDITH HERNÁNDEZ FLÓREZ. "La Motivación base fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje", en *Aibi Revista de investigación*, vol. 7, n.º 2, 2019, pp. 57 a 61, disponible en [<https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/1668/1858>].
- 16 JORGE ARMANDO NIÑO VEGA y FLAVIO HUMBERTO FERNÁNDEZ MORALES. "Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado", en *Espacios*, vol. 40, n.º 15, 2019, disponible en [<http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/a19v40n15p04.pdf>].

tradicional comprende la presentación de conceptos teóricos, validados por medio de prácticas de laboratorio para confirmar teoría. Los autores diseñan un material educativo estándar orientado a facilitar el aprendizaje teórico. Los susodichos concluyeron que el método tradicional es eficaz en el engranaje de conceptos teóricos, así como los métodos alternativos despiertan el interés y motivación de los alumnos, debido a que mantienen una constante interacción con la tecnología, orientada con fines pedagógicos.

Un interesante estudio acerca de la pedagogía en aspectos científicos fue hecho por MAÑAS y ROIG-VILA<sup>17</sup>, cuyo propósito fue analizar la integración tecnológica en las aulas para la democratización social y educativa. Desglosó la configuración de las TIC, al ser empleadas como herramientas cognitivas para interpretar y organizar nuevas formas de aprendizaje. Como revisión documental, se basó en diferentes fuentes para concluir que los conceptos científicos deben contribuir, hoy en día, con la formación de ciudadanos digitales; por tanto, se deben incluir las tecnologías en los procesos de enseñanza–aprendizaje, para estimular el pensamiento crítico.

---

17 ANTONIO MAÑAS PÉREZ y ROSABEL ROIG-VILA. “Las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo. Un tándem necesario en el contexto de la sociedad actual”, en *Revista Internacional d’Humanitats*, vol. 45, 2019, pp. 75 a 85, disponible en [[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/82089/1/2018\\_Manass\\_Roig\\_RevIntHumanitats.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/82089/1/2018_Manass_Roig_RevIntHumanitats.pdf)].

## CAPÍTULO SEGUNDO

# Aportes teóricos para un modelo didáctico integral

## I. ¿POR QUÉ UN MODELO DIDÁCTICO INTEGRAL?

Se hizo una revisión sistemática y organizada de la literatura referida al tema de los paradigmas didácticos, en los que se encontró un conjunto de definiciones como las que se especifican a continuación:

Para OROZCO *et. al.*<sup>18</sup>, estos modelos constituyen planes estructurados empleados para diseñar un currículo, disponer de materiales y focalizar la enseñanza en los salones de clase.

---

18 GUSTAVO HOMERO OROZCO CAZCO, MARÍA ROSA SOSA OLALLA Y FERNANDO MARTÍNEZ ABAD. “Modelos didácticos en la educación superior: una realidad que se puede cambiar”, en *Revista Profesorado*, vol. 22, n.º 2, 2018, pp. 447 a 469, disponible en [<https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/66382/0>].

También, ALBA<sup>19</sup> entiende al modelo didáctico como un cúmulo de valiosas representaciones que contribuyen a clarificar los procesos de enseñanza-aprendizaje, el conocimiento y la mejora de la práctica.

TORRES *et. al.*<sup>20</sup> aportan que el modelo didáctico es la representación de la tarea de enseñanza-aprendizaje, empleado y realizado para justificar y entender la práctica educadora.

En ese sentido, la modelación, cual método teórico, es menester para el presente estudio. No obstante, los alumnos de las profesiones de Ciencia, Tecnología y Ambiente han presentado serios inconvenientes al momento de procesar la información y expresarla, es decir, no ha habido un *feedback* comunicativo idóneo, debido a la poca efectividad de las estrategias empleadas en materia educacional. Ha hecho mella también la falta de una buena estructura y organización.

Ante esos fallos mencionados, la propuesta de un modelo didáctico integral viene a bien si de lo que se trata es de mejorar la calidad educativa, es decir, llevar a cabo un aprendizaje exitoso, en el que se fusionen conceptos-argumentos, y que estos se viabilicen y se asimilen de manera eficaz por parte de los estudiantes.

Dicho modelo, según lo descrito, se afianzará aún más al someterse a diversas fases de la investigación, así como formará parte de las distintas estrategias didácticas: OPEAR (Observación, Experimentación, Aplicación y Reflexión) e IPEAR (Indagación, Procesamiento, Experimentación, Aplicación y Reflexión), las que servirán de gran ayuda en el proceso y nivel de los aprendizajes conceptuales.

El modelo didáctico empleado en la I. E. “Coronel Bolognesi” conlleva un aprendizaje discursivo en materia científica, el cual tendrá un impacto en el área de la Ciencia, Tecnología y Ambiente mediante el estudio de sus componentes, estos se asocian, a saber: ¿qué enseñar?, ¿a quién enseñar?, ¿para qué enseñar?, ¿en dónde enseñar?, ¿cómo enseñar? y ¿con qué medios y recursos didácticos enseñar?

---

19 CARMEN ALBA PASTOR. “Diseño universal para el aprendizaje: un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes”, en *Padres y Maestros*, n.º 374, 2018, pp. 21 a 27, disponible en [<https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/8876>].

20 CAMILO TORRES GÓMEZ, JAVIER VARGAS y JAIRO CUERO. “Modelo didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la física mecánica a nivel universitario”, en *Espacios*, vol. 41, n.º 20, 2020, pp. 22-36, disponible en [<http://www.revistaespacios.com/a20v41n20/a20v41n20p03.pdf>].

Algunas definiciones sobre los modelos didácticos encontrados en la revisión bibliográfica, se presentan a continuación:

De ZUBIRÍA, citado en VÁSQUEZ, nos dice que esta herramienta teórico-práctica cumple con ciertas características que facilitan su reconocimiento. Estas deben asociarse con las temáticas de los profesores y con el contenido curricular. Por ejemplo, una de las características se relaciona con la siguiente pregunta: ¿para qué enseñar?, esta se vincula con los objetivos de cada materia en cuestiones científicas; ¿qué se enseña?, es otra de las interrogantes vinculada a los contenidos que se vierten en las aulas; ¿cómo enseñar?, pregunta que está asociada a la metodología<sup>30</sup>; y la última que está vinculada a la manera en que se capta la evaluación de los aprendizajes<sup>21</sup>.

GIMENO, citado en PESCIALLO, afirma que el modelo didáctico integral es una herramienta técnicamente eficaz de enseñanza, la cual sirve para una mayor comprensión en temas o conceptos científicos, exceptuando todo formalismo o fases experimentales<sup>22</sup>.

Así, dicho modelo implica una representación mental-visual entre la realidad y el pensamiento crítico-científico; de igual manera, abarca dos subsistemas: el teórico, que integra características, conceptos y propuestas del docente en el campo de la ciencia, tecnología y ambiente. A partir de lo descrito, se valora otro subsistema, el metodológico, el cual se cumple la triada objetivo-contenido-método, ergo, se construye la teoría de procedimientos metodológicos, es decir, documentos ceñidos a la norma y gestión pedagógica. Así también, se considera los aportes de profesionales, los que coadyuvarán en el proceso enseñanza-aprendizaje, aumentar el nivel cognitivo en materia de conceptos vinculados al campo de la ciencia, tecnología y ambiente.

El modelo didáctico se convierte, así, en un recurso capital en el proceso enseñanza-aprendizaje. ¿Por qué didáctico?, porque incluyen estrategias metodológicas que ahondan en la clarificación de conceptos, las cuales son guiadas por docentes, en este caso, en el campo de la ciencia, y todo lo que conlleva, es decir, un contexto educativo favorable entre estudiantes.

---

21 JULIÁN DE ZUBIRÍA cit. en VÁSQUEZ BARBOZA. “Modelos didácticos de los profesores de primaria para la enseñanza de las ciencias en escuelas públicas y de convenio de la Ugel 03-Lima”, cit., pp. 29 y 30.

22 MARÍA FERNANDA PESCIALLO. “Caracterización de modelos didácticos de profesoras noveles de Biología” (tesis de maestría), La Plata, Argentina, Universidad Nacional de la Plata, 2021, disponible en [<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120309>], p. 30.

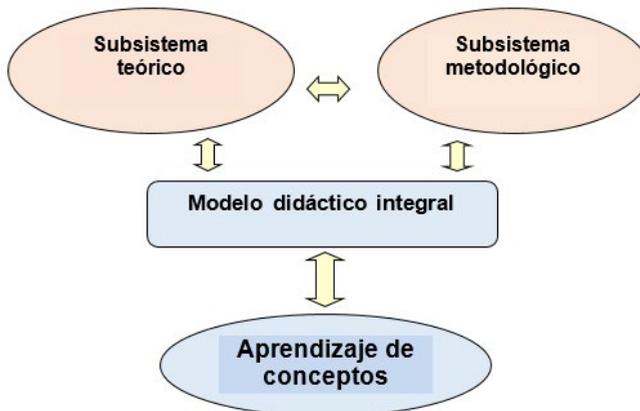
Por su parte, el Ministerio de Educación del Perú -MINEDU-, con relación al tema, acuerda seis principios psicopedagógicos basados en la Educación Básica Regular, lo cual pone sobre el tapete el tema curricular y las decisiones que sobre él se han tomado, es decir, las aportaciones teóricas de las tendencias cognitivo-sociales del aprendizaje, las que se ven reflejadas bajo el prisma pedagógico<sup>23</sup>.

A continuación, se mencionan los principios psicopedagógicos: i) Construcción de los propios aprendizajes; ii) Necesidad del desarrollo de la comunicación y el acompañamiento en los aprendizajes; iii) Significatividad de los aprendizajes; iv) Organización de los aprendizajes; v) Integralidad de los aprendizajes; y vi) Evaluación de los aprendizajes.

### A. Elementos del modelo didáctico integral

Los elementos esenciales del modelo didáctico integral que forman parte del proceso pedagógico y que orientan a potenciar el aprendizaje conceptual en el campo de ciencia, tecnología y ambiente, son: el subsistema teórico y el subsistema metodológico.

FIGURA 1. Modelo didáctico integral



23 MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Diseño Curricular Nacional*, Lima, MINEDU, 2009, disponible en [[http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/dcn\\_2009.pdf](http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/dcn_2009.pdf)], pp. 18 y 19.

## 1. Subsistema teórico del modelo didáctico integral

Según el subsistema teórico, la explicación de conceptos aborda el *carácter individual*, es decir, el aporte que cada estudiante hace con relación al aprendizaje de conceptos, es decir, la forma como se expresan, las estrategias y procedimientos que aplican en conjunto.

El *carácter analítico*, que implica la asimilación de definiciones tras un análisis minucioso de principios, teorías, etc. Ello compromete, además, la concientización de los alumnos al valorar el aprendizaje mediante diversas prácticas, recojo de información y observación de situaciones en el laboratorio. Aquí, el profesor debe formar al estudiante en torno a las preguntas de carácter personal y profesional que se pueden formular.

El *carácter experiencial*, que compromete las experiencias de los alumnos en función del aprendizaje adquirido (cognoscitivo y valorativo-afectivo). En ese contexto, es el profesor, quien planifica y media sus comportamientos desde un enfoque cognitivo-afectivo, a fin de llevar a cabo la resolución de conceptos.

El *carácter problematizador*, en este punto, es menester que el educador, con relación al aprendizaje de conceptos, cree contextos desfavorables a fin de fomentar en los estudiantes el pensamiento reflexivo, la búsqueda de información, esto es, contenidos que contribuyan a solucionar los impases de la vida diaria.

El *carácter comunicativo*, implica la retroalimentación de contenidos y conceptos entre profesor-alumno y/o alumno-alumno que evidencian en la clase. Es decir, se apoya en la reflexión tanto individual como colectiva.

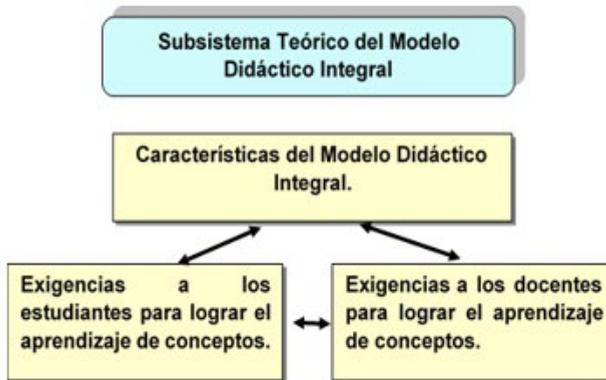
El *carácter autorregulado*, en este punto el alumno organiza sus propias estrategias y procedimientos pedagógicos en la praxis, a efectos de generar contenidos idóneos en los que se encierren diversos conceptos. Para ello, el docente debe estimular a los estudiantes a que formulen preguntas cuestionables acerca del tema.

El *carácter dubitativo*, es decir, se enfatiza la postura escéptica de los alumnos, dudando acerca de los conocimientos y resultados que reciben. Por ello, es de vital importancia que se formulen y contrasten hipótesis con el objetivo de afirmar o negar algo. Esta retroalimentación mecanicista ayudará sobremanera al proceso de aprendizaje.

Tras todo lo mencionado, el subsistema teórico es de suma importancia, puesto que establece relaciones interpersonales y contribuye a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esa retroalimentación

pedagógica entre docente-estudiante o estudiante-estudiante es lo que genera, precisamente, el conocimiento y elaboración de conceptos.

**FIGURA 2.** Componentes del subsistema teórico



• *Particularidades del subsistema teórico (modelo didáctico integral)*

*Requerimientos a los alumnos de aprendizaje de conceptos en el campo de la ciencia, tecnología y ambiente*

Es importante que el profesor de dichas áreas estime conveniente los siguientes requerimientos para el correcto aprendizaje de concepciones en materia científica:

- Los alumnos deben estar predisuestos a la reflexión e investigación sobre materias científicas, y ante situaciones antagónicas.
- Los alumnos deben estar motivados al aprendizaje de conceptos, mostrando una actitud reflexiva.
- Los alumnos deben ser responsables del conocimiento que reciban.
- Los estudiantes deben descubrir su nivel de resiliencia, a saber sobreponerse y buscar resultados positivos, ante cualquier obstáculo que surja en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- El mediador que oriente e interactúe con los alumnos debe ser el profesor. Es necesaria la presencia de este para que los estudiantes

puedan desarrollarse de manera idónea durante el proceso cognitivo-comunicacional.

- Vincular siempre las materias anteriores con las recientes con el fin de comparar, detectar y ser partícipes de los cambios que puedan incidir a nuevas situaciones.
- Los alumnos deben mantener un ambiente armónico donde se establezca un proceso idóneo, en el que se expresen libremente y destaquen en sus conocimientos.
- El estudiante debe estar preparado para emplear diversos procedimientos, sobre todo, los que incitan a la producción de conocimientos, y todo lo que implica una situación de aprendizaje cognitivo: búsqueda de información, creación de contenido, formulación de hipótesis deductivas, actitud juiciosa, etc.
- Los estudiantes deben ser partícipes del desafío, lo novedoso y complejo que puedan ser las temáticas científicas; así mismo, estar predispuestos a solucionar la problemática que pueda devenir de dichas materias.
- Los alumnos deben mostrar interés por la cultura científica, ampliando sus horizontes cognitivos e intelectuales en general.

#### *Requerimientos al profesor en el campo de la ciencia, tecnología y ambiente*

Si bien es cierto el docente es responsable, debe estar capacitado para ser el principal mediador y difusor de los conocimientos, y así lograr un resultado benéfico en los estudiantes:

- Debe estar capacitado para integrar e interactuar el fenómeno per se con las disciplinas en materia científica que lo estudian (biología, física, química y ecología).
- El profesor debe comprometer a todos los alumnos que ya estén capacitados para la producción de contenido, y a quienes no lo estén, motivarlos y trabajar con ellos para que logren desarrollarse de manera adecuada. Todo ello en función de las estrategias que aquel

emplee. En ese sentido, viene a bien emplear las estrategias metodológicas OPEAR e IPEAR a dicho propósito.

- El docente debe ser creativo y aplicar sus conocimientos sobre la base de los fundamentos pedagógicos, como la pedagogía conceptual y la didáctica mentefactual, todo ello con la finalidad de formar y expresar los conceptos en sus diversas representaciones, en el campo de las Ciencias Naturales.
- Instruir a los estudiantes a que estén en la capacidad de argüir los diversos fenómenos o eventos naturales.
- El profesor debe seguir ampliando sus conocimientos en su calidad de investigador tener más alternativas de solución frente a algún problema en materia científica.
- El docente, así mismo, debe estar capacitado para brindar de manera organizada materias a investigar sin quedar exentas las virtudes, cualidades, actitudes, valores, la ética, etc. en el proceso de interactuar con la naturaleza y la sociedad.
- Para PINTO<sup>24</sup>, el docente debe aplicar trabajos prácticos o de carácter experimental, que involucren a los alumnos quienes, con actitud crítico-reflexiva, sepan canalizar e interiorizar los conocimientos en el área de las Ciencias Naturales.

## 2. Subsistema metodológico del modelo didáctico integral

En este subsistema se incluye el contenido, el objetivo y el método. Así mismo, se basa en procedimientos metodológicos sobre la base de una construcción teórica, los cuales deben ser empleados para consolidar el aprendizaje de conceptos en los estudiantes del campo de ciencia, tecnología y ambiente.

---

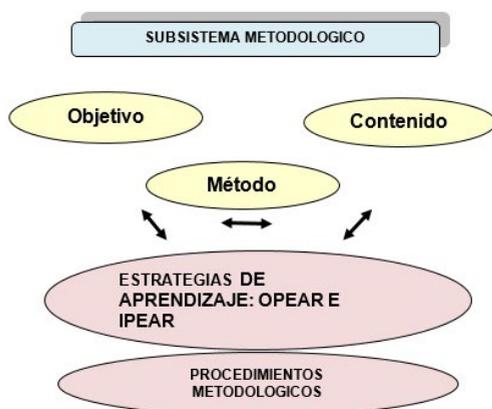
24 CARMEN RITA PINTO SAUCEDO. "Estrategia metodológica para mejorar los logros de aprendizaje de la física en el área de ciencia, tecnología y ambiente, de las estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Juan XXIII, ciudad de Cajamarca, 2016" (tesis de maestría), Lambayeque, Perú, Universidad de Lambayeque, 2018, disponible en [<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9090>], pp. 9 a 12.

Todo va a depender de los procedimientos y métodos empleados para que el objetivo y el contenido trasciendan y, así, los resultados que se obtengan al finalizar el aprendizaje sean los esperados. Dichos procedimientos tendrán una función de vital importancia, porque conlleva una enseñanza implícita, lo cual no se condice necesariamente con solo variar los planes de estudio o programas de las diversas disciplinas para mejorar la calidad del aprendizaje.

Enseñar materias de carácter científico no será posible, si no se incluyen estrategias que orienten al estudiante a vincularse con el objeto de estudio, en razón de que pueda valorar con creces la construcción del aprendizaje<sup>25</sup>.

La utilización de los procedimientos en el engranaje enseñanza-aprendizaje debe fortalecer el desarrollo intelectual y cognoscitivo de los estudiantes, sin dejar de lado la parte afectiva y valorativa, de manera que las estrategias metodológicas OPEAR e IPEAR, mencionadas líneas precedentes, contribuyan a dicho proceso. A continuación, en el siguiente diagrama se muestran los elementos del subsistema metodológico, que incluyen tales estrategias, de las cuales se constituyó, en gran medida, el modelo didáctico integral:

**FIGURA 3.** Subsistema metodológico: elementos



25 LUDY JAIMES-OJEDA. "Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB)", en *Perspectivas*, vol. 2, n.º 2, 2017, pp. 6 a 16, disponible en [<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/1310/1320>].

- *Elementos que conforman el subsistema metodológico*

Como señalamos líneas arriba, el modelo didáctico se basa en dos estrategias diseñadas para consolidar el proceso enseñanza-aprendizaje: OPEAR e IPEAR.

*Requerimientos de las estrategias metodológicas: OPEAR e IPEAR*

- Desarrollar en los estudiantes el máximo nivel de sus capacidades e intervenciones, mediante iniciativa propia, realizando construcciones conceptuales y actividades cognoscitivas en las áreas académicas pertinentes.
- Crear conflictos adrede en el proceso enseñanza-aprendizaje, a fin de causar en los alumnos una actitud reflexiva con clara tendencia a la metacognición.
- Estimular el pensamiento crítico y reflexivo tanto individual como colectivo durante el aprendizaje cognitivo.
- La calidad de aprendizaje de conceptos en el estudiante debe ser la mejor, ello en función del tema cognitivo-afectivo, cumpliendo el docente su rol de mediador.
- Integrar las disciplinas de la ciencia, tecnología y ambiente en conjunto con los aportes de las ciencias naturales.

*Estrategia OPEAR*

Como se sabe, OPEAR es una estrategia diseñada para apropiarse de conceptos relativos del conocimiento empírico, generalizando rasgos observables sin mayor profundidad. Tal estrategia contiene cinco componentes, a saber:

a) *La observación*: Es una técnica que consiste en colegir datos sistemáticos usando los sentidos. En este caso, el alumno podrá jerarquizar los problemas que acontezcan en su entorno, observarlos, cuestionarlos e identificarse con el que más apremie darle solución. Para ello, deberá

operar enumerando las particularidades o condiciones comunes o distintas del objeto, evento o fenómeno observado, respectivamente<sup>26</sup>.

b) *El procesamiento*: Es el engranaje de varias actividades académicas, en las que se cuestiona el conocimiento, se apela a la discusión, al debate, a la elaboración de nuevos constructos, etc. La finalidad es evaluar los rasgos principales del concepto materia de investigación, su contenido, la forma como es expresado (oral o escrito), sus características, sus fuentes, etc. a través de resúmenes, cuadros sinópticos, esquemas, mentefactos (estos últimos son los más apropiados porque representan y/o grafican conceptos).

En torno a ello, HURTADO *et. al.*<sup>27</sup> sostienen que la enseñanza-aprendizaje es un proceso formativo en el que deben de participar de manera activa tanto los estudiantes como los padres de familia.

c) *La experimentación*: En este punto, se corrobora, consolida y fija en la praxis la correlación *hechos observados-información objeto de estudio*. Esa acción se da mediante el estado existente del tema fijado en el concepto. De igual modo, suma al propósito el pronóstico, la planificación, la predicción, el cumplimiento y el control de las labores por realizar. Así mismo, se adaptan las circunstancias para concretar los experimentos, las instrucciones de los textos y las que elaboran los docentes, la normativa a seguir, y la forma como se tomen y organicen las acciones (físicas-mentales). Así, el alumno tendrá la facultad de suponer, dar hipótesis o explicar la causa-efecto no solo de lo que pueda observar, sino que complementará todo ello con la data proporcionada en la bibliografía especializada.

Esta fase de la experimentación se hará viable mediante el escrutinio de fuentes diversas a fin de ratificar en la praxis el desarrollo del concepto; implica, también, identificar determinadas situaciones y

---

26 MARÍA ISABEL JOSILES RUBIO. "La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales", en *Revista Colombiana de Antropología*, vol. 54, n.º 1, 2018, pp. 121 a 150, disponible en [<https://revistas.icanh.gov.co/index.php/rca/article/view/386>].

27 PAOLA ANDREA HURTADO OLAYA; MABEL GARCÍA ECHEVERRY, DIEGO ANDRÉS RIVERA PORRAS y JESÚS ORESTE FORGIONY SANTOS. "Las estrategias de aprendizaje y la creatividad: una relación que favorece el procesamiento de la información", en *Espacios*, vol. 39, n.º 17, 2018, disponible en [<https://www.revistaespacios.com/a18v39n17/a18v39n17p12.pdf>].

componentes en torno al quehacer académico; así como formular hipótesis sobre las condiciones y los resultados que se esperan obtener.

Si bien no todos los contenidos sirven de experimento, es importante que el alumno adopte un pensamiento que lo motive a cuestionar, a suponer y proyectar otras formas que posibiliten experimentar todo tipo de contenido pedagógico.

*d) La aplicación del contenido-concepto:* Consiste en la asimilación de los conocimientos y habilidades por parte del estudiante, y cómo estos son aplicados en la práctica para la resolución de determinados problemas que surgen como resultado del planteamiento y desarrollo de los conceptos apropiados. Tenemos así las acciones que conlleva, verbigracia, crear ejemplos, exponer un suceso, proceso o fenómeno, fijar relaciones de las diversas disciplinas afines, etc.

Al respecto, algunos autores planean que los estudiantes empleen sus conocimientos previos para resolver la tarea, donde, entre otras cosas, debe desarrollar un nivel de abstracción más complejo para lograr el aprendizaje<sup>28</sup>.

*e) La reflexión:* Se entiende a la actitud crítica y autocrítica tras evaluar determinadas situaciones, emplear ciertas estrategias para la consecución de algún fin. Se cuestiona, mediante un sinnúmero de preguntas, todo el tiempo el objeto de estudio antes de realizar acciones o valorar lo aprendido como tal.

Según JOHNSON *et. al.*<sup>29</sup>, la reflexión está vinculada con el aprendizaje y crecimiento, a través de las valoraciones reflexivas y el conocimiento personal que definen un orden de prioridades en la vida cotidiana. La reflexión implica una remembranza de todo lo aprendido, incluyendo la forma como se materializó la teoría a determinados contextos educativos. Solo así, se podrá detectar los fallos-aciertos y cau-

---

28 DIANA LUCÍA VILLAMIL RINCÓN, ELIÉCER ALDANA BERMÚDEZ y GRACIELA WAGNER OSORIO. "Análisis de contenido del concepto de área en educación superior", en *Revista de Investigación y Desarrollo e Innovación*, vol. 8, n.º 2, 2018, pp. 265 a 278, disponible en [[https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion\\_duitama/article/view/7964/6506](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/7964/6506)].

29 MARÍA CECILIA JOHNSON; LORENA SALETTI CUESTA y NATALIA TUMAS. "Emociones, preocupaciones y reflexiones frente a la pandemia del COVID-19 en Argentina", en *Ciencia & Saúde Colectiva*, vol. 25, n.º supl. 1, 2020, disponible en [<https://scielosp.org/pdf/csc/2020.v25suppl1/2447-2456/es>], p. 2.452.

sas, lo cual permitirá al estudiante desarrollarse a plenitud, alcanzando un alto nivel intelectual. Implica, así mismo, hacer un análisis individual-colectivo, de esta manera la riqueza cognitiva será aún mayor.

### *Estrategia IPEAR*

Esta estrategia es utilizada para un aprendizaje de conceptos y teorías más densos y complejos, rasgos del objeto de estudio que no pueden observarse a simple vista. Se exige tanto al estudiante como el nivel de conocimiento a la que necesita acceder para lograr una amplia abstracción del mismo. Esto implica emplear una lógica de pensamiento más depurada, coherente y en coordinación con las fuentes diversas a las que se acude para la obtención eficaz de información. Dichas fuentes se asocian a diversos medios de investigación, como pueden ser Internet, bibliotecas, hemerotecas, libro de texto del MINEDU, libros de consulta, etc.

La *indagación* implica inmiscuirse en la lectura de contenidos a fin de comprenderlos de manera eficiente, familiarizarse con ellos. Para ello, es importante basar la búsqueda mediante técnicas simples de estudio, como tomar notas, extraer palabras clave, ideas principales, realizar esquemas o cuadros sinópticos, etc. También es de suma importancia que el estudiante asuma juicios de valor acerca del reconocimiento de los conceptos, bien sea para tomarlos en cuenta u omitirlos.

Cabe mencionar que la recopilación de información está vinculada a fuentes impresas-electrónicas o a experiencias personales ajenas al estudiante. Se recomienda que la búsqueda sea por medio de fuentes diversas para que no haya una especie de rebote informativo. Por ello, es conveniente buscar en enciclopedias, revistas, libros, artículos, entre otros. Así, el alumno tendrá muchas formas de llevar a cabo la información obtenida, actualizada y contrastada con otras, permitiéndole identificar las limitaciones y la evolución de la misma en materia científica. Es menester materializar la teoría mediante mentefactos o similares porque, de ese modo, el estudiante participa de manera activa en el proceso de aprendizaje conceptual, desde el escrutinio que realiza al acudir a las fuentes, a incorporar solo las ideas esenciales y seleccionarlas para un mejor análisis y resultado de la realidad cognitiva.

Es pertinente enfatizar la actitud reflexiva que adopte el estudiante en cualquier procedimiento didáctico que exija dicha estrategia, aun cuando esta tenga un profundo alcance de los temas objeto de investigación, sumada a ella las acciones de experimentación.

En síntesis, el objetivo principal de toda estrategia de aprendizaje es lograr la formación y asimilación de conceptos en materia científica mediante la actitud reflexiva, proactiva y crítica del estudiante durante su proceso.

### *Requisitos para aplicar las estrategias*

Los requisitos para hacer efectivas las estrategias mencionadas, son:

- *Planificación*, la cual debe ajustarse a los requerimientos del diseño curricular nacional vigente, esto es, el desarrollo de capacidades cognitivas, actitudinales y valorativas.
- *Aceptabilidad*, que vincula al estudiante y su compromiso con la estructura, organización y adquisición de conocimientos, ello con el fin de solucionar los problemas que surjan de ellos.
- *Flexibilidad*, la cual se asocia al método didáctico de las estrategias que converge en cualquier contexto educativo.
- *Uso óptimo de recursos*, estos deben ser variados y servir como herramientas didácticas destinadas para el aprendizaje de conceptos, como, por ejemplo, las TIC, los aportes de plataformas pedagógicas, etc.
- *Cumplimiento del programa del área de CTA*, es decir, los conceptos aprendidos a través de las estrategias operar e ipear tendrán validez en un tiempo y espacio específicos, sobre la base de dicho programa para el tercer y cuarto bimestre.

## **II. CONTENIDOS PEDAGÓGICOS: UNA PERSPECTIVA TEÓRICA**

### ***A. El aprendizaje en el ámbito académico***

El aprendizaje si bien implica un proceso en el que se adquieren conocimientos y habilidades de determinadas materias, sigue viéndose fragmentado por diversos modelos o arquetipos tradicionales a seguir

de manera unilateral. Su dimensión es limitada en la mayoría de las instituciones formales o etapas convencionales de estudio. Muchas veces se le da prioridad a sus características intrínsecas, mas no al individuo como agente determinante para su propagación; es decir, se pretende sociabilizar con fines de marketing o de lucro, o se adquieren conocimientos para el momento, por un tema de adaptación, no obstante, se descuida el tema subjetivo, el desarrollo psicológico y profesional como individuo en sí.

GUTIÉRREZ<sup>30</sup> considera que el aprendizaje se configura sobre la base de algunos principios básicos concatenados a la inteligencia emocional, por ejemplo, la *motivación*, esto es, motivar al estudiante a fijar sus propias metas de aprendizaje que satisfaga sus necesidades. La *autoestima*, la cual se ve reflejada en los mejores conceptos que tienen los individuos de sí mismos acerca de sus capacidades. La *participación activa de todos y cada uno*, es, precisamente, el acto de participar, en función del desarrollo de habilidades sociales, lo que conduce a un mayor entendimiento de la enseñanza-aprendizaje.

Como bien se mencionó líneas atrás, el modelo tradicional educativo, con relación a la enseñanza de materias en las aulas, ha prevalecido prácticamente tal cual en estas últimas décadas, en nuestro país. Por esa y otras razones es que se torna difícil cambiar ese patrón, y, por ende, determinadas conductas al momento de impartir la enseñanza. Por ello es que varían también los resultados de los estudios, los cuales no pueden ser generalizados en la práctica<sup>31</sup>.

Por su parte, la UNICEF<sup>32</sup> considera que las investigaciones acerca del aprendizaje en la educación han presentado distintos cambios en los últimos dos decenios. *Verbigracia*, la diversidad en su metodología cualitativa-cuantitativa, en contraste con el enfoque conductista conservador de las escuelas; el énfasis que se ponen en las tareas que dejan los docentes, producto de la enseñanza-aprendizaje, etc. Todo ello y

---

30 MARIANO GUTIÉRREZ TAPIAS. “Estilos de aprendizaje, estrategias para enseñar. su relación con el desarrollo emocional y ‘aprender a aprender’”, en *Tendencias Pedagógicas*, vol. 31, 2018, disponible en [<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp2018.31.004>], p. 92.

31 DAVID CHARLES BERLINER cit. en FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA. *La naturaleza del aprendizaje: usando la investigación para inspirar la práctica*, Panamá, UNICEF, 2016, disponible en [[https://panorama.oei.org.ar/\\_dev/wp-content/uploads/2017/09/UNICEF\\_UNESCO\\_OECD\\_Naturaleza\\_Aprendizaje\\_.pdf](https://panorama.oei.org.ar/_dev/wp-content/uploads/2017/09/UNICEF_UNESCO_OECD_Naturaleza_Aprendizaje_.pdf)], p. 41

32 Ídem, p. 40.

más coadyuva a la comprensión que poseen los estudiantes acerca de las diversas materias dentro de sus currículos escolares.

Para REYES<sup>33</sup>, el aprendizaje significa un cambio en la disposición o capacidad del sujeto, no siempre atribuible solo al de crecimiento, sino también a la enseñanza.

Desde luego, el currículo de la Educación Básica Regular se apoya a la fecha de las bases teóricas de las tradicionales corrientes en materia cognitivo-social del aprendizaje, las que provinieron de destacados intelectuales como PIAGET, AUSUBEL, VYGOTSKY, etc. En sus diferentes teorías constructivistas presentan al estudiante como el protagonista de este *feedback* interactivo (sujeto-objeto) mediante diversos mecanismos y vehículos de aprendizaje.

Como se sabe, el aprendizaje conlleva un proceso segmentado por niveles, lo cual se hace cada vez más complejo, si partimos de que el estudiante se deba adaptar e ir perfeccionando en ese sentido. Por ello, la educación formal, mediante el rol que cumple el docente, debe encaminar ese proceso (enseñanza-aprendizaje) de manera idónea a través de materias, el uso de estrategias y recursos que oriente a los alumnos, con actitud crítica y reflexiva, a resolver los problemas según su entorno sociocultural.

### ***B. El aprendizaje de conceptos como parte del proceso educativo***

El aprendizaje de conceptos, como bien sabemos, es un proceso arduo, pero también conlleva un resultado en la praxis según el contexto de estudio. No basta con que el estudiante interiorice, capte o aplique literalmente al aprender un concepto, sino que ese aprendizaje tiene que reflejarse en la solución de problemas reales. Entonces, se tienen los conocimientos dados, se aprende la teoría y se ejecutan las habilidades para lograr un óptimo resultado. A esto es lo que llamamos un aprendizaje de conceptos, pues no solo termina en el proceso o en sus diversas etapas.

¿Por qué el proceso de formación de conceptos es complejo? Porque al estudiar un fenómeno aislado, se tiene previamente que analizar, sintetizar, comparar, abstraer y generalizar.

---

33 LEONARDO REYES RIVERO, GERSON CÉSPEDES GÓMEZ y JAMMER MOLINA CEDEÑO. "Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK", en *Tecnología, Investigación y Academia*, vol. 5, n.º 2, 2017, pp. 237-242, disponible en [<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/9785/>].

### C. Aprendizaje en el área de ciencia, tecnología y ambiente

HIDALGO<sup>34</sup> señala que el objetivo de dicha área es establecer competencias, conocimientos, aptitudes-actitudes en materia científica, mediante la participación del alumno en las tareas encomendadas a investigar; así mismo, que posean un buen nivel cultural científico a fin de entender mucho mejor la problemática materia de estudio, así como la de índole ambiental.

Por consiguiente, ese campo de estudio fomenta el crecimiento profesional del individuo en torno a su medio ambiente, mediante el apoyo de la tecnología, según el contexto de investigación científica. Así mismo, influye de manera directa en la resolución de conflictos medioambientales y de la salud.

Por ello, se sugiere abordar el eje temático, mediante estrategias de investigación que ayuden a resolver la problemática socioambiental, *verbigracia*, el cambio climático, la contaminación de ecosistemas, la polución, etc. De este modo, se incentiva la participación activa de estudiantes, desde un enfoque científico, tecnológico y ético-argumental, en simposios, debates, charlas grupales, etc.

Del currículo partirán las materias con las que los estudiantes desarrollarán sus competencias y habilidades mediante los conocimientos provistos, esto con el fin de comprender la realidad del problema y poner en práctica la indagación y experimentación.

El área de ciencia, tecnología y ambiente consta de los siguientes organizadores:

- *Mundo físico, tecnología y ambiente*: Abarca lo que es el estudio del método científico vinculado con el desarrollo de la tecnología a fin de esclarecer los diversos contenidos, procesos y fenómenos que conlleva su estudio. Su finalidad es integrar al unísono todo lo que caracteriza a la naturaleza misma: principios, definiciones y leyes que la rigen, todo esto de la mano con la tecnología a fin de preservar el medio ambiente.

---

34 PERCY GUSTAVO HIDALGO CASO. "Módulo aprendamos a investigar para alfabetización científica en estudiantes del VII ciclo, área: Ciencia Tecnología y Ambiente, Instituciones Educativas Públicas, la Oroya, 2018" (tesis de doctorado), Cerro de Pasco, Perú, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2021, disponible en [[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2237/1/To26\\_21250003\\_D.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2237/1/To26_21250003_D.pdf)], p. 43.

- *Mundo viviente, tecnología y ambiente*: Es el estudio del mundo biótico, de los diversos ecosistemas y de nuestra especie afín al contexto, donde se haga presente, también, el uso de la tecnología en pro de mantener estable y saludable el entorno humano-ecológico.
- *Salud integral, tecnología y sociedad*: En este punto sucede algo similar, pero esta vez con relación al tema de la salud y su vínculo con la tecnología. Su estudio se ve reforzado desde la perspectiva de la indagación científica y los procesos cognitivos, en que los alumnos desarrollan sus destrezas en materia científica y comprenden la interacción ciencia-naturaleza<sup>35</sup>.

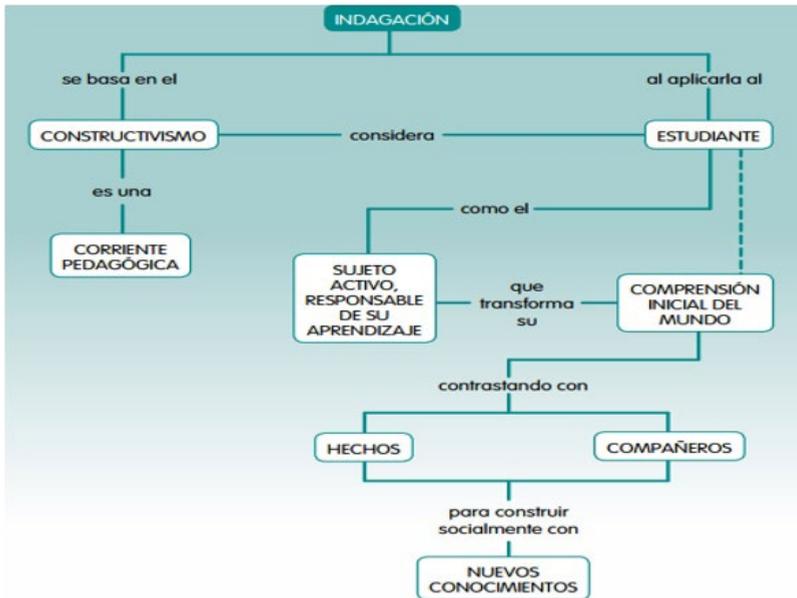
Cabe mencionar que la indagación científica tiene su basamento en el constructivismo, método del cual el educando es responsable de su proceso educativo. CARRETERO, citado en AGUIRRE, afirma que adquirir conocimiento no es resultado de una reproducción idéntica de la realidad, sino, por el contrario, implica una interacción e interpretación particular sobre la base de hechos concretos<sup>36</sup>.

---

35 MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Rutas del Aprendizaje. Uso la ciencia y tecnología (Fascículo General)*, Lima, MINEDU, 2013, disponible en [[http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo\\_general\\_ciencia.pdf](http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo_general_ciencia.pdf)], p. 34.

36 MARIO CARRETERO cit. en CARLOS ALBERTO AGUIRRE ALARCÓN. "Evaluación, desde un enfoque constructivista, del desempeño de los docentes del Área de Lengua y Literatura de la Unidad Educativa 'Ciudad de Alausí, durante el primer quimestre del año lectivo 2014 - 2015'" (tesis de maestría), Quito, Universidad Andina Simón Bolívar, 2015, disponible en [<https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/4823>], p. 20.

FIGURA 4. Indagación científica



Fuente: Fascículo General de Ciencia y Tecnología

En estas últimas décadas se ha acentuado con fuerza el tema de la ciencia y la tecnología trascendiendo todos los ámbitos socioeconómicos a fin de mejorar la calidad de vida. Como resultado de ello, se tiene ahora una mayor comprensión en cuestiones científicas, las que han marcado el terreno del debate, conferencias, seminarios, simposios, etc., lo que ha dado lugar a la llamada alfabetización científica.

#### ***D. Formación de conceptos desde una perspectiva cognitiva***

Si repasamos la teoría cognitiva, la formación de conceptos tiene su vínculo principal con dos doctrinas consabidas: la naturaleza mecanicista-asociacionista (procesamiento de datos) y la organicista-estructuralista. A continuación, se presenta la siguiente tabla:

**TABLA 1.** Diferencias entre mecanicismo y organicismo

	Mecanicismo	Organicismo
	Asociacionismo	Estructuralismo
Epistemología	Realismo Empirismo	Constructivismo Racionalismo
Enfoque	Elementismo	Holismo
Sujeto	Reproductivo Estático	Productivo Dinámico
Origen del cambio	Externo	Interno
Naturaleza del cambio	Cuantitativa	Cualitativa
Aprendizaje	Asociación	Reestructuración

Fuente: JUAN IGNACIO POZO MUNICIO. *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Madrid, Morata, 2010.

Existe una clara diferencia entre ambas corrientes, y esta parte de la unidad de análisis. Si nos referimos a la primera, administrar datos dependerá de su totalidad, es decir, de la construcción de sus unidades mínimas, porque son un cúmulo de aspectos lo que define un concepto. Por el contrario, para la segunda tendencia se admite que la unidad observable es la generalidad de teorías o estructuras más extendidas, mas no son listas de rasgos almacenados. En ese sentido, el individuo asume la realidad objeto de estudio dándole un determinado significado, una interpretación basada desde una perspectiva subjetiva. En este punto, se reestructuran las teorías de las cuales se extraen los conceptos, lo que constituye el proceso esencial del aprendizaje.

GARCÍA<sup>37</sup> menciona que son los modelos “estáticos” lo que explica el despliegue cognitivo mediante determinadas fases sin alterarse. Por ejemplo, en la fase de las operaciones específicas, como parte del proceso de aprendizaje, el rendimiento cognitivo no varía, es decir, el razonamiento conceptual se adapta sin ningún inconveniente.

Según POZO<sup>38</sup>, el aporte de la teoría asociacionista hace una diferenciación entre ambas posturas, en el sentido de que, al concebir ciertos conceptos, habría un vínculo con otros conocimientos previos. No obstante, la postura estructuralista no solo estaría basada en ello, sino que tales conocimientos tendrían también su construcción en forma de teorías. En síntesis, el aprendizaje se enfoca sobre la base de dos procesos particulares: asociación y reestructuración.

## 1. PIAGET y la formación de conceptos

La asimilación, la acomodación y la equilibración son los tres conceptos de fuste, según el aporte del gran psicólogo, epistemólogo y biólogo, JEAN PIAGET<sup>39</sup>. RAYNAUDO Y PERALTA<sup>40</sup>, desde esa perspectiva piagetiana, confluyen estos tres elementos, los cuales forman parte del proceso cognitivo. Los estados experimentales recurrentes de acomodación dan lugar a nuevos esquemas de asimilación, lo que genera, por ende, un equilibrio mental en la formación de conceptos. Cada ciclo del desarrollo cognitivo conlleva un mayor alcance de rasgos cualitativos en función de emplear el razonamiento o la forma de pensar de cada individuo.

RAYNAUDO Y PERALTA, al citar a PIAGET e INHELDER, sostienen que la asimilación y la acomodación son los procesos mentales que incluyen razonamientos más densos y complejos con relación a los contenidos propuestos<sup>41</sup>.

Para PIAGET la formación del concepto si bien tiene que ver con la percepción del objeto de estudio, no se supone su concreción solo con ello, sino que abarca una connotación de contexto y significado más amplios, así mismo, las estructuras operantes no se infieren de aquella forma de ver las cosas. La formación conceptual se basa naturalmente en un proceso que acaece en función de los ciclos de aprendizaje. En ese sentido existe un interés en la forma como surge el conocimiento y luego se transforma mediante la interacción sujeto-objeto. El apren-

38 POZO MUNICIO. *Teorías cognitivas del aprendizaje*, cit., pp. 54 y 55.

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

40 GABRIELA RAYNAUDO y OLGA PERALTA. "Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky", en *Liberabit, Revista Peruana de Psicología*, vol. 23, n.º 1, 2017, disponible en [<http://ojs3.revistaliberabit.com/index.php/Liberabit/article/view/56>], p. 142.

41 Ídem.

dizaje piagetiano conlleva un conflicto o impase de carácter cognitivo, frente al cual el sujeto debe estar en la capacidad de interpretar y asimilar a través de sus esquemas conceptuales. RAYNAUDO y PERALTA<sup>42</sup> añaden que la internalización-externalización entre el individuo y su entorno cultural influye de manera directa en la forma como se establecen las funciones psíquicas superiores con relación a los procesos psicológicos supervalorados.

## 2. La teoría conceptual de DAVID AUSUBEL

Según AUSUBEL<sup>43</sup>, citado en RAMOS y LÓPEZ<sup>44</sup>, asocia los conceptos con objetos, circunstancias, fenómenos, etc. que tienen ciertas particularidades intrínsecas, por lo que se les atribuye un símbolo, así mismo, se forman mediante procesos de abstracción o asimilación, empleándose un método deductivo. Dichos autores sostienen que existe una estructura piramidal del contenido cognoscitivo, de modo que están jerarquizados los conceptos de lo general (parte superior de la pirámide) a lo particular (parte inferior). Así, el aprendizaje de conceptos se vincula con nuevos contenidos insertados a dicha estructura mediante procesos de inclusión o asimilación.

LOCIA, *et. al.*<sup>45</sup> se apoyan en los aportes de PIAGET con respecto al proceso de formación conceptual, en que el análisis y el conocimiento son el resultado de procesos que conducen a la construcción de la lógica.

- 
- 42 RAYNAUDO y PERALTA. “Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky”, cit., pp. 137 a 148.
- 43 Nueva York, 25 de octubre de 1918 - 9 de julio de 2008.
- 44 DAVID AUSUBEL cit. en GERARDO RAMOS SERPA y ADRIANA LÓPEZ FALCÓN. “La formación de conceptos: una comparación entre los enfoques cognitivista y histórico-cultural”, en *Educação e Pesquisa*, vol. 20, n.º 79, 2018, pp. 615 a 625, disponible en [<https://www.scielo.br/j/ep/a/XRmrNcbdMVLNvLjYK93CyN/?format=pdf&lang=es>].
- 45 EDGARDO LOCIA ESPINOZA, OTILIO B. MEDEROS, JOSÉ M. SIGARRETA y BEATRIZ A. VILLARRAGA. “Aproximación teórico-metodológica a la formación de conceptos matemáticos”, en *Premisa*, vol. 20, n.º 79, 2018, pp. 24 a 38, disponible en [<http://funes.uniandes.edu.co/22893/1/Locia2018Aproximacion.pdf>].

### 3. Cómo formar conceptos según LEV VYGOTSKY

VYGOTSKY<sup>46</sup>, citado en RAMOS y LÓPEZ<sup>47</sup>, alega que las relaciones sociales son imprescindibles en el proceso enseñanza-aprendizaje, así como el desarrollo psicológico del niño al interactuar con otros más competentes o con el docente mismo. En ese contacto con los demás es que se logra un proceso de apropiación de métodos de acción, a la que, además, se le atribuye los símbolos o signos según el nivel cultural. VYGOTSKY descarta de plano la teoría piagetiana al igual que la de los asociacionistas con relación a la forma como se elaboran los conceptos.

La psicología asociacionista es una teoría que relaciona todos los fenómenos o sucesos que se presentan en la realidad, estos contienen significados aprehendidos por métodos inductivos. Desde una perspectiva piagetiana, los niños construyen mentalmente significados a partir de sus actividades sensoriomotoras. Por el contrario, VYGOTSKY señala que los niños son receptores del significado que tiene su asidero en el exterior.

El autor citado por ÁLVAREZ y SEBASTIÁN<sup>48</sup>, menciona que el proceso de interiorización conlleva reconstruir por dentro algo que fue adquirido del exterior. Es decir, el conocimiento del niño proviene de sus actividades interpersonales, y luego este las interioriza para su desarrollo e identidad individual y cultural. Cabe subrayar que los conceptos primigenios se originan en la primera infancia consciente, después, al llegar a la pubertad, se desarrollan con creces determinadas funciones educativas para consolidar y diversificar aquellos conceptos.

En esa línea, la palabra cobra mucho fuste para formar conceptos, ya que posee una función indispensable en el proceso de enseñanza-aprendizaje; además, junto con el lenguaje, permite centrar la atención, canalizar el mensaje, sintetizar los atributos, regular la acción

---

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

47 LEV VYGOTSKY cit. en RAMOS SERPA y LÓPEZ FALCÓN. “La formación de conceptos: una comparación entre los enfoques cognitivista y históricocultural”, cit., p. 621.

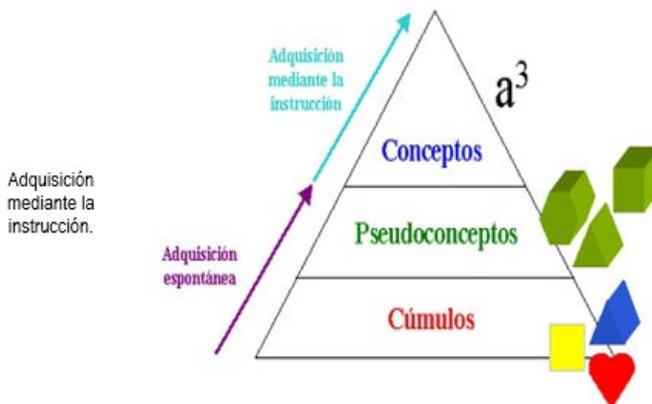
48 ALEJANDRO ÁLVAREZ ESPINOZA y CHRISTIAN SEBASTIÁN BALMACEDA. “El concepto dialéctico de internalización en Vigotsky: aproximaciones a un debate”, en *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, vol. 8, n.º 1, 2018, disponible en [<https://revista.psico.edu.uy/index.php/revpsicologia/article/view/493/347>], p. 9.

y el pensamiento. Por ello, el trabajo en equipo es fundamental, así como el empleo del mentefacto como estrategia educacional. Y es que la palabra cumple una función esencial para la representación fáctica, para analizar, enfrascar y caracterizar a los objetos materia de estudio. En síntesis, la palabra es un instrumento comunicacional clave para la formación y asimilación de conceptos.

CÁCERES *et al.*<sup>49</sup> consideran que el aprendizaje conlleva una evaluación de los procesos de la mente, los elementos que conforman el entorno ambiental y las actitudes de los educadores y estudiantes. Así mismo, se toma en cuenta los procesos cognitivos efectivos, por tanto, el aprendizaje se ve facilitado y la nueva información se almacenará en la memoria por más tiempo. Sin embargo, cuando sucede lo contrario, los procesos cognitivos ineficaces producen serios obstáculos en la persona al momento de aprender alguna materia; ello deberá ser considerado en el quehacer docente y en la calidad de sus estudiantes.

Según VYGOTSKY existen tres etapas en la formación de los conceptos: i) formación de cúmulos desorganizados; ii) formación de complejos; y iii) formación de conceptos.

FIGURA 5. Fases del desarrollo de conceptos, según VYGOTSKY



49 ZORAYA CÁCERES y OLGA MUNÉVAR. “Evolución de las teorías cognitivas y sus aportes a la educación”, en *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, vol. 7, 2016, disponible en [[https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2408/0](https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2408/0)], p. 1.

Los cúmulos no organizados de conceptos se basan en grupos de objetos disímiles o que no guardan ninguna característica en común, por lo que no tiene una conexión asociativa. La formación de complejos tiene su basamento en la experiencia inmediata, es decir, existe un vínculo determinado con objetos específicos reales, por lo que les otorga diversos atributos. En cuanto a la formación de conceptos, existe solo una relación uniforme con los objetos en sí, estos están predeterminados solo en el atributo que suele representar.

Por otro lado, los pseudoconceptos derivan de la formación de complejos. Por medio de ellos se proyectan los pensamientos concretos y abstractos. No tienen un respaldo científico que acredite su estudio mediante el lenguaje y su vínculo con los conceptos formados. Los pseudoconceptos son válidos en el sentido de que permiten identificar un objeto resultado del proceso enseñanza-aprendizaje, ello sería viable desde una manera de pensar transitoria hasta llegar a elaborar conceptos que tienen sus fundamentos en el método científico.

#### 4. Los conceptos científicos: una mirada vygotkiana

Al formar conceptos en materia científica, se generalizan componentes aislados, como por ejemplo el nivel de abstracción y detección de elementos que distan de la realidad en sí. Su ejercicio se vincula con el análisis-síntesis. Desde la postura de ARAYA<sup>50</sup>, la labor educativa es compleja, por cuanto involucra distintas dimensiones de conocimiento, tales como el contenido y los fundamentos pedagógico-didácticos para enseñarlo. La formación de conceptos científicos contribuye, de manera significativa, con la comprensión de la ciencia y la tecnología, áreas donde se concreta la mediación didáctica del profesor.

El pensamiento, en esencia, se puede significar mediante el análisis, la síntesis y la abstracción. Ello permite al individuo identificar los rasgos comunes y no de un grupo experimental de atributos. Al abstraerlos y asociarlos, podrá sintetizarlos. En este último ínterin, emergerá un nuevo concepto potencial que luego evolucionará y dará forma al concepto científico. En otras palabras, esas tres variables mencionadas líneas precedentes, forman parte de los procesos menta-

---

50 FABIÁN ARAYA PALACIOS y LANA DE SOUZA CAVALCANTI. “Desarrollo del pensamiento geográfico: un desafío para la formación docente en Geografía”, en *Revista de Geografía Norte Grande*, n.º 70, 2018, disponible en [<http://revistanortegrande.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/42631>], p. 53.

les tras concebir los objetos relacionados entre sí. Esta es la principal característica que da lugar al concepto científico.

El individuo es consciente y le otorga sentido a la realidad observable al concebir los conceptos mediante la síntesis de sus atributos previamente abstraídos como forma esencial del pensamiento. La existencia de un concepto, *per se*, difiere del estado consciente y el análisis que se haga de él. Así mismo, la realidad expuesta se analiza de manera previa a la evaluación y/o elaboración de los conceptos en sí. Los conceptos, utilizados en la comprensión del mensaje, se forman sobre un contexto real determinado. Su lado abstracto se representa y da a conocer mediante la palabra. Entonces, surge en el aprendizaje cierta dificultad al momento de definir un concepto.

Para BACA<sup>51</sup>, la perspectiva vygotskiana asume las experiencias de aprendizaje dentro de un escenario histórico, social y cultural, donde se hace uso del lenguaje como instrumento mediador.

La definición discursiva del concepto, desde el enfoque vygotskiano, es lo que caracteriza el concepto científico una vez formado. *A posteriori* se realiza el ejercicio consciente de sus atributos.

Por su parte, DADIVOV<sup>52</sup> menciona tres particularidades en la forma como se adquieren los conceptos científicos: i) formación de redes conceptuales entre los conceptos; ii) caracterización de la propia actividad mental; y iii) internalización de la esencia del objeto.

Es importante esclarecer que la representación mental no basta para definir un concepto científico, sino que es menester identificar y aplicar los atributos que lo acompañan en la praxis. Así mismo, formar conceptos implica dominar el conocimiento de las cualidades abstractas de un objeto haciendo posible su empleo en situaciones condensadas.

El ejercicio de pensamiento, según DAVIDOV, involucra el acto de procesar, analizar y sintetizar, *ergo*, abstraer y generalizar el conocimiento que se adquiere como resultado de la primera secuencia.

---

51 CLAUDIA BACA, JUAN PABLO BALMACEDA, RICARDO BAQUERO, *et al.* *Contextos de producción de la teoría de Lev Vygotsky, a 120 años de su nacimiento: actualizaciones y perspectivas de investigación en aprendizajes y educación.* Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, 2018, disponible en [<https://ansenuza.unc.edu.ar/comunidades/handle/11086.1/1248>], p. 45.

52 VLADIMIR DAVYDOV. *Tipos de generalización en la enseñanza*, La Habana, Edit. Pueblo y Educación, 1982, p. 211.

De acuerdo con dicho autor, el pensamiento se rige bajo determinadas leyes reguladas, precisamente, por tales procesos e interacciones mencionados<sup>53</sup>. El pensamiento parte de la realidad exógena percibida por los sentidos, ella se evidencia mediante sus leyes en las definiciones del pensamiento abstracto, de las cuales se realiza su interpretación. En resumen, dominar un concepto, de acuerdo con lo descrito, implica una retroalimentación de lo concreto-abstracto, la cual se refleja en los diversos ámbitos y niveles académicos.

Según VYGOTSKY, la generalización y significado de los conceptos tienen su instrumento: la comunicación mediante la palabra, pues esta cumple un rol esencial tanto de la unidad de pensamiento y la generalización, como de la relación y del pensamiento<sup>54</sup>.

A raíz de todo lo mencionado, consideramos que formar conceptos conlleva un proceso en el que resulta difícil representar en la mente aquellos conceptos concretos. Esta negativa tendría su excepción en la formación escolar de niños, en la que la generalización está vinculada más a la percepción; en el caso de los jóvenes se presenta de manera deductiva, mediante relaciones estables entre los atributos y los objetos. Cabe añadir que los conceptos científicos adquiridos conllevan la apropiación del lenguaje en materia científica, esto implica, a la vez, un sistema novedoso en el campo de la semántica.

### *E. Circunstancias favorables para el aprendizaje de conceptos*

Según AUSUBEL citado en PALMA<sup>55</sup>, desde una perspectiva sociocognitiva, aporta lo siguiente con respecto al aprendizaje de conceptos:

---

53 Ibid., p. 228.

54 DAVID AUSUBEL cit. en DEYSY DORALY PALMA VILLANUEVA. “El aprendizaje significativo y los estándares de logro de lectura en los estudiantes de 4to grado de educación primaria de la institución educativa privada Honores del Milagro del distrito de Comas - 2017” (tesis de maestría), Lima, Universidad César Vallejo, 2018, disponible en [<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/15895>], pp. 26 a 28.

55 DEYSY DORALY PALMA VILLANUEVA. “El aprendizaje significativo y los estándares de logro de lectura en los estudiantes de 4to grado de educación primaria de la institución educativa privada Honores del Milagro del distrito de Comas - 2017” (tesis de maestría), Lima, Universidad César Vallejo, 2018, disponible en [[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/15895/Palma\\_VDD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/15895/Palma_VDD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)], pp. 26 a 28.

a) *Contenido lógico del material*: En este punto se refiere al material presentado por el docente, quien debe organizar y estructurar bien su contenido para que el alumno pueda asimilar de manera idónea los conocimientos dados. Así mismo, dicho contenido debe tener un significado importante, claro y novedoso, además de seguir una secuencia lógica y coherente entre otros.

b) *Contenido psicológico del material*: Es importante que el estudiante comprenda y asocie de forma pertinente los conocimientos, que tenga una buena memoria en el proceso de aprendizaje. Las temáticas deben ser variadas, estar al nivel intelectual del alumno. No basta el interés hacia ellas, dado que los contenidos pueden ser muy complejos para el nivel actual que presente. Así mismo, para su mayor comprensión, cabe resaltar el tema de los contenidos, pues se sugiere relacionarlos con esquemas para que el estudiante pueda razonar, asimilar, e interpretar mejor la información. Los docentes cumplen un rol capital en el aprendizaje de los estudiantes, ya que sirven de mediadores y facilitadores del conocimiento, pues deben impartir sus enseñanzas relacionando los conocimientos previos que posea el alumno con los que pueda aprender *a posteriori*.

La significatividad lógica se caracteriza en fomentar el conocimiento a base de dinámicas en clase, formular preguntas, plantear debates, etc., de modo que ello sirva como una estrategia a los estudiantes cuando apliquen su conocimiento y se familiaricen con otros nuevos:

a) *Disponibilidad y conducta favorable del alumno*, todo va a depender de la parte emocional y actitudinal del estudiante. El maestro, entre otras funciones, solo influirá en la motivación de aquel para que pueda aprender.

b) *La aplicación cognitiva*, hay contenidos conceptuales con los que operar tras haber establecido una relación con conceptos previos, esto en el sentido de dar solución a los impases o problemas que puedan surgir en el proceso enseñanza-aprendizaje. Por lo que el educador es consciente de ello y debe motivar a los estudiantes a tomar las acciones respectivas.

c) *Valoración y control*, el acto de aprender implica una actividad reflexiva-intelectual, pues permite al estudiante desentrañar los conceptos que pueda utilizar para lograr los resultados deseados.

d) *El clima favorable*, el docente debe propiciar un clima favorable para el intercambio y la comunicación ordenada entre estudiantes-docente y estudiantes-estudiantes.

## F. Aprendizaje de conceptos: dimensiones e indicadores

La repetición mecánica o memorización de algún contenido es ineficaz al momento de aprenderlo. Por ello, es necesario que el estudiante le asigne un significado a fin de facilitar su mayor comprensión. Además, se debe crear una necesidad de resolver los problemas en función del contenido científico fijado, ello mediante la ejecución teórico-práctica. VYGOTSKY<sup>56</sup> subraya que el hecho de fijar en la memoria determinadas palabras con la función única de cosificar el contexto o la realidad, no tiene nada que ver con la formación de conceptos. La idea aquí es generar un problema para que surjan a la vez nuevos conceptos formados. En esa línea, existen dimensiones e indicadores que atañen al proceso de aprendizaje de conceptos.

i) *Definición de conceptos*, el estudiante, en este caso, identifica el objeto de estudio (fenómeno observado), enumera sus características, determina su esencia, las semejanzas y diferencias con otros tipos y, por último, lo define al haberlo sintetizado (forma un concepto).

ii) *Interpretación de conceptos*, es la parte en que el aprendiz interpreta el fenómeno estudiado, encontrándole luego un sentido que lo lleve a su explicación o le otorgue un significado.

iii) *Aplicación de conceptos*, es el resultado obtenido tras haber puesto en práctica un conocimiento, contenido, proceso o principio determinados. Para ello, el estudiante ejemplifica, asocia nuevos contenidos a su vida diaria, o encuentra una solución a las dificultades previstas.

## G. Glosario académico

*Aprendizaje*: Consiste en la adquisición de nuevos conocimientos con base en construcciones teóricas aculturadas de las que se forma parte. Su naturaleza es variada y se manifiesta en la diversificación de sus contenidos, géneros o ámbitos, respectivamente. SALAZAR<sup>57</sup> tiene un

56 LEV SEMIÓNOVICH. VYGOTSKY. *Pensamiento y Lenguaje*, La Habana, Edit. Pueblo y Educación, 1982, disponible en [<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>], p. 59.

57 JOSÉ SALAZAR ASCENCIO. "Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: Alcance, propuesta y desafíos en el aula", en *Tendencias Pedagógicas*, vol. 31, 2018, disponible en [<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp2018.31.001>], p. 32.

concepto formado del aprendizaje, por su grado de importancia, por constituir un proceso intrínseco de lo inagotable en cuanto a la diversidad de ideas e información contenidas en un determinado contexto académico.

*Aprendizaje de conceptos:* Involucra la integración de habilidades como las de definir, interpretar y aplicar un determinado concepto. Según VELILLE y ZEA<sup>58</sup>, la sucesión de fases de formación y asimilación es lo que engloba un concepto. Cabe añadir que tal asimilación dependerá también de cuán amplio sea el vocabulario.

*Estrategias de aprendizajes de conceptos:* Se las denomina al acervo de acciones planificadas por la persona quien, a su vez, controla y ejecuta la información al unísono con otras, a fin de responder a sus necesidades académicas o culturales. En esa línea, FREIBERG *et. al.*<sup>59</sup> sostienen que las estrategias de aprendizaje facilitan a los alumnos a incrementar su saber humanístico e introducir nuevos conceptos a los ya existentes.

*Estrategia de aprendizaje OPEAR:* Es aquella que se incorpora en el proceso de aprendizaje, cuyo conocimiento se obtiene por la vía empírica, es decir, parte de generalizar los rasgos que se observan de forma superficial. Sus siglas responden a la observación, al proceso, el experimento, la aplicación y la reflexión acerca del objeto materia de estudio.

*Estrategia de aprendizaje IPEAR:* Es aplicada para un nivel de estudios más profundos concatenados a conocimientos de tipo teórico, a través de la generalización de rasgos que no son observables a simple vista. Sus siglas corresponden al acto de investigar, procesar, experimentar, aplicar y reflexionar.

---

58 SONIA RUTH VELILLE LARA y SANDRA YESSICA ZEA MONTOYA. “Capacidades para la facilitación del aprendizaje significativo en los docentes de la institución educativa ‘Simón Bolívar’ del distrito de Cháparra - Arequipa” (tesis de segunda especialidad), Huancavelica, Perú, Universidad Nacional de Huancavelica, 2018, disponible en [<https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2080>], p. 29.

59 AGUSTÍN FREIBERG HOFFMAN; RUBÉN LEDESMA y MERCEDES FERNÁNDEZ LIPORACE. “Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de Buenos Aires”, en *Revista de Psicología*, vol. 35, n.º 2, 2017, disponible en [<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/18794>], p. 511.

*Modelo didáctico integral:* Es aquel instrumento que favorece el aprendizaje de conceptos al priorizar sus características, los diversos enfoques que conlleva y los indicadores mediante recursos teóricos-metodológicos. El docente es el principal mediador en relación con el estudiante en dicho proceso.

*Aprendizaje de conceptos: nivel de logro obtenido en el test (cuantitativo):* Se aplica un test cuantitativo, del que se obtiene el resultado de los aprendizajes conceptuales.

*Subsistema teórico del modelo didáctico integral:* Es aquel en el que se establece un *feedback* comunicacional entre el docente y el estudiante, o entre este y sus compañeros. Así mismo, existe un intercambio de contenido y confrontación de ideas a raíz de esa relación académica.

*Subsistema metodológico del modelo didáctico integral:* Se configura una tríada objetivo-contenido-método, por cuanto se elabora una teoría metodológico-procedimental que se aplica en pro de mejorar el aprendizaje conceptual entre los alumnos.

*Proporción de alumnos aprobados:* Es el promedio aprobado por un determinado grupo de alumnos.



## Análisis del modelo didáctico integral en una institución educativa

### I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio tiene su contexto en el campo científico, la episteme de la didáctica en el plano de las ciencias, toda vez que se toma el conocimiento de la enseñanza como eje capital del que parte dicha temática. En esa línea, la investigación apunta a diversas fuentes cognitivas, las cuales permiten evidenciar la forma como se enseña y procesa la información en materia científica. Si bien es cierto los problemas aumentan y giran en torno al conocimiento científico, surge la necesidad de encontrar soluciones mediante nuevas estrategias y métodos que nos brinda, *per se*, la ciencia.

Partiendo de ello, el Diseño Curricular Nacional es de vital importancia, puesto que se propuso, según el Ministerio de Educación -MINEDU-, abordar los contenidos compilados, según sus competencias en el marco científico y tecnológico, y orientados a todos los docentes, quienes deben aplicarlo en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Ello con la finalidad de que los mismos desarrollen sus capacidades y desentrañen las diversas problemáticas situacionales, en las

que la ciencia puede llegar y brindar soluciones al respecto. Y es que adquirir y aplicar los conocimientos científicos en estos últimos tiempos, coadyuvaría sobremanera en el diseño y producción de materiales al unísono con la tecnología para superar los impases o dificultades que surgen de la realidad misma.

Si bien es cierto que el MINEDU ha impulsado el desarrollo de los conocimientos en materia de ciencia y tecnología mediante la indagación y el aporte de la alfabetización científica, aún no se ha estandarizado de manera efectiva en nuestra educación básica regular.

Si bien las estrategias OPEAR e IPEAR son necesarias para poder definir, interpretar y aplicar los conceptos en materia científica, no se ha homogeneizado la enseñanza en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, dado que los estudiantes siguen teniendo problemas para evidenciar con éxito sus competencias no solo en la capital, sino también a nivel regional del Perú. A diferencia de otras áreas como sucede con las Matemáticas o Comprensión Lectora, a nivel de Ciencias los resultados no han sido los mejores según lo manifiesta el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes -PISA-.

Por ejemplo, se muestra en la siguiente tabla la comparativa de los resultados en los cursos de Matemáticas, Comunicación y Ciencias.

**TABLA 2.** Nivel de desempeño de los estudiantes en Comprensión Lectora, Matemáticas y Ciencias

	Lectura		Matemática		Ciencias	
	Nivel	% estudiantes	Nivel	% estudiantes	Nivel	% estudiantes
+ Dificultad	Nivel 6	0,0	Nivel 6	0,1	Nivel 6	0,0
	Nivel 5	0,4	Nivel 5	0,5	Nivel 5	0,2
	Nivel 4	2,6	Nivel 4	2,1	Nivel 4	1,8
	Nivel 3	10,1	Nivel 3	6,8	Nivel 3	8,0
	Nivel 2	22,1	Nivel 2	16,9	Nivel 2	21,7
	Nivel 1a	28,7	Nivel 1	25,9	Nivel 1	33,0
	Nivel 1b	22,0	< Nivel 1	47,6	< Nivel 1	35,3
- Dificultad	< Nivel 1b	14,1				

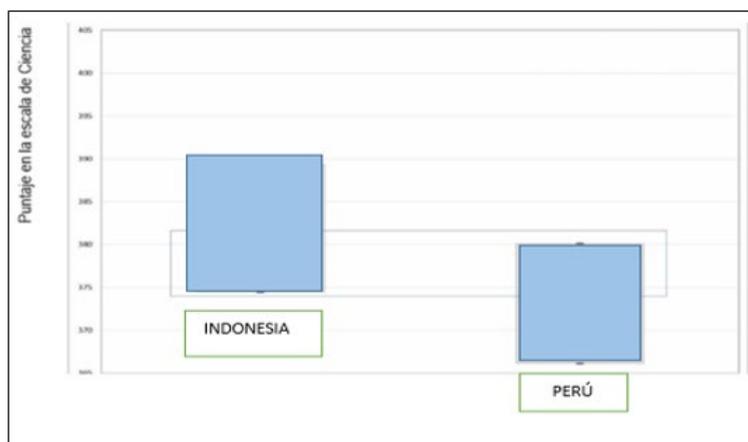
Fuente: PISA 2009 y Unidad de Medición de la Calidad Educativa en Perú.

Como se evidencia, existe un nivel de desempeño muy bajo en el área de Ciencias en comparación con las otras áreas. Recordemos que PISA tiene un panorama claro respecto al rendimiento de las competencias tanto a nivel nacional como internacional. En ese sentido, la compe-

tencia científica se la define como la capacidad que posee el alumno para detectar problemas utilizando los conocimientos científicos adquiridos y por aprender, así mismo, demuestra sus habilidades cognitivas basadas en la ciencia, explicando diversos fenómenos y deduciendo conclusiones en torno a los diversos temas que giran alrededor de ella. De igual modo, el alumno está en condiciones de comprender, con previa investigación, el campo de la ciencia al emplear diversos métodos en función de la tecnología hacia fines teórico-prácticos. Al desarrollarse de manera cabal, también le ayudará a adoptar actitudes reflexivas, a enriquecer su bagaje cultural e interés en dicha área.

A continuación, se observa el resultado en el campo de las ciencias:

**FIGURA 6.** Promedio en Ciencia de países sin diferencias estadísticas significativas con respecto al Perú



Fuente: datos de PISA 2012.

Si bien sigue habiendo un nivel bajo en el Perú en el campo de las ciencias, lo importante es saber de manera temprana cuáles son las causas que limitan a los alumnos a desempeñarse en la configuración y asimilación de conceptos. Y una de las razones sigue siendo el deficiente o mal uso de estrategias de aprendizajes. Por ello, el paradigma “aprender a aprender” está enfocado en emplear estrategias u otros métodos para que los estudiantes puedan ir “más allá” al momento de investigar determinados temas con relación a las ciencias y a cualquier otra área del conocimiento. Y es que los docentes en ese decurso, deben estar capacitados para impartir sus enseñanzas y, precisamente, a

saber enseñar el “cómo aprender” dentro de la visión del discente, así también, cómo aplicar lo aprendido en otros contextos que le pueda resultar ajeno.

*Verbigracia*, se muestra el nivel de aprendizaje de los alumnos del segundo grado de educación secundaria:

**TABLA 3.** Nivel de aprendizaje de los alumnos del segundo grado de educación secundaria en el primer bimestre de 2013

Secciones	Número de estudiantes	Promedio en el área de CTA
A	32	10,84
B	31	11,42
C	31	11,34
D	32	10,42
E	31	10,84
F	32	09,31
G	31	10,77
H	31	11,32
I	32	09,88
J	29	10,03
<b>Total = 10 secciones</b>	<b>Total = 312</b>	<b>Promedio general = 10,617</b>

Fuente: Reporte Sub-Dirección de la Institución Educativa “Coronel Bolognesi”.

Con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en diversas áreas y solucionar la problemática que se encuentra en la carencia de habilidades cognitivas-metacognitivas, las cuales tienen su origen en el uso inadecuado de las estrategias empleadas en el pasado por los estudiantes; ha sido necesario incorporar nuevos diseños en el sistema educativo, sobre todo en la enseñanza docente a nivel secundario. Así, tenemos el *modelo didáctico integral*, que consta de novedosas estrategias de aprendizajes que facilitan la apropiación de conceptos científicos por parte de los estudiantes, los que les servirán para resolver un sinnúmero de casos antagónicos en tiempo real, además de considerar lo que propone la alfabetización científica, según el aprendizaje fundamental del nuevo marco curricular.

## II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo con la realidad actual de la Institución Educativa Emblemática “Coronel Bolognesi” con respecto al bajo nivel en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se consideraron las siguientes preguntas materia de investigación.

### A. Problema general

¿La aplicación del modelo didáctico integral permitirá mejorar el aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente -CTA- de los estudiantes de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013?

### B. Problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de conceptos antes de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA, de los de los estudiantes del G.C. y G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013?
- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de conceptos después de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA., de los de los estudiantes del G.C. y G.E. de la IE “Coronel Bolognesi”, año 2013?
- ¿Existe diferencia entre el nivel de aprendizaje de conceptos antes y después de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA, de los de los estudiantes del G.C. y G.E. de la IE “Coronel Bolognesi”, año 2013?

## III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### A. General

Determinar si con la aplicación del modelo didáctico integral mejora el aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente -CTA- de los estudiantes de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.

## B. Específicos

- Establecer el nivel de aprendizaje de conceptos antes de la aplicación del modelo didáctico integral en el área de CTA de los estudiantes del G.C. y G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.
- Establecer el nivel de aprendizaje de conceptos después de la aplicación del modelo didáctico integral en el área de CTA de los estudiantes del G.C. y G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.
- Precisar la diferencia entre el nivel de aprendizaje de conceptos antes y después de la aplicación del modelo didáctico integral en el área de CTA de los estudiantes del G.C. y G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.

## IV. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación, desde una perspectiva científica, concierne al aporte teórico-práctico.

Desde una perspectiva teórica, el estudio extrajo como parte fundamental de su contenido el modelo didáctico integral, bajo el prisma vygotskyano, los modelos y teorías cognitivas en el marco de la enseñanza-aprendizaje de conceptos de PIAGET y AUSUBEL, quienes simpatizan que el aprendizaje forma parte de un proceso complejo y a la vez un constructo menester y adquirido por parte del estudiante. Esto lleva a adoptar comportamientos orientados a la investigación, al desarrollo cognitivo, el manejo adecuado de los conocimientos, forjar actitudes y valores entre los de su clase sociocultural. Y es que el aprendizaje forma parte de un proceso, un sistema en el que su *modus operandi* se centra en el estudiante proactivo, consciente e intuitivo con relación a los contenidos de carácter científico.

El aporte práctico implica la forma como se aplica el modelo didáctico en el engranaje educativo que compete a la I.E. “Coronel Bolognesi” del nivel secundario, a fin de perfeccionar el aprendizaje conceptual en los alumnos; ello, después, tendrá un resultado al finiquitar la didáctica empírica. Además, las estrategias mencionadas (OPEAR e IPEAR) contribuyen *ipso facto* el desarrollo científico al ser utilizados de manera eficaz sus procedimientos metodológicos.

Entonces, el aporte del modelo didáctico integral será imprescindible para crear en el estudiante una visión estratégica, es decir, aquel que sepa cómo aprender, observar, planificar y evaluar la información que tenga en sus manos; así mismo, conocer sus alcances y limitaciones, a desarrollar de manera íntegra sus capacidades y habilidades cognitivas, a efectos de cumplir sus objetivos propuestos.

## **V. HIPÓTESIS**

### **A. General**

La aplicación del modelo didáctico integral mejora significativamente el aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente -CTA- de los estudiantes de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.

### **B. Operacionales**

- El nivel de aprendizaje de conceptos es bajo antes de la aplicación del modelo didáctico integral en el área de CTA de los estudiantes del G.C. y G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.
- El nivel de aprendizaje de conceptos es alto después de la aplicación del modelo didáctico integral en el área de CTA de los estudiantes del G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.
- Existe una diferencia significativa entre el nivel de aprendizaje de conceptos antes y después de la aplicación del modelo didáctico integral en el área de CTA de los de los estudiantes del G.C. y G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.

## VI. MARCO METODOLÓGICO

### A. Tipo de investigación

Para SÁNCHEZ *et. al.*<sup>60</sup> la investigación tiene varios tipos según sus objetivos particulares. Así, tenemos la investigación básica, aplicada, sustantiva y tecnológica.

El presente estudio es de tipo aplicada, por cuanto su propósito es resolver problemas por la vía práctica de manera inmediata a diferencia de su explicación teórica, y así mejorar, la enseñanza educativa. Así mismo, se emplean las estrategias OPEAR e IPEAR, las que evidenciaron el perfeccionamiento de los aprendizajes de conceptos en materia científica, en los alumnos del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

### B. Diseño de investigación

El diseño fue cuasiexperimental, albergando dos grupos focalizados: “Control” y “Experimental”. Así mismo, se empleó el pretest y postest, dado que se manipula la variable independiente: modelo didáctico integral.

Grupo control	Grupo experimental
01 ----- 03	02 x 04

Donde:

01, 02 = pretest

03, 04 = postest

X = tratamiento

60 HUGO SÁNCHEZ CARLESSI, CARLOS REYES ROMERO y KATIA MEJÍA SÁENZ. *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*, Lima, Universidad Ricardo Palma, 2018, disponible en [<https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>], p. 141.

### C. Población

La población estuvo conformada por 10 secciones de la I.E. “Coronel Bolognesi”, con un total de 315 alumnos matriculados en el segundo grado de educación secundaria.

### D. Muestra

La muestra arrojó dos grupos de estudio. No hubo necesidad de emplear fórmulas estadísticas, ya que se constituyó de manera aleatoria, por lo que tales grupos fueron intactos, conformados de la siguiente manera:

2.º E, 2.º H = Grupo “experimental”  
 2.º J, 2.º G = Grupo “control”

**TABLA 4.** Número de estudiantes de los grupos control y experimental de la I.E. “Coronel Bolognesi”- 2013

Grupos	Número de estudiantes por sección	Número de estudiantes por grupo
Control	J = 29	60
	G = 31	
Experimental	E = 31	62
	H = 31	
<b>Total</b>	<b>122</b>	<b>122</b>

Fuente: datos de Subdirección.

Del grupo control dos alumnos se dirigieron a otros centros educativos, quedando un total de 58.

### E. Operacionalización de variables

*Variable independiente:* Aplicación del modelo didáctico integral.

*Definición conceptual:* Es una herramienta teórico-práctica que tiene como finalidad mejorar la calidad educativa en materia científica dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

*Definición operacional:* Es una herramienta teórico-práctica que tiene como propósito cambiar la visión clásica y reduccionista de afrontar los problemas científicos. Cabe añadir que el modelo didáctico posee dos subsistemas: el teórico, constituido en esencia por sus bases teóricas; y el metodológico, compuesto por determinados lineamientos metodológicos en función de las estrategias: OPEAR (observación, proceso, experimento, aplicación y reflexión) e IPEAR (indagación, proceso, experimento, aplicación y reflexión).

**TABLA 5.** Matriz de operacionalización de la variable independiente

Variable independiente	Modelo didáctico integral	
Dimensiones	Subsistema teórico	Subsistema metodológico (estrategias)
Indicadores	A.1. Características  A.2. Exigencias del aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.  A.3. Exigencias al docente del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.	Exigencias de las estrategias OPEAR e IPEAR:  Componentes del subsistema:  Estrategia OPEAR  Estrategia IPEAR  Requisitos que requiere la aplicación de las estrategias:  Planificación de las estrategias.  Aceptabilidad de las estrategias.  Flexibilidad de las estrategias.  Uso óptimo de recursos.  Cumplimiento del programa del área de CTA

*Variable dependiente:* Aprendizaje de conceptos

*Definición teórica:* El aprendizaje de conceptos es una sucesión de fases compleja, porque involucra tanto un proceso como un resultado. El estudiante, al formar un concepto, antes bien aprehende, internaliza y aplica una teoría cognitiva; no obstante, cuando se trata de dar una solución al problema, hay una conclusión del mismo, por lo que se aboca a un resultado.

En su otra acepción, el aprendizaje de conceptos faculta al estudiante a extraer un concepto de otro más genérico, fijando las principales características del objeto materia de estudio, y así sucesivamente con los demás objetos para su posterior aplicación.

*Definición operacional:* Como se sabe, el aprendizaje de conceptos involucra un proceso y un resultado, así mismo, ello se conjuga a través de la práctica de habilidades que asumen los estudiantes al estudiar un fenómeno; es decir, al definir, interpretar y aplicar un determinado concepto-contenido hacia la resolución de los conflictos. Mediante el test se obtiene el resultado cuantitativo de los estudiantes y, durante la aplicación de dicho modelo, se evalúa la parte cualitativa, es decir, se obtiene un argumento sólido de las actitudes y participación de los mismos.

**TABLA 6.** Matriz de operacionalización de la variable dependiente

Variable independiente	Aprendizaje de conceptos		
Dimensiones	Definición de concepto	Interpretación del concepto	Aplicación del concepto
Indicadores	a.1. Enumera el conjunto de características o cualidades del objeto, proceso o fenómeno de estudio  a.2. Determinación de las características comunes o diferentes en el fenómeno observado  a.3. Determinación de sus clases o tipos	b.1. Identifica el verdadero sentido  b.2. Atribuye un significado  b.3. Explica el significado	c.1. Elabora ejemplos  c.2. Vincula el nuevo conocimiento con aspectos de la vida cotidiana y otras ciencias  c.3. Soluciona problemas planteados

Escala	Nivel de logro del aprendizaje de conceptos obtenido en el test (numérica y descriptiva).
	Bajo (00 – 10)
	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades.
	Regular (11 – 13)
	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos.
	Bueno (14 – 16)
	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
	Excelente (17 – 20)
	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes, demostrando un manejo solvente muy satisfactorio.

### F. Técnicas e instrumentos

Para esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

- *Pretest o prueba de entrada*: esta prueba, antes de la experimentación, detecta la calidad de los aprendizajes de conceptos de los alumnos.
- *Postest o prueba de salida*: luego de la experimentación, esta prueba permite saber los niveles alcanzados de los aprendizajes conceptuales de los alumnos.

#### *Instrumentos de investigación*

Se usaron como instrumentos el pretest y postest para evaluar el nivel de conceptos en materia científica antes y después de aplicar la propuesta.

## a) Test de conocimientos

El test de conocimientos consiste en 24 ítems, 12 de ellos en función de la dimensión “define conceptos”, ocho ítems dependientes de la dimensión “interpreta conceptos” y cuatro ítems relacionados a la dimensión “aplica conceptos”. El test fue creado mediante una tabla de especificaciones y de acuerdo con el programa curricular anual de segundo grado de educación secundaria para el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

- Validez del test de conocimientos

La validez en cuanto al contenido y el plano operativo se trabajó con discernimiento de expertos. La validez del primero se realizó a través de un estudio de valor de verdad, de tipo científico, de los ítems vinculados a los temas correspondientes al tercer y cuarto bimestre: sistema digestivo, sistema respiratorio, sistema circulatorio, sistema urinario, sistema nervioso, sistema endocrino, sistema reproductor, sentido de la vista, sentido del oído, sentido del olfato, sentido del tacto y sentido del gusto.

Respecto a la validez operativa, los jueces evaluaron la transparencia de las instrucciones y preguntas elaboradas en el test, las que fueron idóneas para el nivel educativo de los participantes.

La validez de contenido se realizó con base en la prueba modificada de Lawshe, propuesta por AGUSTÍN, TRISTÁN-LÓPEZ.

**TABLA 7.** Validez de contenido de la prueba

Jueces	Ítems											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Juez 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
Juez 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ítem pertinente	6	6	5	6	6	6	6	6	6	5	6	5
CVR	1	1	0,7	1	1	1	1	1	1	0,7	1	0,7
CVR'	1	1	0,83	1	1	1	1	1	1	0,83	1	0,83
CVI = 0,97												

Jueces	Ítems											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Juez 1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Juez 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Juez 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ítem pertinente	6	6	6	6	6	6	5	6	5	6	6	6
CVR	1	1	1	1	1	1	0,7	1	0,7	1	1	1
CVR'	1	1	1	1	1	1	0,83	1	0,83	1	1	1
CVI = 0,97												

Fuente: resultados de evaluación de jueces

Cabe indicar lo siguiente:

CVR: razón de validez de contenido de los ítems aceptables de acuerdo con el criterio de Lawshe.

CVR': razón de validez de contenido de los ítems aceptables alternativos propuestos por AGUSTÍN TRISTÁN-LÓPEZ<sup>61</sup>.

IVC: índice de validez de contenido.

Como los 24 ítems que tienen un CVR' superior a 0,5823, según TRISTÁN-LÓPEZ, se clasifican como aceptables. Además, el índice de validez de contenido de prueba es: IVC = 0,97 es próximo a la unidad, lo cual confirma su aceptación.

61 AGUSTÍN TRISTÁN LÓPEZ. "Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo", en *Avances en Medición*, n.º 6, 2008, pp. 37 a 48, disponible en [[https://www.humanas.unal.edu.co/lab\\_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VOL\\_6\\_Articulo4\\_Indice\\_de\\_validez\\_de\\_contenido\\_37-48.pdf](https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VOL_6_Articulo4_Indice_de_validez_de_contenido_37-48.pdf)].

- Confiabilidad del test de conocimientos

La confiabilidad del pretest y postest se determinó de cada uno de los 24 ítems aplicando el Alfa de Cronbach<sup>62</sup>.

## CONFIABILIDAD

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N.º de elementos
0,77	24

Tabla estadística (total-elemento)				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Elemento-total corregida	Aplicación de "Alfa de Cronbach" si se elimina el elemento
Ítem 1	11,782	10,223	0,154	0,770
Ítem 2	11,718	10,232	0,179	0,769
Ítem 3	11,689	10,263	0,182	0,770
Ítem 4	11,702	10,162	0,249	0,766
Ítem 5	11,714	10,274	0,150	0,771
Ítem 6	11,761	10,326	0,092	0,775
Ítem 7	11,790	10,214	0,157	0,770
Ítem 8	11,786	10,155	0,197	0,767
Ítem 9	11,824	10,236	0,137	0,771
Ítem 10	11,849	10,172	0,176	0,768
Ítem 11	11,857	10,407	0,028	0,779
Ítem 12	11,874	10,751	0,181	0,794
Ítem 13	11,685	10,283	0,004	0,792
Ítem 14	11,508	9,402	0,288	0,749
Ítem 15	11,475	9,436	0,284	0,750
Ítem 16	11,466	9,351	0,316	0,746
Ítem 17	11,500	9,165	0,373	0,736
Ítem 18	11,500	9,487	0,261	0,754
Ítem 19	11,559	9,569	0,226	0,759
Ítem 20	11,609	9,475	0,255	0,754
Ítem 21	11,214	9,558	0,091	0,790

Ítem 22	11,109	9,098	0,212	0,763
Ítem 23	11,109	8,857	0,272	0,750
Ítem 24	11,336	8,971	0,217	0,763

El coeficiente de 0,77 evidencia que el nivel de confiabilidad del instrumento es bastante bueno en cuanto a la medición del nivel de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

b) Ficha de observación por expertos del modelo didáctico integral

Es un instrumento adaptado a expertos en el que se consideran los criterios mencionados en la propuesta, modelo didáctico integral. Posee seis indicadores, tres corresponden a la dimensión “subsistema teórico” y tres la dimensión “subsistema metodológico”. Los expertos analizan teniendo en cuenta cinco opciones: “muy adecuado”, “bastante adecuado”, “adecuado”, “poco adecuado” e “inadecuado”.

- *La validez de la ficha de observación*

Tanto la validez de contenido como la calidad operativa dependieron del juicio de expertos. Para la validez del primero, los jueces evaluaron los indicadores de la propuesta mediante las dimensiones: *subsistema teórico* y *subsistema metodológico*. Para la validez del segundo, los jueces determinaron la claridad y coherencia lógica de los dos elementos del modelo didáctico integral.

- *Validación del modelo didáctico integral*

i. Hipótesis estadística: planteamiento

*Hipótesis alterna (H<sub>0</sub>):* Hay conformidad de pareceres de los jueces con relación al modelo didáctico propuesto.

*Hipótesis nula (H<sub>a</sub>):* Existe incompatibilidad de perspectivas de los jueces en relación con el modelo didáctico propuesto.

ii. Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

Prueba de concordancia W de Kendall

## iv. Zona de aceptación y de rechazo

Para todo valor de probabilidad (p-value) mayor que 0,05, se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_a$ .

## v. Cálculo del estadígrafo de prueba

Con el programa SPSS se tienen los siguientes resultados:

Desviación					
	N	Media	típica	Mínimo	Máximo
Juez 1	6	4,50	0,548	4	5
Juez 2	6	4,67	0,516	4	5
Juez 3	6	4,50	0,548	4	5
Juez 4	6	4,33	0,516	4	5
Juez 5	6	4,50	0,548	4	5
Juez 6	6	4,83	0,408	4	5

Estadísticos de contraste	
N	6
W de Kendall <sup>a</sup>	,190
Chi-cuadrado	5,714
Gl	5
Sig. asintót.	,335
a. Coeficiente de concordancia de Kendall	

*Decisión:* como p-value = 0,335, se acepta  $H_0$ .

*Conclusión:* hay una afinidad de pareceres por parte de los jueces en cuanto al modelo didáctico propuesto, con un nivel de significación del 5%.

*Procesamiento y análisis de datos:* el desarrollo de estas variables por utilizar, se describe a continuación: i) Creación del cuadro de distribución de frecuencias absolutas ( $N_i$ ) y relativas ( $h_i \times 100$ ); ii) Medidas de tendencia central: media aritmética; iii) Medidas de dispersión, desviación estándar (DS) para evaluar el valor de dispersión ajustado a la media aritmética.

Se obtienen resultados en conjunto con los histogramas y gráficos de barras para comprender mejor el proceso. Se da una lectura de la data estadística, luego seguirá el análisis de la misma.

Así mismo, la estrategia para la prueba de hipótesis se utilizará la “Diferencia de medias muestrales”, mediante el chi cuadrado, esto a causa de que la muestra sobrepasa de 35 estudiantes. Se corroborará, además, con el uso del ANOVA y correlación simple.

## VII. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

El autor peruano, VÁSQUEZ<sup>63</sup>, realizó un estudio científico, en el que se pudieron apreciar los modelos didácticos de los docentes en escuelas de nivel primaria y de convenio. El objetivo fue determinar qué tanto se diferenciaban los nuevos modelos con los tradicionales, por lo que se realizó una encuesta a fin de recopilar datos acerca de sus principales características, es decir, aquellos relacionados con su contenido, metodología, objetivos y análisis. Para ello, se organizó un cuestionario con 48 ítems, así mismo, intervinieron 94 profesores de colegios públicos y 30 de convenio. El análisis comparativo arrojó una respuesta uniforme, es decir, no se evidenciaron diferencias de fuste en dichos modelos didácticos que empleaban los docentes en ambos centros de enseñanza.

Por su parte, TAPARA<sup>64</sup> efectuó un estudio cuantitativo-correlacional, en que intentó hallar una relación existente entre el modelo didáctico y el aprendizaje del idioma inglés de los alumnos de un conocido instituto del medio local. El cuestionario fue el instrumento empleado junto con la técnica de la encuesta. Dicha investigación evidenció, precisamente, una relación importante de ambas variables.

Ambos estudios tienen afinidad con el nuestro, ya que se evidencia un serio problema de comprensión en materia científica, aun cuando fue incluido el modelo didáctico. Y ello debido a que profesores, en su gran mayoría, no utilizan buenas estrategias al momento de enseñar, y, como lo señalamos líneas precedentes, estos docentes siguen aplicando los modelos convencionales que limitan el nivel de aprendizaje.

---

63 VÁSQUEZ BARBOZA. “Modelos didácticos de los profesores de primaria para la enseñanza de las ciencias...”, cit.

64 TAPARA TAPARA. “Modelo didáctico y aprendizaje del idioma inglés...”, cit., p. 10.

De igual modo, en Panamá, TORRES<sup>65</sup> realizó su investigación en una reconocida universidad de ese país, en la que su objetivo fue detectar los cambios en el aprendizaje mediante la aplicación del modelo MAPIC. Para la recolección de la información referida al aprendizaje, se empleó la técnica de encuesta mediante el instrumento de preguntas abiertas. A través de la técnica de la entrevista, se recolectó la información con respecto a la enseñanza. En cuanto al aprendizaje, se observó que los estudiantes presentan dificultades para desarrollar y resolver ejercicios, así como también para las prácticas de laboratorio. Además, se logró observar que algunos docentes planifican sus clases, pero que no definen las técnicas didácticas adecuadas a los contenidos a enseñar. Al emplear el modelo MAPIC, los estudiantes demostraron desarrollar el aprendizaje de aspectos conceptuales básicos de la Física.

En Ecuador, SICHIQUE<sup>66</sup> llevó a cabo un estudio con el objetivo de evidenciar novedosas estrategias metodológicas utilizadas por los docentes universitarios para la enseñanza de ciertas materias científicas afines, con objeto de elaborar contenidos pedagógicos. Sobre esto, los resultados obtenidos indican que la mayoría de los estudiantes coinciden en que la asignatura Estudios Sociales no motiva a estudiarla, porque los docentes hacen uso de lecturas extensas, subrayados y dictados; lo que hace que se vuelva monótono, memorístico y poco significativo. Por ello, los estudiantes están de acuerdo que los docentes cambien su forma de trabajar y empleen estrategias metodológicas que despierten el interés por la asignatura. Algo en que los docentes están de acuerdo.

En estas últimas investigaciones nos indican que hubo notorias deficiencias en el aprendizaje de los estudiantes, al no comprender las temáticas diseñadas por profesores que también se basaban en modelos tradicionales de enseñanza desconociendo otras formas más avanzadas en la aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Cabe considerar que en este estudio se aplicaron dos elementos que forman parte de la política educativa de los docentes en función del modelo didáctico elegido, y que favorecieron la enseñanza en el curso de Ciencias Naturales: la teoría y la metodología vinculadas en el proceso que conlleva la enseñanza pedagógica. Esto porque en toda

---

65 TORRES GÓMEZ. “Modelo didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la física mecánica en un curso universitario”, cit.

66 SICHIQUE PILLACELA. “Estrategias metodológicas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de estudios sociales en el quinto año..., cit.

práctica o experimento científico siempre hay un basamento teórico que de forma previa explica lo que se va a realizar.

De acuerdo con MILLART, citado por PIETRO y SÁNCHEZ<sup>67</sup>, la enseñanza científica forma parte de un proceso educativo vinculado con otros sistemas y áreas del saber como la física, la química y la biología. Y es que dicha enseñanza comprende un trabajo didáctico-funcional en conjunto: la ciencia, el estudiante y el docente; es ahí en que surgen diversos modelos de enseñanzas que deben satisfacer de plano el aprendizaje científico.

En ese sentido, el modelo didáctico integral tiene una base epistemológica ceñida al modelo didáctico de ciencia escolar, cuyo propósito es impartir enseñanzas en materia científica, lo cual conlleva transponer el contenido didáctico que emplee el docente de ciencias, logrando así una conexión directa que satisfaga los intereses de los alumnos.

En esa línea, el autor CHEVALLARD, citado en RAZQUIN<sup>68</sup>, refiere que la transposición en materia pedagógica implica una transformación en el *modus operandi* o la forma como se adapta la información al fenómeno u objeto de estudio. Es decir, los docentes transmiten el saber científico a los estudiantes no como algo establecido propiamente dicho, sino que dicha área del conocimiento sufre una interpretación, una reconstrucción del conocimiento previo propuesto por los científicos, de modo que lo pueda adaptar a los diferentes niveles de aprendizaje de los estudiantes sin que pierda el contenido su rigurosidad explicativa y teórica.

De igual manera, se verifica una vez más que el aprendizaje de conceptos científicos es muy bajo, estos resultados nos confirmaron de manera indirecta sobre la importancia de implementar el modelo didáctico integral en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

---

67 JOAN MALLART NAVARRA cit. en GLADYS ESPERANZA PRIETO GONZÁLEZ y ANDREA DEL PILAR SÁNCHEZ CHÁVEZ. “La didáctica como disciplina científica y pedagógica”, en *Rastros y Rostros del Saber*, vol. 2, n.º 1, 20197, pp. 41 a 52, disponible en [<https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/9264>].

68 YVES CHEVALLARD cit. en ADRIANA RAZQUIN. “Transposición didáctica: el saber sabio y el saber enseñado en los grandes procesos de movilización social. Una aproximación etnográfica a los procesos de enseñanza-aprendizaje en contextos no formales”, en *Pensamiento al Margen*, n.º 8, 2018, disponible en [<https://pensamientoalmargen.com/wp-content/uploads/2018/04/n8-1-transposicion-didactica.pdf>], p. 3.

Retomando nuestra investigación reciente, la prueba del postest arrojó resultados en cuanto al nivel de aprendizaje conceptual en el área de CTA, el cual aumentó con creces en el grupo experimental (de 5,92 a 13,13); así mismo, en el grupo control también se acrecentó levemente de 6,74 a 10,84. Además, se evidenció un nivel de aprendizaje bajo de los estudiantes (43,1%) del grupo control, pero mucho mayor a diferencia del grupo experimental (19,4%). No obstante, en este último grupo el 17,7% de los alumnos tuvieron un elevado nivel de aprendizaje; esto se refleja en la capacidad de elaborar, aprehender y formular con éxito los conceptos científicos; empero, no pasó lo mismo con ningún estudiante del grupo control. En ese sentido, podemos decir que el modelo didáctico integral es eficaz, sumado a la metodología y la aplicación de las estrategias OPEAR e IPEAR, en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de CTA. Así mismo, permitió que los estudiantes pudieran desarrollar sus potencialidades cognoscitivas vinculadas a la parte afectiva-valorativa. Por lo que se concluye que aplicar dichas estrategias de manera consecutiva durante un semestre escolar es conveniente para lograr óptimos resultados.



# Modelo didáctico integral y su incidencia en el desempeño de los estudiantes en el área de Ciencias, Tecnología y Ambiente

## I. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

La Institución Educativa “Coronel Bolognesi”, ubicada en el distrito de Tacna, Perú, fue el epicentro del presente trabajo investigativo. En dicho centro educativo se detectó que los alumnos presentaban serios inconvenientes de aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

El trabajo se realizó en las secciones del 2.º grado “H” y “E” (grupo experimental); y las secciones “J” y “G” intervinieron como grupo de control.

El colegio cuenta con el nivel primario y secundario. La directora es la magistrada LUZ FRANCO DÍAZ y el subdirector de formación general (turno II) es el licenciado EDGAR OLAVARRÍA GUEVARA. El estudio se basó en dos bimestres (III y IV) mediante el siguiente proceso: planificación, ejecución y evaluación.

## A. Proyecto

**TABLA 8. Estructura**

Unidad didáctica	Sesión de aprendizaje	Aprendizaje esperado	Recursos didácticos	Tiempo
El ser vivo como sistema digestivo, circulatorio, respiratorio y urinario	Sistema digestivo humano	Describe las características anatómicas y morfológicas de los diferentes órganos del sistema digestivo	Texto MINEDU Material impreso Modelo didáctico Láminas didácticas	4
	Proceso digestivo	Analiza los procesos digestivos en los órganos que constituyen el sistema digestivo en experiencias de laboratorio	Material biológico Reactivos de laboratorio Materiales de laboratorio	2
	Sistema respiratorio humano	Describe las características anatómicas y morfológicas de los diferentes órganos del sistema respiratorio	Texto MINEDU Material impreso Modelo didáctico Láminas didácticas	3
	Fenómenos respiratorios	Analiza los fenómenos respiratorios y morfología de los órganos que constituyen el sistema respiratorio en experiencias de laboratorio	Material biológico Reactivos de laboratorio Materiales de laboratorio Lámina didáctica	2

El ser vivo como sistema digestivo, circulatorio, respiratorio y urinario	Sistema circulatorio humano	Describe las características anatómicas y morfológicas de los diferentes órganos del sistema circulatorio	<p>Texto MINEDU</p> <p>Material impreso</p> <p>Modelo didáctico</p> <p>Láminas didácticas</p>	3
	Mecanismo de la circulación	Analiza los mecanismos de la circulación y anatomía, y la morfología del corazón, en experiencias de laboratorio	<p>Material biológico</p> <p>Reactivos de laboratorio</p> <p>Materiales de laboratorio</p> <p>Lámina didáctica</p>	2
	Sistema urinario humano	Describe las características anatómicas y morfológicas del sistema urinario	<p>Texto MINEDU</p> <p>Material impreso</p> <p>Modelo didáctico</p> <p>Láminas didácticas</p>	3
	Proceso de formación de la orina	Analiza el proceso de formación de la orina y la morfología del riñón en experiencias de laboratorio	<p>Material biológico</p> <p>Reactivos de laboratorio</p> <p>Materiales de laboratorio</p> <p>Lámina didáctica</p>	2

Conociendo los mecanismos de regulación del ser vivo: coordinación nerviosa y endocrina	Sistema nervioso central humano	Describe las características anatómicas y morfológicas del sistema nervioso central	<p>Texto MINEDU</p> <p>Material impreso</p> <p>Material biológico</p> <p>Reactivos de laboratorio</p> <p>Materiales de laboratorio</p>	4
	Sinapsis, neurotransmisores y sustancias	Analiza el mecanismo de sinapsis, neurotransmisores y las sustancias blanca y gris	<p>Texto MINEDU</p> <p>Material impreso</p> <p>Láminas didácticas</p>	2
	Sistema nervioso periférico y autónomo humano	Describe las características anatómicas y morfológicas del sistema nervioso periférico y autónomo humano	<p>Texto MINEDU</p> <p>Material impreso</p> <p>Láminas didácticas</p>	3
	Actos reflejos y actos voluntarios	Analiza el mecanismo de los actos reflejos y actos voluntarios	<p>Texto MINEDU</p> <p>Material impreso</p> <p>Láminas didácticas</p>	3
	Sistema endocrino humano	Describe las características anatómicas y morfológicas del sistema endocrino humano	<p>Texto MINEDU</p> <p>Material impreso</p> <p>Láminas didácticas</p>	3

Conociendo los mecanismos de regulación del ser vivo: coordinación nerviosa y endocrina	Enfermedades por hipo e hipersecreción de hormonas	Analiza las causas, consecuencias, síntomas y medidas de prevención de las enfermedades por hipo e hipersecreción de hormonas	Texto MINEDU Material impreso Láminas didácticas	2
Órganos de los sentidos y promoción de la salud	Quimiorreceptores: sentido del gusto y sentido del olfato	Analiza las características anatómicas y morfológicas del sentido del gusto y sentido del olfato	Texto MINEDU Material impreso Láminas didácticas Material biológico Modelos didácticos	5
	Mecanorreceptores: sentido auditivo	Analiza las características anatómicas y morfológicas del sentido auditivo	Texto MINEDU Material impreso Láminas didácticas Material biológico Modelos didácticos	5
	Fotorreceptores: sentido de la vista	Analiza las características anatómicas y morfológicas del sentido de la vista	Material biológico Reactivos de laboratorio Materiales de laboratorio Modelos didácticos	3

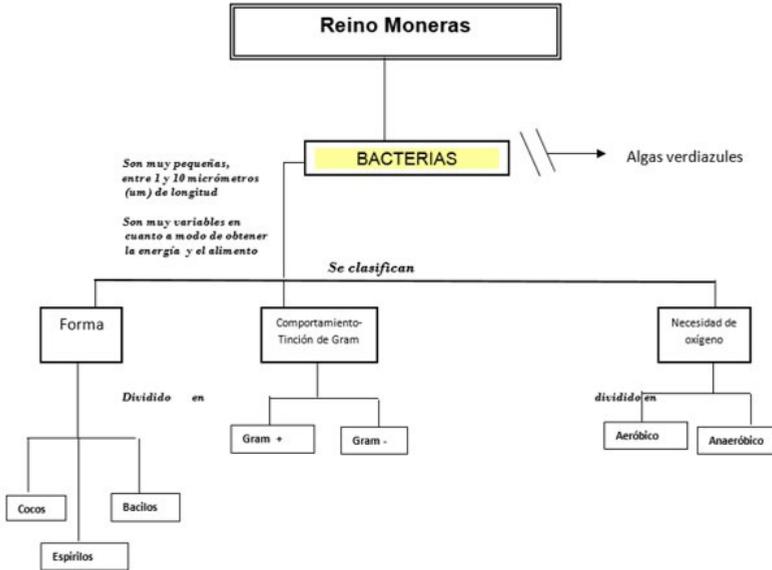
Órganos de los sentidos y promoción de la salud	Termorreceptores: sentido del tacto	Analiza las características anatómicas y morfológicas del sentido del tacto	Texto MINEDU Material impreso Láminas didácticas	3
Reproducción, sexualidad humana y las infecciones de transmisión sexual (ITS)	La reproducción: sistema reproductor masculino	Analiza las características anatómicas y morfológicas del sistema reproductor masculino	Texto MINEDU Material impreso Modelo didáctico Láminas didácticas	5
	La reproducción: sistema reproductor femenino	Analiza las características anatómicas y morfológicas del sistema reproductor femenino	Texto MINEDU Material impreso Modelo didáctico Láminas didácticas	5
	Ciclo menstrual y la fecundación	Analiza el mecanismo del ciclo menstrual y la fecundación	Texto MINEDU Material impreso Lámina didáctica Laptop Multimedia	3

Reproducción, sexualidad humana y las infecciones de transmisión sexual (ITS)	El embarazo y el parto	Analiza el proceso de embarazo y el parto	Texto MINEDU Material impreso Lámina didáctica Laptop Multimedia	3
	Las infecciones de transmisión sexual	Analiza las causas, consecuencias, síntomas y medidas de prevención de las ITS	Texto MINEDU Material impreso Laptop Multimedia	3

### ***B. Realización***

En agosto de 2013 se emprendió la propuesta, utilizando la estrategia IPEAR por ser menester el conocimiento teórico de los alumnos a través de la comprensión lectora, cuyo hábito estimula la definición de conceptos según el significado que tengan. Así mismo, no bastaron solo los textos provistos por el MINEDU, sino también de los textos y demás fuentes impresas que traía el profesor a fin de que los alumnos puedan contrastar, delimitar y entender mejor la evolución del conocimiento científico. Luego, se da el procedimiento didáctico, es decir, las actividades que invitan a participar a los alumnos y poner en práctica su nivel intelectual, cultural, su capacidad de síntesis, de concentración, etc. La técnica propuesta es el mentefacto conceptual, así como los mapas conceptuales, mentales y semánticos. En esta fase se dividió en dos sesiones de clase: la explicación y la ejercitación de las técnicas mencionadas.

FIGURA 7. Mentefacto conceptual de bacterias



Uno de los procedimientos didácticos que están en las estrategias OPEAR e IPEAR es la experimentación. Esta consiste afianzar el aprendizaje de conceptos que se manejan en el área de CTA mediante su comprobación en la praxis, donde el alumno propone suposiciones-hipótesis, explica, también, el porqué de las relaciones causa-efecto, no solo con sucesos observados, sino que complementa datos mediante un estudio de bibliografía especializada. Estas intervenciones se efectuaron en el salón de clases y en el laboratorio de biología.

La finalidad de esta aplicación fue ejecutar en la práctica los conocimientos y habilidades adquiridos con el fin de solucionar problemas de tipo académico o de la vida diaria.

De igual modo, la reflexión se aplicó en el decurso de dichas estrategias, lo cual permitió tomar en cuenta las acciones-operaciones efectuadas para hallar aciertos y errores, estos últimos con el fin de corregir el desempeño y alcanzar un nivel óptimo en el aprendizaje conceptual.

La estrategia OPEAR también se empleó en el estudio para la aprehensión de conceptos de menor abstracción, los que se elaboran de manera empírica, a través de la observación de fenómenos que se ocasionan a diario por parte de los alumnos o por los ejemplos experimentales que emplean los docentes.

Los procedimientos didácticos se emplearon al igual que con la estrategia IPEAR. Fueron 23 sesiones de aprendizaje relativos a las cuatro unidades de tipo didáctico, según la programación curricular anual para el segundo grado de educación secundaria del año 2013.

El esquema de sesión de aprendizaje utilizado fue el siguiente:

### C. Evaluación

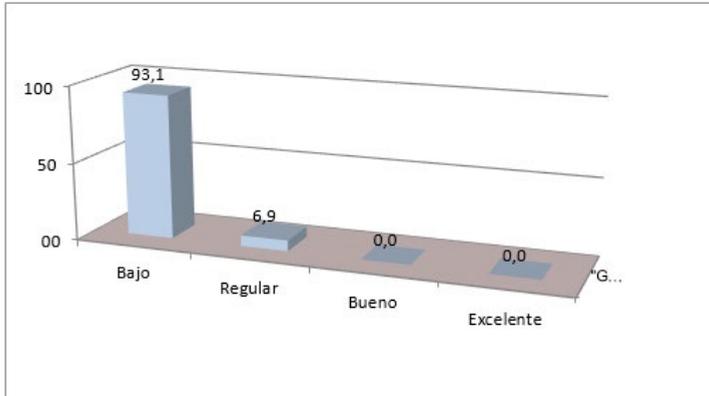
Este instrumento se produjo en función del análisis de indicadores por parte de los alumnos en el marco del aprendizaje conceptual (área de CTA), el cual se basó en una evaluación de salida certificada por peritos sobre el tema. De tal evaluación se obtuvo resultados en relación con el desarrollo de la investigación.

#### 1. Relación de datos antes de la experiencia

**TABLA 9.** Niveles de aprendizaje conceptual del grupo control en el área de CTA

Niveles	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	54	93,1	93,1
Regular	4	6,9	100,0
Bueno	0	0,0	100,0
Excelente	0	0,0	100,0
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100,0</b>	

**FIGURA 8.** Frecuencias del pretest del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi”, Tacna-2013



Fuente: prueba objetiva.

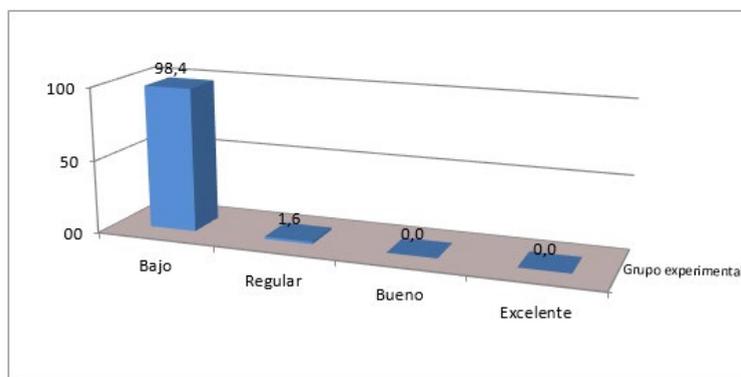
El 93,1% de los estudiantes, tras ser evaluados en la prueba de entrada, evidencia un bajo nivel; y el 6,9% denota un nivel regular; por lo que se llega a la conclusión de que el nivel de aprendizaje conceptual en el área CTA del grupo control es bajo.

- Niveles de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA, antes de la experiencia

**TABLA 10.** Distribución de frecuencias del pretest del nivel de aprendizaje de conceptos de los estudiantes del grupo experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi”, Tacna-2013

Niveles	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	61	98,4	98,4
Regular	1	1,6	100,0
Bueno	0	0,0	100,0
Excelente	0	0,0	100,0
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>	

**FIGURA 9.** Niveles de aprendizaje conceptual del pretest de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)



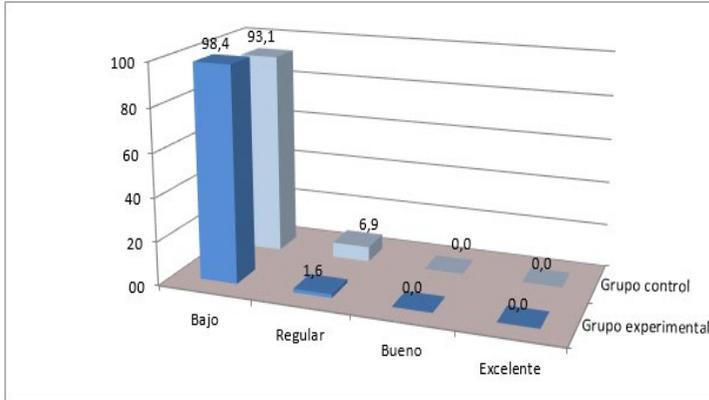
Según se aprecia, el 98,4% de los alumnos tras ser evaluados (prueba de entrada) se ubican en un nivel bajo; y el 1,6% se encuentran en un nivel regular; por lo que se concluye que, del total de los alumnos, el aprendizaje conceptual en CTA del grupo experimental es bajo.

- Comparación del nivel de aprendizaje de los estudiantes en el área de CTA en los grupos control y experimental, antes de la experiencia

**TABLA 11.** Comparativo de la distribución de frecuencias del pretest del nivel de aprendizaje conceptual de los estudiantes de los grupos control y experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)

Niveles	Grupo control		Grupo experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	54	93,1	61	98,4
Regular	4	6,9	1	1,6
Bueno	0	0,0	0	0,0
Excelente	0	0,0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100,0</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

**FIGURA 10.** Comparativo del nivel de aprendizaje conceptual conceptos del pretest de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi”, Tacna-2013



Tal cual se observa, en ambos grupos el aprendizaje conceptual en el área CTA, según la prueba de entrada, es bajo.

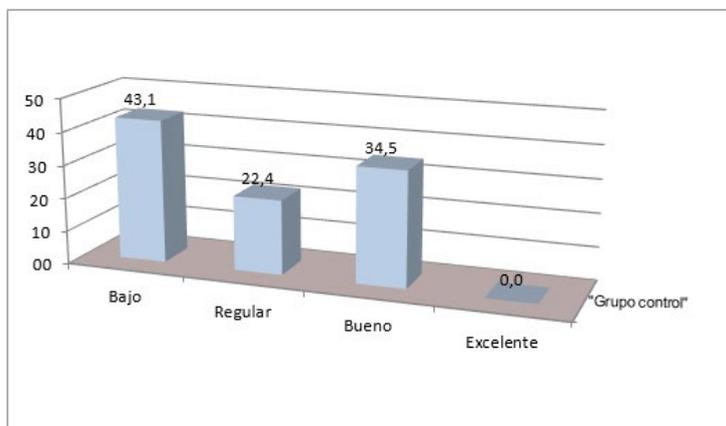
## 2. Datos después de la experiencia: organización y clasificación

- Nivel de aprendizaje de conceptos de los estudiantes del grupo control en el área de CTA, después de la experiencia.

**TABLA 12.** Frecuencias del postest del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)

Niveles	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	25	43,1	43,1
Regular	13	22,4	65,5
Bueno	20	34,5	100,0
Excelente	0	0,0	100,0
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100,0</b>	

**FIGURA 11.** Niveles de aprendizaje conceptual del postest de los alumnos del grupo control en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)



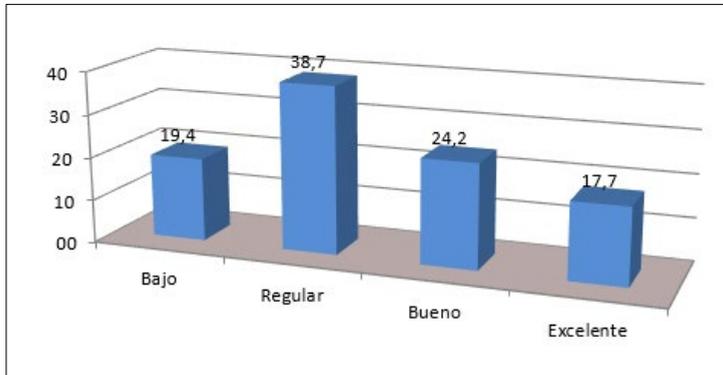
Como se observa, el 43,1% de los alumnos se encuentran en un nivel bajo; el 22,4% en el nivel regular y el 34,5% en el nivel bueno. Se concluye menos del 50% de los alumnos (grupo control) se hallan en un nivel bueno. Cabe añadir que hay una deficiencia en la asimilación de los aprendizajes conceptuales en el área de CTA.

- Niveles de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA, después de la experiencia

**TABLA 13.** Frecuencias del postest del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)

Niveles	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	12	19,4	19,4
Regular	24	38,7	58,1
Bueno	15	24,2	82,3
Excelente	11	17,7	100,0
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>	

**FIGURA 12.** Niveles de aprendizaje conceptual del postest de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)



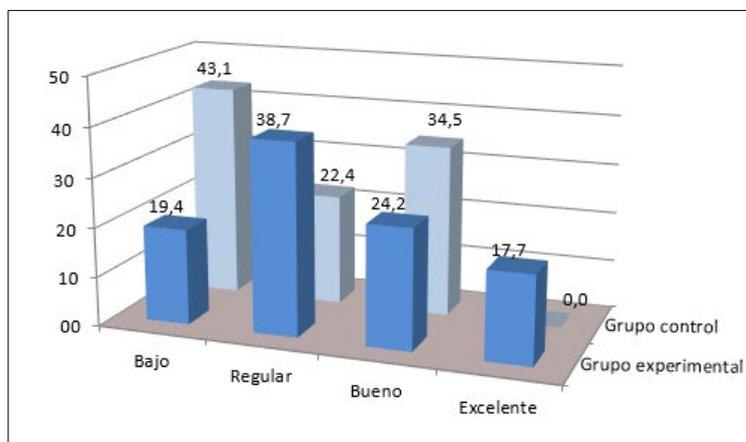
Tal como se aprecia, el 19,4% de los alumnos se encuentran en un nivel bajo; el 38,7% en el nivel regular; el 24,2% en el nivel bueno; y el 17,7% en el nivel excelente. Se concluye que hay una disminución del porcentaje, esto es, aquellos alumnos que no han alcanzado los objetivos del aprendizaje conceptual por parte del grupo experimental. Por lo tanto, hay una tendencia positiva hacia el logro de los aprendizajes conceptuales en el área de CTA.

- Comparativo del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos en el área de CTA de los grupos control y experimental, después de la experiencia

**TABLA 14.** Comparativo de la distribución de frecuencias del postest del nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013, después de la experiencia)

Niveles	Grupo control		Grupo experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	25	43,1	12	19,4
Regular	13	22,4	24	38,7
Bueno	20	34,5	15	24,2
Excelente	0	0,0	11	17,7
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100,0</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

**FIGURA 13.** Comparativo del nivel de aprendizaje conceptual del postest de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA de la I.E. “Coronel Bolognesi” (Tacna-2013)



Según se aprecia, hay un elevado valor porcentual en los niveles superiores del grupo experimental que el de control.

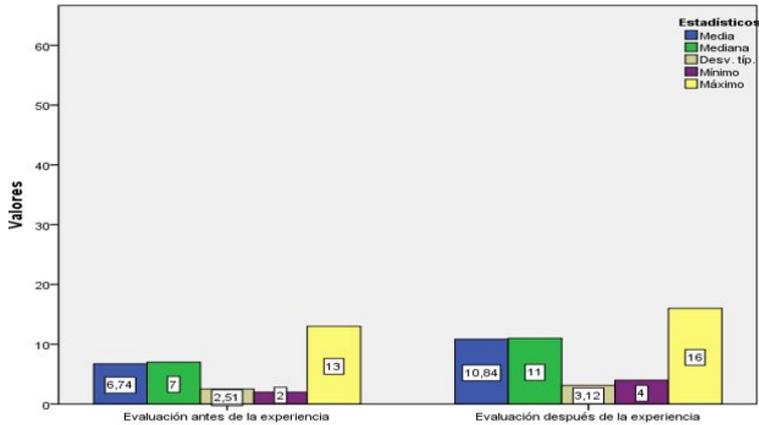
### 3. Evaluación descriptiva de los datos antes y después de la experiencia

- Comparativo de las medidas estadísticas del aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA, antes y después de la experiencia

**TABLA 15.** Medidas estadísticas del análisis de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA, antes y después de la experiencia

Medidas estadísticas	Evaluación prueba de entrada	Evaluación prueba de salida
Media	6,74	10,84
Mediana	7,00	11,00
Desviación estándar	2,51	3,12
Coefficiente de variación	37,24	28,80
Mínimo	2	4
Máximo	13	16

**FIGURA 14.** Medidas estadísticas del análisis de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo control en el área de CTA, antes y después de la experiencia



Como se detalla en la tabla, el promedio es elevado en la evaluación “después de la experiencia” que en la evaluación “antes de la experiencia”. De igual modo, en la medida de la mediana, dado que el 50% de los alumnos obtuvieron una puntuación inferior a 11, y el otro 50% fue superior a tal cantidad en el postest. De acuerdo con el coeficiente de variación, se presenta los valores de la evaluación, de manera heterogénea, “antes de la experiencia” (37,24%) y, por el contrario, la evaluación “después de la experiencia” es regular (28,8%).

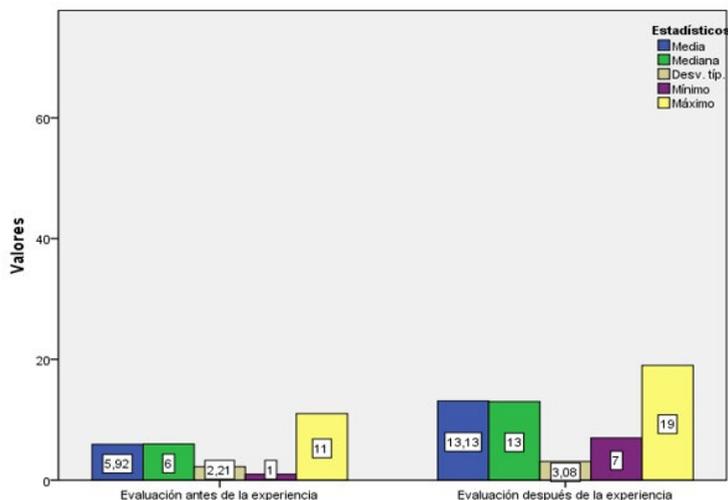
Así mismo, los valores mínimos y máximos en la prueba de entrada aumentaron en la prueba de salida.

- Comparativo de las medidas estadísticas del aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA, antes y después de la experiencia

**TABLA 16.** Medidas estadísticas de la evaluación obtenida del aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA, antes y después de la experiencia

Medidas estadísticas	Evaluación prueba de entrada	Evaluación prueba de salida
Media	5,92	13,13
Mediana	6,00	13,00
Desviación estándar	2,22	3,08
Coefficiente de variación	37,36	23,42
Mínimo	1	7
Máximo	11	19

**FIGURA 15.** Medidas estadísticas de la evaluación obtenida del aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental en el área de CTA, antes y después de la experiencia



El promedio, como se observa en la tabla, es elevado en cuanto al análisis “después de la experiencia” (13,13), a diferencia de la evaluación “antes de la experiencia” (5,92); así mismo, en la medida de la mediana el 50% de los alumnos han tenido una puntuación inferior a 13 y el otro 50% fue superior a tal cantidad en el postest, siendo esta prueba más completa que el pretest, en el que el 50% de los estudiantes tuvieron una puntuación inferior a seis y el otro 50% una nota superior a ella. Con relación al coeficiente de variación, hay una heterogeneidad de los valores de la evaluación “antes de la experiencia” (37,36%), y en

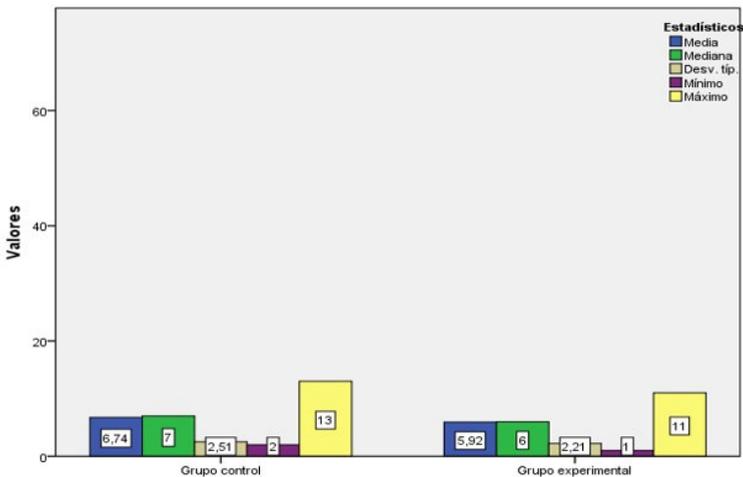
la evaluación “después de la experiencia” esta es regular (23,42%). Así mismo, se estima que los valores máximos y mínimos en la prueba de entrada tuvieron un incremento en la prueba de salida.

- Comparativo de las medidas estadísticas del aprendizaje conceptual de los alumnos en el área de CTA de los grupos control y experimental, antes de la experiencia

**TABLA 17.** Medidas estadísticas del análisis de aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA, antes de la experiencia

Medidas estadísticas	Grupo control	Grupo experimental
Media	6,74	5,92
Mediana	7,00	6,00
Desviación estándar	2,51	2,12
Coefficiente de variación	37,24	37,36
Mínimo	2	1
Máximo	13	11

**FIGURA 16.** Medidas estadísticas del análisis del aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA, antes de la experiencia



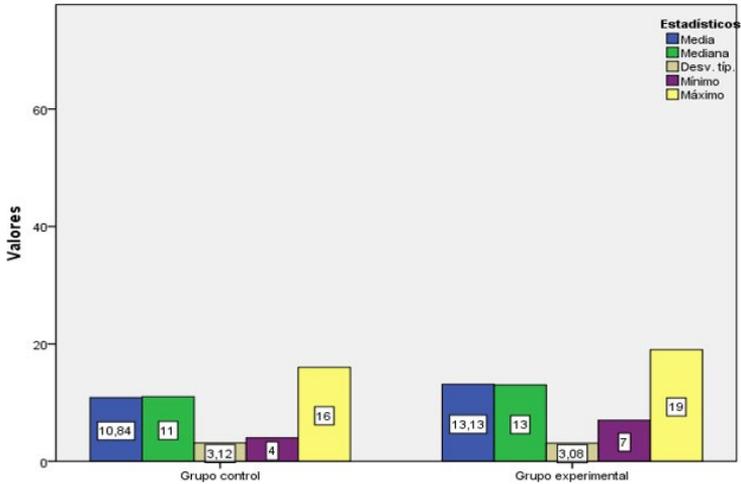
Tal como se observa, el promedio se aproxima en el análisis del grupo control (6,74) al del grupo experimental (5,92). De igual modo, se da en la medida de la mediana, en que el 50% de los alumnos tuvieron una puntuación inferior a siete, y el otro 50% fueron superiores a dicha cantidad en el grupo control. Esto resulta de manera análoga al grupo experimental, en que el 50% de los alumnos tuvieron una puntuación inferior a seis y el otro 50% alcanzó una puntuación superior. El coeficiente de variación sobresale en una heterogeneidad de los valores de las puntuaciones en ambos grupos (G.C. = 37,24% y G.E. = 37,36%). Así mismo, se estima que los valores máximos y mínimos son afines en ambos grupos.

- Comparativo de las medidas estadísticas del aprendizaje de los alumnos en el área de CTA de los grupos control y experimental, después de la experiencia

**TABLA 18.** Medidas estadísticas del análisis del aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA, después de la experiencia

Medidas estadísticas	Grupo control	Grupo experimental
Media	10,84	13,13
Mediana	11,00	13,00
Desviación estándar	3,12	3,07
Coeficiente de variación	28,80	23,42
Mínimo	4	7
Máximo	16	19

**FIGURA 17.** Medidas estadísticas del análisis de aprendizaje conceptual de los alumnos de los grupos control y experimental en el área de CTA, después de la experiencia



Hay una diferencia en los promedios de análisis del grupo control (10,84) que del grupo experimental (13,13). En la medida de la mediana pasa algo semejante, ya que el 50% de los alumnos alcanzaron una puntuación inferior a 11 y el otro 50% fue superior a dicha cantidad en el grupo control que del grupo experimental, en el que el 50% de los estudiantes tuvieron una puntuación inferior a 13 y el otro 50% tuvo una puntuación superior a ella. Así mismo, con relación al coeficiente de variación, se halla cierta homogeneidad en ambos grupos de los valores de las notas (G.C.= 28,8% y G.E.= 23,42%).

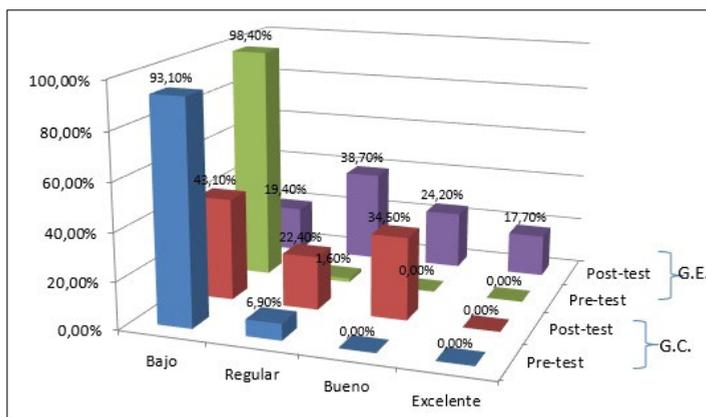
De igual forma, se aprecia que los valores máximos y mínimos son diferentes entre sí en ambos grupos.

En resumen:

**TABLA 19.** Comparación del nivel de aprendizajes de conceptos y medidas descriptivas de los estudiantes de los grupos control y experimental, antes y después de la experiencia (Tacna, 2013)

Nivel	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest %	Postest %	Pretest %	Postest %
Bajo	93,1	43,1	98,4	19,4
Regular	6,9	22,4	1,6	38,7
Bueno	0,0	34,5	0,0	24,2
Excelente	0,0	0,0	0,0	17,7
Descriptivos	Media = 6,74	Media = 10,84	Media = 5,92	Media = 13,13
	S = 2,51	S = 3,122	S = 2,212	S = 3,075

**FIGURA 18.** Comparativo del nivel de aprendizajes conceptuales y medidas descriptivas de los alumnos de los grupos control y experimental, antes y después de la experiencia (Tacna, 2013)



Existe una disimilitud en el nivel de aprendizaje conceptual en los grupos control y experimental. En el primero, el porcentaje de alumnos con referencia a su nivel de aprendizaje bajo (resultados del pre-test-postest) fue el 93,1% y disminuyó a 43,1%; el nivel de aprendizaje regular fue de 6,9% y aumentó a 22,4%; en el nivel de aprendizaje bueno pasó de un 0% a un 34,5%, y, en cuanto al nivel excelente, ningún estudiante lo logró.

Así, en el grupo experimental (tras los resultados del pretest-postest), el porcentaje de estudiantes que logró el nivel de aprendizaje bajo, fue el 98,4% y luego se redujo a 19,4%; el nivel de aprendizaje

regular fue de 1,6% y se acrecentó a 38,7%; en el nivel de aprendizaje bueno pasó de un 0% a un 24,4%; y en cuanto al nivel excelente, ningún estudiante figuró en el pretest; pero sí en el postest, 17,7%.

Haciendo una comparación de los resultados en los grupos control y experimental, se evidencia los siguientes porcentajes en el nivel de aprendizaje bajo, tanto en el pretest como el postest: 98,4% y 93,1%; 43,1% y 19,4%. Ambos grupos poseen promedios altos y aproximados en el nivel de aprendizaje de conceptos bajos; empero, el grupo experimental tras los resultados del postest alcanza el porcentaje más bajo a diferencial del grupo control, esto en razón de la introducción del modelo didáctico integral. Respecto al nivel de aprendizaje regular en pretest (6,9% y 1,6%) y postest (22,4% y 38,7%). En la prueba del pretest tanto el grupo control como experimental poseen porcentajes bajos; sin embargo, según las evidencias del postest, el grupo experimental tiene el porcentaje más alto a diferencia del otro grupo, a causa de la aplicación del modelo didáctico integral. Así, alcanzan el nivel de aprendizaje bueno en el pretest y postest: 0% y 0%; 34,5% y 24,2%. Ambos grupos, tras realizar la prueba del pretest, ningún estudiante logró un nivel de aprendizaje conceptual bueno; no obstante, ambos grupos (en el postest) maximizan su nivel en dicho aprendizaje. En esa línea, consiguen el nivel de aprendizaje excelente en el pretest y postest: 0% y 0%; 0% y 17,7%. Ambos grupos en el pretest ningún alumno logró el nivel excelente; pero, como se evidencia del postest, el grupo experimental alcanzó el porcentaje más alto a diferencia del grupo control, esto como consecuencia de aplicar el modelo didáctico integral.

Ahora bien, con referencia a la media, en el pretest los grupos control y experimental logran promedios aproximados y bajos: 6,74 y 5,92. No obstante, se extrae los resultados del postest (10,84 y 13,13), mejorando los alumnos del grupo experimental su nivel de aprendizaje conceptual en el área de CTA.

#### 4. Contraste de hipótesis

- *Comprobación de la distribución estadística de la información*

Se corroboró previamente si los datos se distribuyen de forma idónea a través del examen de ajuste Kolmogórov-Smirnov, esto en razón del uso de las pruebas estadísticas paramétricas. A continuación, se detallan los procedimientos realizados:

i. Hipótesis estadísticas de bondad de ajuste

*Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):* Los datos tienen una distribución normal.

*Hipótesis alterna (H<sub>a</sub>):* Los datos no están distribuidos normalmente.

ii. Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

Se adapta la prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov, teniendo en cuenta la medida de discrepancia definida como:

$$D_n = \mathit{Sup}_{-\infty < x < \infty} |S_n(x) - F_o(x)|$$

iv. Cálculo del estadígrafo de prueba

Mediante el programa SPSS, se obtuvo los siguientes resultados:

**TABLA 20.** Resultados de la aplicación de la prueba de Kolmogórov-Smirnov

	PEGC <sup>a</sup>	PEGE <sup>b</sup>	PSGC <sup>c</sup>	PSGE <sup>d</sup>	DDAGC <sup>e</sup>	DDAGE <sup>f</sup>
N.º	58	62	58	62	58	62
Kolmogov-Sminov	0,769	0,888	0,676	0,870	1,047	0,992
Nivek crítico de la prueba	0,596	0,410	0,750	0,440	0,223	0,279

a. Prueba de entrada del grupo control

b. Prueba de entrada del grupo experimental

c. PSGC: Prueba de salida del grupo control

d. PSGE: Prueba de salida del grupo experimental

e. PDAGC: Diferencia de datos apareados del grupo control

f. PDAGE: Diferencia de datos apareados del grupo experimental

v. Decisión: Como el nivel crítico de la prueba (p\_value) es mayor que  $\alpha = 0,05$ , entonces no se rechaza hipótesis nula.

vi. Conclusión: Los datos se adecúan a una distribución normal, con un nivel de significación del 5%.

*Contraste de las hipótesis específicas*

La verificación de que la información está distribuida de manera idónea, permite aplicar los modelos paramétricos de Z (distribución normal) para corroborar las siguientes hipótesis específicas:

### *Prueba de hipótesis respecto al pretest*

#### *Hipótesis específica 1*

El nivel de aprendizaje de conceptos es bajo antes de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA de los alumnos del G.C. y G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, año 2013.

#### i. Exposición de hipótesis estadística

*Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):* El nivel de aprendizaje de conceptos es alto\* antes de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA de los alumnos del G.C. y G.E.

Ha:  $\mu = 10$

*Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):* El nivel de aprendizaje de conceptos es bajo antes de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA de los estudiantes del G.C. y G.E.

Ha:  $\mu \leq 10$

\* Entiéndase alto a lo opuesto del nivel de bajo, como son al conjunto de los niveles de regular, bueno y excelente.

#### ii. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

#### iii. Estadígrafo de prueba

Se aplica la prueba de Z de la distribución de la normal.

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Como  $n > 30$ , se asume que:  $\sigma = s$ .

## iv. Zona de aceptación y de rechazo



$$Z_t = -1,64$$

$$\text{Zona de aceptación} = < -1,64; \infty >$$

$$\text{Zona de rechazo} = < -\infty; -1,64]$$

## v. Resultados de la aplicación del estadígrafo de prueba

Reemplazando los datos de la Tabla 9 en el estadígrafo de prueba, se tiene lo siguiente:

Grupo	Estadísticos	Prueba de entrada	Zc
Control	N.º alumnos (n)	58	Zc = -9,89
	Media	6,74	
	Desviación estándar	2,51	
Experimental	N.º alumnos (n)	62	Zc = -15,15
	Media	5,92	
	Desviación estándar	2,12	

## vi. Regla de decisión

Como  $Z_c \notin < -1,64; \infty >$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

vii. Conclusión: El nivel de aprendizaje de conceptos es bajo antes de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA de los estudiantes del G.C. y G.E., con un nivel de significación del 5%.

- Prueba de homocedasticidad del grupo control y grupo experimental, antes de la experiencia

i. Formulación de hipótesis estadística

*Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):* El nivel de aprendizaje de conceptos en el área de CTA es homogéneo en los grupos control y experimental, antes de la experiencia.

$$H_0: \sigma_C^2 = \sigma_E^2$$

*Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):* El nivel de aprendizaje de conceptos en el área de CTA es heterogéneo en los grupos “control” y “experimental”, antes de la experiencia.

$$H_a: \sigma_C^2 \neq \sigma_E^2$$

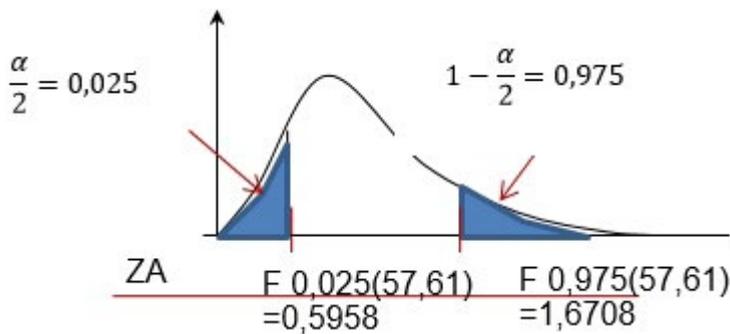
ii. Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

Se aplica la prueba de F de Snedecor.

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}; \text{ si } s_1^2 > s_2^2$$

iv. Zona de aceptación y de rechazo



Zona de aceptación:  $< 0,5958; 1,6708 >$

Zona de rechazo:  $[0; 0,5958] \cup [1,6708; \infty >$

## v. Resultados de la aplicación del estadígrafo de prueba

Reemplazando los datos en el estadígrafo de prueba, se tiene lo siguiente:

Grupo control	Grupo experimental
Pretest	Pretest
S = 2,51	S = 2,212

$$F = \frac{S_C^2}{S_E^2} = \frac{2,51^2}{2,212^2} = 1,29$$

## vi. Regla de decisión

Como  $F = 1,29 \in <0,5958; 1,6708>$ , entonces se acepta  $H_0$ .

vi. Conclusión: El nivel de aprendizaje de conceptos en el área de CTA es homogéneo en los grupos control y experimental, antes de la experiencia, con un nivel de significación del 5%.

*Prueba de hipótesis con respecto al postest**Hipótesis específica 2*

El nivel de aprendizaje de conceptos es alto después de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA, de los estudiantes del G.E. de la I.E. "Coronel Bolognesi", 2013.

## i. Formulación de hipótesis estadística

*Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):* El nivel de aprendizaje de conceptos es bajo después de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA, de los estudiantes del G.E.

Ha:  $\mu = 10$

*Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):* El nivel de aprendizaje de conceptos es alto\* después de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA, de los estudiantes del G.E.

Ha:  $\mu \geq 11$

\* Entiéndase alto a lo opuesto del nivel de bajo como son al conjunto de los niveles de regular, bueno y excelente.

ii. Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

Se aplica la prueba de Z de la distribución de la normal.

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Como  $n > 30$ , se asume que:  $\sigma = s$ .

iv. Zona de aceptación y de rechazo



$$Z_t = 1,64$$

$$\text{Zona de aceptación} = < -\infty ; 1,64 >$$

$$\text{Zona de rechazo} = [ 1,64 ; \infty >$$

v. Resultados de la aplicación del estadígrafo de prueba  
Reemplazando los datos de la Tabla 10 en el estadígrafo de prueba, se tiene lo siguiente:

Grupo	Estadísticos	Prueba de entrada	Zc
Experimental	N.º alumnos (n)	62	Zc = 5,45
	Media	13,13	
	Desviación estándar	3,075	

vi. Regla de decisión

Como  $Z_c = 5,45 \notin < -\infty; 1,64 >$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

vii. Conclusión: El nivel de aprendizaje de conceptos es alto después de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA, de los estudiantes del G.E., con un nivel de significación del 5%.

*Prueba de hipótesis respecto al pretest y posttest de los grupos control y experimental*

*Hipótesis específica 3*

Existe una diferencia significativa en el nivel de aprendizaje de conceptos antes y después de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA., de los estudiantes del G.C. y G.E. de la I.E. “Coronel Bolognesi”, 2013.

i. Hipótesis estadística

*Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):* Existe una igualdad significativa en el nivel de aprendizaje de conceptos antes y después de la aplicación del modelo didáctico integral, en el área de CTA., de los de los estudiantes del GC. y GE.

Ha:  $\mu_1 = \mu_2$

*Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):* Existe una diferencia significativa en el nivel de aprendizaje de conceptos antes y después de la aplicación del

modelo didáctico integral, en el área de CTA, de los de los estudiantes del G.C. y G.E.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

ii. Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$

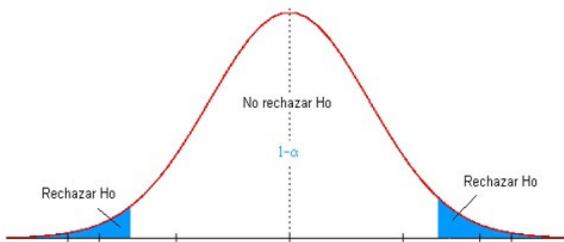
iii. Estadígrafo de prueba

Se aplica la fórmula de la prueba de  $Z$  (distribución normal para datos apareados).

$$Z = \frac{\bar{D}}{S_D / \sqrt{n}} \quad (\text{Si } n \text{ es grande})$$

$$S_D^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}$$

iv. Zona de aceptación y de rechazo



$$Z_t = -1,96$$

$$Z_t = 1,96$$

$$\text{Zona de aceptación} = < -1,96; 1,96 >$$

$$\text{Zona de rechazo} = < -\infty; -1,96] \cup [1,96, \infty >$$

## v. Aplicación del estadígrafo de prueba

Se halló los valores de los estadísticos del estadígrafo de prueba:

Grupo	Estadísticos	Valor	Estadígrafo	Zc
Control	N° alumnos(n)	58	$Z = \frac{\bar{D}}{S_D / \sqrt{n}}$	Zc = 12,69
	Media de diferencias de medias ( $\bar{D}$ )	4,103		
	Desviación estándar de diferencias de medias ( $S_D$ )	2,4616		
Experimental	N° alumnos(n)	62		Zc = 25,5
	Media de diferencias de medias ( $\bar{D}$ )	7,21		
	Desviación estándar de diferencias de medias ( $S_D$ )	2,2261		

## vi. Regla de decisión

Como  $Z_c \notin < -1,96; 1,96 >$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

vii. Conclusión: Existe una diferencia significativa en el nivel de aprendizaje de conceptos antes y después de la aplicación del modelo didáctico integral en el área de CTA. de los estudiantes del G.C y G.E., con un nivel de significación del 5%.

## a). Contraste de la hipótesis general de investigación

El contraste de la hipótesis general se realizará comparando el aprendizaje obtenido en el grupo experimental en pretest y postest, ya que el modelo didáctico integral se aplicó solamente en el grupo mencionado.

*Hipótesis general*

La aplicación del modelo didáctico integral mejora significativamente el nivel de aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los estudiantes de la I.E. "Coronel Bolognesi", año 2013.

## i. Formulación de hipótesis estadística

*Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):* Una vez aplicado el modelo didáctico integral, el aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente se mantiene.

$$H_0: \mu_{\text{después}} = \mu_{\text{antes}}$$

*Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):* La aplicación del modelo didáctico integral mejora el aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

$$H_a: \mu_{\text{después}} > \mu_{\text{antes}}$$

ii. Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$ 

## iii. Estadígrafo de prueba

Se aplica la fórmula de la prueba de Z distribución normal para datos apareados.

$$Z = \frac{\bar{D}}{S_D / \sqrt{n}} \quad (\text{Si } n \text{ es grande})$$

$$S_D^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}$$

## iv. Zona de aceptación y de rechazo



$$Z_t = 1,64$$

$$\text{Zona de aceptación de } H_0 = <-\infty; 1,64 >$$

$$\text{Zona de rechazo de } H_0 = [ 1,64; \infty >$$

## v. Resultados de la aplicación del estadígrafo de prueba

Hallando los valores de los estadísticos del estadígrafo de prueba, se tiene lo siguiente:

Grupo	Estadísticos	Valor	Estadígrafo	Zc
Experimental	N° alumnos (n)	62	$Z = \frac{\bar{D}}{S_D / \sqrt{n}}$	Zc = 25,5
	Media de diferencias de medias ( $\bar{D}$ )	7,21		
	Desviación estándar de diferencias de medias ( $S_{\bar{D}}$ )	2,2261		

## vi. Regla de decisión

Como  $Z_c = 25,5 \notin (-\infty; 1,64)$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

vii. Conclusión: La aplicación del modelo didáctico integral mejora el aprendizaje de conceptos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, con un nivel de significación del 5%.



## CAPÍTULO QUINTO

## Importancia del modelo didáctico integral en el sistema educativo

El presente estudio viene a bien por cuanto existe una afinidad conceptual con el MINEDU de acuerdo al marco curricular nacional, cuando sostiene que nos apoyemos de la ciencia y la tecnología para crecer como profesionales y mejorar así nuestra calidad de vida<sup>69</sup>. Y es que estas dos áreas del conocimiento son de suma importancia para garantizar la sostenibilidad económica y laboral de un país. Ello conlleva, además, entender y orientar los recursos naturales hacia su mejor aprovechamiento, mantener una alimentación saludable, una educación integrada a las demandas sociales, etc.

Por ello, la aplicación del modelo didáctico integral es fundamental y funcional a la vez, ya que incluyen métodos y estrategias adecuados para lograr dicho propósito en beneficio de la sociedad. Como bien se mencionó, dichas estrategias OPEAR e IPEAR posibilitan a los alumnos a desarrollar sus propias definiciones en materia científica y tecnológica, a fin de tener un panorama global de la realidad y cómo la pueden transformar con los conocimientos adquiridos, teniendo en cuenta los riesgos y desafíos que aquella conlleva.

En la Conferencia Mundial “Ciencia para el siglo XXI”: Un nuevo compromiso, se declaró que es importante la inclusión y difusión de la alfabetización científica en todas las sociedades del mundo, sus culturas y sectores educativos, al unísono con la enseñanza de la ciencia y la tecnología, como una estrategia para estimular el desarrollo profesional de los estudiantes y satisfacer así sus necesidades. Todo ello les servirá, además, para saber tomar las mejores decisiones y aplicar los nuevos conocimientos que adquieran ante cualquier problema de carácter académico o social.

Hoy en día, tanto la ciencia como la tecnología nos brindan diversas plataformas de aprendizaje como parte de las políticas públicas educativas con el fin de mejorar sobremanera el sistema educativo, en particular, en esas áreas, en todos sus niveles y ámbitos disponibles. Ello es una forma de complementar, sobre todo, el nivel de instrucción del estudiante y/o ciudadano, permitiéndoles marcar una amplia diferencia en cuanto a sus habilidades, capacidad de análisis, pensamiento crítico, participación activa y competencias que les demanda, en pro de tener una mejor calidad de vida.

Para el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos - PISA-, competir en materia científica involucra a la persona capacitada para utilizar el conocimiento científico, detectar conflictos, explicar situaciones o fenómenos, concluir sus resultados sobre la base de temas científicos. Así mismo, lo vincula a comprender las peculiaridades de la ciencia, definida como un método cognitivo humanístico y de investigación. En ese sentido, se prioriza, con mucho, a la ciencia y la tecnología en la forma como inciden en nuestro medio ambiente, y cómo es que se ejecutan de manera reflexiva, intelectual y cultural.

Dicho programa evalúa el desarrollo académico de los alumnos en cuanto a sus competencias de manera paulatina, mediante seis niveles de desempeño. En el quinto nivel se menciona que los alumnos están en la capacidad de identificar y aplicar sus conocimientos científicos evaluando, con aguda perspicacia, toda evidencia científica con el fin de solucionar los diferentes problemas que puedan emerger en la vida cotidiana. Los alumnos de este nivel están en la libertad de indagar, relacionar nuevos conocimientos, asumir con sentido constructivo determinadas situaciones, así como explicar con fundamento sus argumentos en materia científica<sup>70</sup>.

Según el programa, las calificaciones en ciencias obtenidas por el Perú son bajas, tal cual como se ha evidenciado en Matemáticas, pues se obtuvo 373 de puntuación, ubicándose los alumnos en promedio en el nivel 1. Así mismo, tanto en matemáticas, comunicación como ciencias estamos en los últimos lugares. A nivel nacional, se obtuvo un promedio de 6,74 en el examen de entrada a los estudiantes del grupo “control”, y a los del grupo “experimental” se evidenció un promedio de 5,92. El nivel de aprendizaje conceptual en materia científica, lamentablemente, es bajo. De igual modo, hubo una prueba de homocedasticidad que certificó que ambos grupos, antes de la experiencia, tienen un deficiente nivel de conceptos, siendo homogéneos antes de la ejecución del modelo didáctico integral.

El limitado conocimiento en materia científica por parte de los alumnos es la razón por la cual tienen un serio problema de aprehensión y formación de conceptos, por lo que no pueden explicar y emplear estrategias adecuadas ante inminentes situaciones antagónicas. Además, influye sobremanera el nivel precario de enseñanza científica, evidenciando un claro desfase fuera del contexto real en que suceden las cosas, más aún, la forma como se enseña depende mucho del docente y la calidad de sus conocimientos, lo cual no es equivalente en igualdad de condiciones a todos los alumnos de las diferentes clases sociales. En sí, son muchas las dificultades que surgen al no estar debidamente capacitado en temas científicos, *verbigracia*, la perspectiva y conocimientos de los docentes; el modelo clásico y tradicional en la enseñanza; la actitud retrógrada de los docentes ignorando en su mayoría los resultados científicos que ameritan previa investigación; el escaso interés y falta de ideas de los alumnos al intervenir en temas científicos; el deficiente diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje, etc.

Ello saca a colación las propuestas y competencias del Diseño Curricular Nacional-2009 y del fascículo general de Ciencia y Tecnología, las cuales no se condicen con un desarrollo científico significativo de los discentes. Tales propuestas buscan vincular, precisamente, a los estudiantes a que puedan desarrollar sus habilidades y destrezas científicas con el fin de diagnosticar la realidad y tomar cartas en el asunto.

## CONCLUSIONES

La presente investigación nos permitió concluir que la aplicación del modelo didáctico integral es eficaz para elevar el nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos del grupo experimental del área de CTA en materia científica, a diferencia de los del grupo de control, cuyo rendimiento fue muy bajo. Así mismo, antes de la experimentación, se comprobó que el nivel de aprendizaje conceptual en los grupos control y experimental, del área de CTA de una conocida institución educativa del Perú, también estuvo por debajo del promedio normal.

Ese déficit cognitivo en materia científica por parte de los estudiantes es la causal de los pobres resultados que evidencian, ya que no pueden explicar, interpretar ni formar conceptos científicos por desconocer las estrategias idóneas que, de igual manera, ignoran los docentes al impartir sus enseñanzas.

Por ello, es importante considerar que, dentro del modelo didáctico integral para el aprendizaje conceptual en el área de CTA, se hallan dos categorías: la teoría y la metodología. Así mismo, cabe añadir que una de las peculiaridades de este modelo es la autogestión de la enseñanza-aprendizaje, lo que permite definir, interpretar y aplicar conceptos mediante dos estrategias fundamentales antes mencionadas: OPEAR e IPEAR.

Otra conclusión que extraemos de la presente investigación, es que el alumno adoptó una posición consciente y proactiva en el manejo de conceptos científicos, lo que puso a prueba su participación en la búsqueda para elaborar los mismos, la utilidad que atribuyó sobre el objeto materia de estudio, así como los medios para traducir su lenguaje y hacer efectivo el conocimiento.

El *feedback* comunicacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje permitió no solo enriquecer al estudiante de conocimientos de tipo científico, sino que, además, posibilitó su autorreflexión. Ello creó un clima favorable para poder detectar en ese ínterin tanto errores como aciertos en su *modus operandi*.

Por último, los resultados evidenciaron que hubo una diferencia notable a nivel estadístico sobre los elementos que implicó el proceso cognitivo: la definición, interpretación y aplicación de conceptos. En este proceso, antes y después de aplicar la propuesta en los grupos de “control” y “experimental”, el nivel en promedio fue menor a 0,05.

## RECOMENDACIONES

Se estima conveniente, tras los resultados obtenidos en el presente estudio, las siguientes recomendaciones:

1. Indagar y difundir el modelo didáctico integral en los diferentes centros de enseñanza para tener presente su aplicación.
2. Aplicar la propuesta no solo al área de CTA, sino también a otros ámbitos del saber humanístico.
3. Crear espacios como talleres y cursos de capacitación para hacer efectivo el modelo didáctico integral, de modo que se amplíe el desarrollo de competencias de los estudiantes y perfeccione el desempeño didáctico de los profesores del área de CTA, todo ello de acuerdo con lo estipulado en el Diseño Curricular Nacional y Rutas de Aprendizaje en el enfoque de alfabetización científica.



## BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE ALARCÓN, CARLOS ALBERTO. “Evaluación, desde un enfoque constructivista, del desempeño de los docentes del Área de Lengua y Literatura de la Unidad Educativa ‘Ciudad de Alausí’, durante el primer quimestre del año lectivo 2014 - 2015” (tesis de maestría), Quito, Universidad Andina Simón Bolívar, 2015, p. 20, disponible en [<https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/4823>].
- ALBA PASTOR, CARMEN. “Diseño universal para el aprendizaje: un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes”, en *Padres y Maestros*, n.º 374, 2018, pp. 21 a 27, disponible en [<https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/8876>].
- ÁLVAREZ ARAQUE, WILLIAM ORLANDO; ARACELY FORERO ROMERO y ARIEL ADOLFO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ. “Formación docente en TIC: una estrategia para reducir la brecha digital cognitiva”, en *Espacios*, vol. 40, n.º 15, 2019, disponible en [<http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/19401502.html>].
- ÁLVAREZ ESPINOZA, ALEJANDRO y CHRISTIAN SEBASTIÁN BALMACEDA. “El concepto dialéctico de internalización en Vigotsky: aproximaciones a un debate”, en *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, vol. 8, n.º 1, 2018, pp. 5 a 35, disponible en [<https://revista.psico.edu.uy/index.php/revpsicologia/article/view/493/347>].
- ARAYA PALACIOS, FABIÁN y LANA DE SOUZA CAVALCANTI. “Desarrollo del pensamiento geográfico: un desafío para la formación docente en Geografía”, en *Revista de Geografía Norte Grande*, n.º 70, 2018, pp. 51 a 69, disponible en [<http://revistanortegrande.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/42631>].

BACA, CLAUDIA; JUAN PABLO BALMACEDA, RICARDO BAQUERO, LUCÍA BELTRAMINO, ALEJANDRA CASTRO, ÉRICA NATALIA CIOCHETTO, CLÉZIO DOS SANTOS, ROMINA ELISONDO, ÉRICA FAGOTTI KUCHARSKI, GRACIELA FELICES, FEDERICO FERRERO, MILAGROS AYELEN FLORES, SANDRA MARÍA GÓMEZ, NATALIA GONZÁLEZ, RAQUEL KRAWCHIK, ROCÍO BELÉN MARTÍN, PATRICIA MERCADO, MICAELA PÉREZ ROJAS, ANA RICCETTI, DAIANA YAMILA RIGO, CAROLA RODRÍGUEZ, SILVIA SERVETTO, MARCELA SIRACUSA, ARABELA BEATRIZ VAJA y CECILIA ZIPEROVICH. *Contextos de producción de la teoría de Lev Vigotsky, a 120 años de su nacimiento: actualizaciones y perspectivas de investigación en aprendizajes y educación*, Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, 2018, disponible en [<https://ansenuza.unc.edu.ar/comunidades/handle/11086.1/1248>].

CÁCERES, ZORAYA y OLGA MUNÉVAR. “Evolución de las teorías cognitivas y sus aportes a la educación”, en *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, vol. 7, 2016, pp. 1 a 13, disponible en [[https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2408/0](https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2408/0)].

CASASOLA RIVERA, WILMER. “Un estudio fenomenográfico sobre estrategias didácticas en docentes y habilidades metacognitivas en estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica” (tesis de doctorado), Colima, México, Universidad de Baja California, 2018, disponible en [<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11327>].

CHICAIZA MACHAY, SILVIA TERESA. “Aplicación de estrategias cognitivas de aprendizaje para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes del 6to año paralelo “c” de la Unidad Educativa Dr. Alfredo Baquerizo Moreno durante el año lectivo 2016-2017” (tesis de maestría), Santo Domingo, Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2017, disponible en [[https://issuu.com/pucesd/docs/tesis\\_de\\_maestr\\_\\_a\\_\\_silvia\\_teresa\\_c\\_f369b4625b5900](https://issuu.com/pucesd/docs/tesis_de_maestr__a__silvia_teresa_c_f369b4625b5900)].

DAVYDOV, VLADIMIR. *Tipos de generalización en la enseñanza*, La Habana, Edit. Pueblo y Educación, 1982.

ESPINOZA PURILLA, ROSA MARÍA. “Propuesta de programa de estrategias cognitivas para desarrollar el pensamiento creativo en la producción de textos en el área de comunicación de los alumnos del 2.º grado de educación secundaria de la Institución Educativa N.º 60555 Río Marañón-margen izquierda comunidad Payorote distrito Nauta provincia Loreto, región Loreto 2015” (tesis de maestría), Lambayeque, Perú, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2018, disponible en [<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6800>].

FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA. *La naturaleza del aprendizaje: usando la investigación para inspirar la práctica*, Panamá, UNICEF, 2016, disponible en [[https://panorama.oei.org.ar/\\_dev/wp-content/uploads/2017/09/UNICEF\\_UNESCO\\_OECD\\_Naturaleza\\_Aprendizaje\\_.pdf](https://panorama.oei.org.ar/_dev/wp-content/uploads/2017/09/UNICEF_UNESCO_OECD_Naturaleza_Aprendizaje_.pdf)].

FREIBERG HOFFMAN, AGUSTÍN; RUBÉN LEDESMA y MERCEDES FERNÁNDEZ LIPORACE. “Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de Buenos Aires”, en *Revista de Psicología*, vol. 35, n.º 2, 2017, pp. 511 a 550, disponible en [<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/18794>].

GARCÍA YANES, FRANCISCO JAVIER. “El enfoque cognitivo como alternativa al estudio inmanente del significado: el caso de la Escuela de Semántica de La Laguna”, en *Revista de Filología*, vol. 39, 2019, pp. 213 a 236, disponible en [<https://www.ull.es/revistas/index.php/filologia/article/view/855>].

GODOY ZÚÑIGA, MARÍA ELENA y KATHERINE MERCEDES CALERO CEDEÑO. “Pensamiento crítico y tecnología en la educación universitaria. Una aproximación teórica”, en *Espacios*, vol. 39, n.º 25, 2018, disponible en [<https://www.revistaespacios.com/a18v39n25/a18v39n25p36.pdf>].

- GONZÁLEZ JAIMES, ELVIRA IVONE; ASDRÚBAL LÓPEZ CHAU, VALENTÍN TRUJILLO MORA y RAFAEL ROJAS HERNÁNDEZ. “Estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje para programadores de software”, en *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 9, n.º 17, 2018, disponible en [<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/402/1772>].
- GUTIÉRREZ TAPIAS, MARIANO. “Estilos de aprendizaje, estrategias para enseñar su relación con el desarrollo emocional y ‘aprender a aprender’”, en *Tendencias Pedagógicas*, vol. 31, 2018, pp. 83 a 96, disponible en [<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp2018.31.004>].
- HERMANN ACOSTA, ANDRÉS; DIEGO E. APOLO y MILTON MOLANO CAMARGO. “Reflexiones y perspectivas sobre los usos de las redes sociales en educación”, en *Información Tecnológica*, vol. 30, n.º 1, 2019, pp. 215 a 224, disponible en [[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=So718-07642019000100215](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So718-07642019000100215)].
- HERNÁNDEZ FLÓREZ, ALBA JUDITH. “La Motivación base fundamental en el proceso enseñanza aprendizaje”, en *Aibi Revista de Investigación*, vol. 7, n.º 2, 2019, pp. 57 a 61, disponible en [<https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/1668/1858>].
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO; CARLOS FERNÁNDEZ COLLADO y MARÍA DEL PILAR BAPTISTA LUCIO. *Metodología de la investigación*, México, McGraw-Hill, 2014, p. 295.
- HIDALGO CASO, PERCY GUSTAVO. “Módulo aprendamos a investigar para alfabetización científica en estudiantes del VII ciclo, área: Ciencia Tecnología y Ambiente, Instituciones Educativas Públicas, la Oroya, 2018” (tesis de doctorado), Cerro de Pasco, Perú, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2021, disponible en [[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2237/1/T026\\_21250003\\_D.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2237/1/T026_21250003_D.pdf)].

HURTADO OLAYA, PAOLA ANDREA; MABEL GARCÍA ECHEVERRY, DIEGO ANDRÉS RIVERA PORRAS y JESÚS ORESTE FORGIONY SANTOS.

“Las estrategias de aprendizaje y la creatividad: una relación que favorece el procesamiento de la información”, en *Espacios*, vol. 39, n.º 17, 2018, disponible en [<https://www.revistaespacios.com/a18v39n17/a18v39n17p12.pdf>].

JAIMES OJEDA, LUDY. “Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB)”, en *Perspectivas*, vol. 2, n.º 2, 2017, pp. 6 a 16, disponible en [<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/1310/1320>].

JOHNSON, MARÍA CECILIA; LORENA SALETTI CUESTA y NATALIA TUMAS. “Emociones, preocupaciones y reflexiones frente a la pandemia del COVID-19 en Argentina”, en *Ciencia & Saúde Colectiva*, vol. 25, n.º supl. 1, 2020, pp. 2.447 a 2.456, disponible en [<https://scielosp.org/pdf/csc/2020.v25suppl1/2447-2456/es>].

JOSILES RUBIO, MARÍA ISABEL. “La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales”, en *Revista Colombiana de Antropología*, vol. 54, n.º 1, 2018, pp. 121 a 150, disponible en [<https://revistas.icanh.gov.co/index.php/rca/article/view/386>].

LOCIA ESPINOZA, EDGARDO; OTILIO B. MEDEROS, JOSÉ M. SIGARRETA y BEATRIZ A. VILLARRAGA. “Aproximación teórico-metodológica a la formación de conceptos matemáticos”, en *Premisa*, vol. 20, n.º 79, 2018, pp. 24 a 38, disponible en [<http://funes.uniandes.edu.co/22893/1/Locia2018Aproximacion.pdf>].

MAÑAS PÉREZ, ANTONIO y ROSABEL ROIG-VILA. “Las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo. Un tándem necesario en el contexto de la sociedad actual”, en *Revista Internacional d’Humanitats*, vol. 45, 2019, pp. 75 a 85, disponible en [[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/82089/1/2018\\_Manas\\_Roig\\_RevIntHumanitats.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/82089/1/2018_Manas_Roig_RevIntHumanitats.pdf)].

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Diseño Curricular Nacional*, Lima, MINEDU, 2009, disponible en [[http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/dcn\\_2009.pdf](http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/dcn_2009.pdf)].
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *PISA 2012: primeros resultados. Informe Nacional del Perú*, Lima, MINEDU, 2013, disponible en [[http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2013/12/informe\\_pisa\\_2012\\_alta.pdf](http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2013/12/informe_pisa_2012_alta.pdf)].
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Rutas del Aprendizaje. Uso la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida* (Fascículo General), Lima, MINEDU, 2013, disponible en [[http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo\\_general\\_ciencia.pdf](http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo_general_ciencia.pdf)].
- MONTES GONZÁLES, JAIRO ANDRÉS; SOLANLLY OCHOA ANGRINO, DAVID SEBASTIÁN BALDEÓN PADILLA y MARIANA BONILLA SÁENZ. “Videojuegos educativos y pensamiento científico: análisis a partir de los componentes cognitivos, metacognitivos y motivacionales”, en *Educación y Educadores*, vol. 21, n.º 3, 2019, pp. 388 a 408, disponible en [<https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/9156>].
- NIÑO VEGA, JORGE ARMANDO y FLAVIO HUMBERTO FERNÁNDEZ MORALES. “Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado”, en *Espacios*, vol. 40, n.º 15, 2019, disponible en [<http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/a19v40n15p04.pdf>].
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO. *Informe de resultados PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) 2012*, México D. F., 2013, disponible en [<https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-mexico-ESP.pdf>].
- OROZCO CAZCO, GUSTAVO HOMERO; MARÍA ROSA SOSA OLALLA y FERNANDO MARTÍNEZ ABAD. “Modelos didácticos en la educación superior: una realidad que se puede cambiar”, en *Revista Profesorado*, vol. 22, n.º 2, 2018, pp. 447 a 469, disponible en [<https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/66382/0>].

- PALMA VILLANUEVA, DEYSY DORALY. “El aprendizaje significativo y los estándares de logro de lectura en los estudiantes de 4to grado de educación primaria de la institución educativa privada Honores del Milagro del distrito de Comas – 2017” (tesis de maestría), Lima, Universidad César Vallejo, 2018, disponible en [<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/15895>].
- PESCIALLO, MARÍA FERNANDA. “Caracterización de modelos didácticos de profesoras noveles de Biología” (tesis de maestría), La Plata, Argentina, Universidad Nacional de la Plata, 2021, disponible en [<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120309>].
- PRIETO GONZÁLEZ, GLADYS ESPERANZA y ANDREA DEL PILAR SÁNCHEZ CHÁVEZ. “La didáctica como disciplina científica y pedagógica”, en *Rastros y Rostros del Saber*, vol. 2, n.º 1, 20197, pp. 41 a 52, disponible en [<https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/9264>].
- PINTO SAUCEDO, CARMEN RITA. “Estrategia metodológica para mejorar los logros de aprendizaje de la física en el área de ciencia, tecnología y ambiente, de las estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Juan XXIII, ciudad de Cajamarca, 2016” (tesis de maestría), Lambayeque, Perú, Universidad de Lambayeque, 2018, disponible en [<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9090>].
- POZO MUNICIO, JUAN IGNACIO y MIGUEL ÁNGEL GÓMEZ CRESPO. *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*, Madrid, Morata, 1998, disponible en [[http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA\\_Pozo\\_Unidad\\_3.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Pozo_Unidad_3.pdf)].
- POZO MUNICIO, JUAN IGNACIO. *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Madrid, Morata, 2010.
- RAMOS SERPA, GERARDO y ADRIANA LÓPEZ FALCÓN. “La formación de conceptos: una comparación entre los enfoques cognitivista y históricocultural”, en *Educação e Pesquisa*, vol. 20, n.º 79, 2018, pp. 615 a 625, disponible en [<https://www.scielo.br/j/ep/a/xRmrNcbdmVLNvLjyYK93CyN/?format=pdf&lang=es>].

- RAYNAUDO, GABRIELA y OLGA PERALTA. “Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky”, en *Liberabit. Revista Peruana de Psicología*, vol. 23, n.º 1, 2017, pp. 137 a 148, disponible en [<http://ojs3.revistaliberabit.com/index.php/Liberabit/article/view/56>].
- RAZQUIN, ADRIANA. “Transposición didáctica: el saber sabio y el saber enseñado en los grandes procesos de movilización social. Una aproximación etnográfica a los procesos de enseñanza-aprendizaje en contextos no formales”, en *Pensamiento al Margen*, n.º 8, 2018, pp. 1 a 13, disponible en [<https://pensamientoalmargen.com/wp-content/uploads/2018/04/n8-1-transposicion-didactica.pdf>].
- REYES RIVERO, LEONARDO; GERSON CÉSPEDES GÓMEZ y JAMMER MOLINA CEDEÑO. “Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK”, en *Tecnología, Investigación y Academia*, vol. 5, n.º 2, 2017, pp. 237 a 242, disponible en [<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/9785>].
- SALAZAR ASCENCIO, JOSÉ. “Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: Alcance, propuesta y desafíos en el aula”, en *Tendencias Pedagógicas*, vol. 31, 2018, pp. 31 a 46, disponible en [<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp2018.31.001>].
- SÁNCHEZ CARLESSI, HUGO; CARLOS REYES ROMERO y KATIA MEJÍA SÁENZ. *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*, Lima, Universidad Ricardo Palma, 2018, disponible en [<https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>].
- SICHIQUE PILLACELA, LAURA ISABEL. “Estrategias metodológicas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de estudios sociales en el quinto año de educación general básica de la Unidad Educativa San Joaquín, periodo lectivo 2017-2018” (tesis de pregrado), Cuenca, Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca, 2018, disponible en [<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15169>].

- TAPARA TAPARA, LIDIA DIANA. “Modelo didáctico y aprendizaje del idioma inglés de los estudiantes del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado José Carlos Mariátegui” (tesis de maestría), Lima, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 2019, disponible en [<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3587>].
- TORRES GÓMEZ, CAMILO. “Modelo didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la física mecánica en un curso universitario” (tesis de doctorado), Villavicencio, Colombia, Universidad de los Llanos, 2018, disponible en [<https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/1118>].
- TOVAR VERGARA, EMERSON LEONARDO. “Implementación de estrategias pedagógicas constructivistas mediadas por las herramientas Web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de las ciencias naturales y la educación ambiental”, en *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, vol. 12, n.º 2, 2019, pp. 71 a 112, disponible en [<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/5009>].
- TRISTÁN LÓPEZ, AGUSTÍN. “Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo”, en *Avances en Medición*, n.º 6, 2008, pp. 37 a 48, disponible en [[https://www.humanas.unal.edu.co/lab\\_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VOL\\_6.\\_Articulo4\\_Indice\\_de\\_validez\\_de\\_contenido\\_37-48.pdf](https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VOL_6._Articulo4_Indice_de_validez_de_contenido_37-48.pdf)].
- VÁSQUEZ BARBOZA, JORGE HENRY. “Modelos didácticos de los profesores de primaria para la enseñanza de las ciencias en escuelas públicas y de convenio de la Ugel 03-Lima” (tesis de maestría), Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2015, disponible en [<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/154>].

VELILLE LARA, SONIA RUTH y SANDRA YESSICA ZEA MONTOYA.

“Capacidades para la facilitación del aprendizaje significativo en los docentes de la institución educativa ‘Simón Bolívar’ del distrito de Cháparra - Arequipa” (tesis de segunda especialidad), Huancavelica, Perú, Universidad Nacional de Huancavelica, 2018, disponible en [<https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2080>].

VILLAMIL RINCÓN, DIANA LUCÍA; ELIÉCER ALDANA BERMÚDEZ

y GRACIELA WAGNER OSORIO. “Análisis de contenido del concepto de área en educación superior”, en *Revista de Investigación y Desarrollo e Innovación*, vol. 8, n.º 2, 2018, pp. 265 a 278, disponible en [[https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion\\_duitama/article/view/7964](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/7964)].

VYGOTSKY, LEV SEMIÓNOVICH. *Pensamiento y lenguaje*, La Habana, Edit.

Pueblo y Educación, 1982, disponible en [<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>].



Editado por el Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–,  
en junio de 2022

Se compuso en caracteres Minion Pro de 11 y 9 ptos.

Bogotá, Colombia