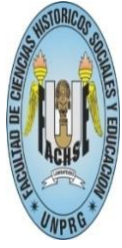




**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTORICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



PROPUESTA DE LOS NEMOTÉCNICOS ACRÓNIMOS Y ACRÓSTICOS COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE LA TABLA PERIÓDICA EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE NIVEL SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL RAMÓN CASTILLA” DEL DISTRITO DE ICHUÑA, PROVINCIA GENERAL SÁNCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA – 2016.

TESIS

**PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN Y
DOCENCIA**

AUTOR: ELISEO PLÁCIDO CALDERÓN MAMANI

LAMBAYEQUE, 2018

**PROPUESTA DE LOS NEMOTÉCNICOS ACRÓNIMOS Y ACRÓSTICOS COMO
ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE LA TABLA PERIÓDICA EN LOS
ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE NIVEL SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA “MARISCAL RAMÓN CASTILLA” DEL DISTRITO DE ICHUÑA, PROVINCIA
GENERAL SÁNCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA – 2016**

ELISEO PLACIDO CALDERON MAMANI
Autor

Dr. MANUEL BANCES ACOSTA
Asesor

APROBADO POR:

DR. JORGE CASTRO KIKUCHI
PRESIDENTE DEL JURADO

DRA. YVONNE SEBASTIANI ELIAS
SECRETARIA DEL JURADO

DR. WALTER CAMPOS UGAZ
VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

Dedico con mucho cariño el presente trabajo de investigación a mis queridos padres Cirilo Calderón Pilco(†) y Tiburcia Mamani Ayala por educarme, quienes me permitieron forjarme como profesional en educación.

Dedico a mis hermanos Salomón, Epifania, Neomisia y Valeria quienes con su apoyo moral hicieron realidad el sueño de ser maestro forjador de generaciones para contribuir al cambio de la sociedad peruana.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, a los docentes de la Escuela de Post Grado, por inculcar sus sabias enseñanzas.

Al Director de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla” del distrito de Ichuña, provincia General Sánchez Cerro de la región Moquegua.

A los estudiantes de tercer grado de nivel secundaria de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla” del distrito de Ichuña.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1.Ubicación	14
1.2.Como surge el problema	17
1.3.Cómo se manifiesta y qué características tiene el problema	20
1.4.Descripción de la metodología	23
1.4.1.Diseño metodológico	23
1.4.2.Población y muestra	24
1.4.3.Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
1.4.3.1.Técnicas	26
1.4.3.2.Instrumentos	27
1.4.3.3.Determinación de la confiabilidad de los instrumentos	28
1.4.4.Métodos y procedimientos de recolección de datos	28
1.4.4.1.Método	28
1.4.4.2.Procedimientos de recolección de datos	29
1.4.4.3.Análisis estadísticos de los datos	29

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.Antecedentes de la investigación	31
2.2.Teorías científicas	33
2.2.1.Teoría del procesamiento de la información	33
2.2.1.2.Ubicación de la memoria en el encéfalo	36
2.2.1.3.Zonas de aprendizaje del encéfalo	38
2.2.1.4.Tipos de memoria	40
a.Memoria sensorial	40

b.Memoria de corto plazo	41
c.Memoria de largo plazo	43
c.1. Memoria explícita	44
c.2. Memoria implícita	45
d.Memoria verbal	46
e.Memoria visual (icónica)	46
2.2.2.Nemotecnia	47
2.2.2.1.Principios de la nemotécnica	49
2.2.2.2.Nemotécnica de las letras iniciales	50
a.Los acrónimos	50
b.Los acrósticos	51
2.2.3.Enfoques del área	52
2.2.3.1.Enfoque de indagación científica	52
2.2.3.2.Enfoque de alfabetización científica y tecnológica	53
2.2.3.3.Diez grandes ideas científicas	54
2.2.4.Aprendizaje significativo	57
2.2.5.Estrategias de aprendizaje	61
2.2.6.Competencias y capacidades del área	62
2.2.7.Tabla periódica	65
2.3.Definición de términos	66

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y PROPUESTA

3.1.Análisis e interpretación de los resultados	70
3.1.1.Estrategias utilizadas al inicio	70
3.1.2.Estrategias utilizadas en el desarrollo	75
3.1.3.Estrategias de finalización o cierre	86
3.2.Resultados de la prueba escrita	89
3.3.Discusión de resultados	91
3.4.Modelo teórico de la propuesta	96
3.5.Propuesta de los nemotécnicos acrónimos y acrósticos para el aprendizaje de la tabla periódica	97
3.5.1.Presentación	97
3.5.2.Fundamentación teórica de la propuesta	98

3.5.2.1.Método de investigación acción pedagógica.....	99
3.5.2.2.El método hermenéutico	100
3.5.2.3.Enfoque de indagación científica	101
3.5.2.4.Enfoque de alfabetización científica	102
3.5.2.5.Grandes ideas científicas.....	103
3.5.2.6.Aprendizaje significativo.....	103
3.5.3.Objetivos	104
3.5.3.1.Objetivo general	104
3.5.3.2.Objetivos específicos	104
3.5.4.Perfil del estudiante y docente.....	104
3.5.4.1.Perfil del estudiante.....	104
3.5.4.2.Perfil del docente.....	105
3.5.5.Aprendizajes esperados	106
3.5.6.Ciclos de acción de la propuesta.....	109
3.5.7.Orientaciones metodológicas	114
3.5.8.Orientaciones para la evaluación	115
3.5.9.Evaluación de la propuesta	116
CONCLUSIONES	117
RECOMENDACIONES.....	118
BIBLIOGRAFÍA	119
ANEXOS	

RESUMEN

La investigación realizada se enmarca en el enfoque de investigación cuantitativa de tipo descriptivo propositivo, cuyo objetivo general es elaborar una propuesta de nemotecnia acrónimos y acrósticos para la enseñanza de la tabla periódica. Para lo cual en la revisión de la literatura en el marco teórico se consideró los procesos de la memoria, nemotécnica, enfoque de indagación científica, alfabetización científica y grandes ideas científicas; éstos tres últimos complementan la propuesta. En el recojo de datos el instrumento utilizado fue la encuesta para el diagnóstico de estrategias de enseñanza aprendizaje y la prueba escrita para identificar el nivel de aprendizaje. Los resultados del diagnóstico de estrategias de enseñanza de la tabla periódica muestran que el docente del área de Ciencia Tecnología y Ambiente usa con menor frecuencia estrategias innovadoras en los procesos pedagógicos y didácticos; ya que las categorías que predominan son Nunca, Casi nunca y Algunas veces. Asimismo, desconocen las estrategias nemotécnicas. Los resultados de la prueba escrita evidencian que la mayoría de los estudiantes están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos; la otra parte está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requieren acompañamiento del docente para lograrlo. En función a los resultados y la revisión de la teoría científica existente en la enseñanza de las ciencias se elaboró una propuesta pedagógica de nemotecnia acrónimos y acrósticos para innovar el proceso de enseñanza aprendizaje. El mismo que se complementó con la indagación científica, para que no resulte monótona la estrategia. La propuesta pedagógica se ejecutará con el método de investigación acción pedagógica para transformar la propia práctica.

Palabras claves: Propuesta de la nemotecnia para el aprendizaje significativo.

ABSTRACT

The research carried out is part of the quantitative research approach of descriptive propositional type, whose general objective is to elaborate a proposal of Mnemonics (acronyms and acrostics) for the teaching of the periodic table. For that, in the review of the literature in the theoretical framework, the processes of memory, mnemonics, scientific inquiry, scientific literacy and great scientific ideas were considered, the last three of which complement the proposal. In the data collection the instrument used was the survey for the diagnosis of teaching-learning strategies and the written test to identify the level of learning. The results of the diagnosis of teaching strategies of the periodic table show that the teacher in the area of Science Technology and Environment uses less frequently innovative strategies in the pedagogical and didactic processes; Since the categories that predominate are Never, Almost never and Some vece. They are also unaware of mnemonic strategies. The results of the written test show that the majority of the students are beginning to develop the expected learning; The other party is on track to achieve the expected learning, for which they require the support of the teacher in order to achieve it. In accordance with the results and the revision of the existing scientific theory in science education, a pedagogical proposal of nemotechnology (acronyms and acrostics) was developed to innovate the teaching-learning process. The same that was complemented with the scientific inquiry, so that the strategy is not monotonous. The pedagogical proposal will be executed with the research method pedagogical action to transform the practice itself.

Keywords: proposal of the nemotechnology for meaningful learning.

INTRODUCCIÓN

La investigación titulada propuesta de los nemotécnicos acrónimos y acrósticos para el aprendizaje de la tabla periódica en los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla” del distrito de Ichuña, provincia General Sánchez Cerro, región Moquegua – 2016, tiene como antecedente los estudios realizados por Fernández (2014), Moreno (2015) y Aranguren (2014) quienes abordan el uso de la nemotecnia de la palabra clave pero no trata los acrónimos y acrósticos para la enseñanza de la tabla periódica, es por ello que el presente trabajo de investigación es original en cuanto a su propuesta Sin embargo, la información brindada por los autores citados fue muy importante en la elaboración de esta tesis.

El estudio parte de la reflexión crítica de la propia práctica pedagógica donde se encuentran hallazgos que evidencian una enseñanza basado en la transmisión de un cuerpo de conocimientos sin vincular con la realidad del estudiante, por lo que esta investigación aborda el problema desde una perspectiva distinta; por lo tanto, podemos manifestar que la investigación tiene una justificación teórica, metodológica y práctica para la enseñanza de la tabla periódica.

El problema de investigación es que los estudiantes evidencian dificultades en el aprendizaje de la tabla periódica, los mismos que se manifiesta en la memorización mecánica de los nombres sin vincular con los saberes previos y el predominio de una enseñanza basada en la transmisión de conocimientos. Para mejorar el problema se ha propuesto la nemotecnia de acrónimos y acróstico para el aprendizaje significativo de la tabla periódica. Para la elaboración de la propuesta se ha realizado un diagnóstico de uso de estrategias y se aplicó una prueba escrita para determinar el nivel de aprendizaje y para solucionar el problema se ha planteado la hipótesis que señala Si se logra elaborar una propuesta de nemotecnia de acrónimos y acróstico; entonces, se mejorará el aprendizaje de la tabla periódica.

Para transformar esta problemática de la enseñanza de las ciencias específicamente la tabla periódica al considerarse éste como el corazón para el aprendizaje de la química; se propone abordar en el marco del aprendizaje significativo, teoría del procesamiento de la información y las grandes ideas científica basado en el enfoque de indagación y la alfabetización científica para entender y explicar los fenómenos naturales que se dan en la vida cotidiana e involucrar al mismo estudiante en la producción del conocimiento científico. El apropiamiento de las teorías, hechos, fenómenos y leyes permiten la comprensión de la realidad sociocultural al ser utilizado en la vida cotidiana.

Liguori & Noste(2007, p. 56) sostienen que “No se pretende formar futuros científicos sino ciudadanos capaces de interpretar los fenómenos naturales y tecnológicos para desempeñarse en la sociedad que les toca vivir y actuar en forma crítica y responsable frente a los problemas sociales relacionados con la ciencia”. En ese sentido, el desarrollo del pensamiento y competencias científicas permiten enfrentar problemas, abordar fenómenos físicos que se presentan en el proceso pedagógico, sociocultural y ambiental.

En la escuela corresponde al docente proporcionar estrategias innovadoras para promover y lograr los aprendizajes previstos en la enseñanza del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en concordancia con los fines de la educación peruana. En consecuencia, la propuesta de la nemotecnia (acrónimos y acrósticos), es una propuesta que permite abordar una parte del currículo, es decir la tabla periódica, desde la perspectiva del enfoque de las grandes ideas científicas basado en la indagación científica.

Para concretar la elaboración de la propuesta se realizó esta investigación de tipo descriptivo propositivo, para lo cual se planteó el problema de investigación, se revisó la literatura existente que permitió plantear una hipótesis.

Para la recolección de los datos se ha formulado el cuestionario de encuesta, el mismo que fue validada en cuanto a su confiabilidad con alfa de Cronbach y la prueba objetiva con el método de reaplicación (Test-Retest).

Para brindar una información detallada de esta investigación los contenidos del presente trabajo han sido organizados en capítulos, los mismos que desarrollamos a continuación:

En el capítulo I, se analiza el objeto de estudio que se refiere al aprendizaje de la tabla periódica en el proceso de enseñanza del área de ciencia tecnología y ambiente en los estudiantes del tercer grado. Asimismo, ubicación de la Institución Educativa y descripción de las principales manifestaciones culturales y actividades económicas a que se dedican la población. Además, en este capítulo se problematiza el objeto de estudio señalando, el origen, características en que se manifiesta el problema. La justificación de la investigación considera la relevancia teórica y metodológica de la investigación. También en este capítulo se encuentran los objetivos que se pretenden alcanzar. Damos a conocer el enfoque de la investigación, tipo y diseño metodológico de la investigación, estableciendo procedimientos del proceso de investigación, se describen la metodología seguido. La población y muestra a quienes se administró los instrumentos, formulamos el plan de recolección de datos y plan de proceso de datos.

En el capítulo II, se desarrolla el referente teórico que se subdivide en antecedentes de la investigación que consiste en la revisión de los trabajos de investigación realizados por otros investigadores, pero relacionados con este trabajo, en la base teórica se presenta la revisión de las principales teorías científicas existentes, es decir; los fundamentos teóricos referidos a las variables identificadas.

En el capítulo III se presentan los resultados de acuerdo a los procedimientos establecidos en el diseño metodológico de la investigación, vale decir, los resultados del diagnóstico de estrategias de enseñanza de la tabla periódica y prueba diagnóstica, debidamente organizados en tablas, gráficos y su interpretación; los mismos que condujeron al diseño de la propuesta para mejorar el aprendizaje. Finalmente, el informe de investigación termina con la presentación de conclusiones, recomendaciones, bibliografía citada en la elaboración del trabajo y anexos.

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Ubicación

La Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla” presta servicio educativo en los niveles de primaria y secundaria, fue creada con RD N° 0784 de la Dirección Sectorial de Moquegua, está ubicado en la capital del distrito de Ichuña, provincia General Sánchez Cerro departamento de Moquegua. Esta Institución Educativa atiende a los estudiantes de los niveles de primaria y secundaria.

La ciudad capital del distrito de Ichuña donde se encuentra la Institución Educativa está situada geográficamente al margen izquierdo de la cuenca del río alto tambo, el mismo que tiene su origen en el distrito de San Antonio de Esquilache-Juncal (Puno). La superficie territorial es de 1017.74 km² ubicada a una altitud de 3756 msnm, siendo su clima frío y seco con variaciones en las estaciones del año. Su geografía es accidentada caracterizada por cerros empinados propio de las montañas de la cordillera del sur de los andes del Perú.

Límites: El ámbito territorial del distrito de Ichuña presenta la siguiente delimitación:

- Por el Este: Distrito de San Antonio (Puno).
- Por el Oeste: Distrito de Yunga
- Por el Norte: Distrito de Ubinas.
- Por el Sur: Distrito de Chojata.

Educación:

El distrito de Ichuña, es pionero en educación en la parte alta de la región Moquegua, pues cuenta con tres instituciones de educación superior públicas (Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Alianza Renovada Ichuña-Bélgica, Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Alianza Ichuña-Bélgica y Filial de la Universidad Nacional de Moquegua).

La creación y funcionamiento de estas instituciones de educación superior permitió la inmigración temporal de estudiantes de otras regiones. Sin embargo, los estudiantes de la periferia de Ichuña no muestran interés por el estudio pese a la existencia de las instituciones de educación superior. Lo cual, obedece a diversos factores como la presencia de las empresas mineras transnacionales, que generan empleos temporales en la fase de exploración, para acceder al mismo no se requiere la acreditación de un título profesional, esto ha motivado a los jóvenes dejar de lado el estudio.

Los factores influyentes en el dinamismo social son las migraciones permanentes tanto a nivel interno como externo. Respecto al primero la población de las comunidades aledañas, migran a la capital del distrito en busca de puestos laborales, consecuencia de ello la población estudiantil se incrementa en las Instituciones Educativas situadas en la capital del distrito. A nivel externo, muchos pobladores migran a las ciudades de Arequipa, Moquegua y Puno buscando mejores condiciones de vida o por motivos de estudio.

Actividades económicas:

La población tiene a la agricultura y ganadería como su actividad principal; en la agricultura han desarrollado instrumentos agrícolas precarios propios de sus antecesores, la producción es destinada al autoconsumo familiar. En los últimos años estas actividades han variado, reemplazándose por las actividades mineras y obras de infraestructura ejecutada por el gobierno local y regional, siendo estas eventuales.

En la ganadería predomina la crianza de alpacas, llamas, ovejas, porcinos, vacunos y animales menores (aves de corral, cuyes, conejos, entre otros); en las partes altas predomina la crianza de camélidos sudamericanos, sin embargo, todas estas actividades desarrolladas tienen como finalidad la subsistencia económica familiar.

En ese sentido, las actividades económicas desarrolladas en el distrito de Ichuña es de subsistencia, requieren la asistencia técnica en cuanto al mejoramiento de la calidad genéticas de animales y la producción agrícola, de esta manera desarrollar una actividad económica intensiva que permita la asociatividad y el comercio de sus productos para captar mayores ingresos y contribuir en la economía familiar.

Aspectos culturales:

En cuanto a sus costumbres y tradiciones Ichuña conserva el acervo cultural propio de la civilización puquina, aimara y quechua, estas se evidencian en las festividades de faenas agrícolas, ganaderas y rituales, realizadas en respeto a la pachamama, deidades y apus tutelares, expresada en una vivencia de mancomunidad en armonía con su naturaleza.

Organización política y social:

El sistema político del distrito de Ichuña está enmarcado por las formas de organización política ancestral o colonial. La máxima instancia de decisiones sobre el desarrollo del pueblo es la participación ciudadana a través de “Cabildo abierto”, como un espacio de reunión comunal donde se discuten diferentes problemas y se toman decisiones conjuntas para que las autoridades puedan mediar su operatividad.

Las instituciones que cuenta está representada por las siguientes autoridades en el distrito de Ichuña:

- Gobernador, es la primera autoridad política representante del gobierno nacional.
- Alcalde, representante del distrito (Ejerce el gobierno local).
- Juez de paz letrado y no letrado encargado de administrar justicia.
- Fiscal Mixto provincial (sede Ichuña).

- Defensor del pueblo sede Ichuña.
- Presidente de comunidades campesinas.
- Tenientes gobernadores de las comunidades campesinas.
- Representantes de las sectores o estancias que conforma cada comunidad.

Las organizaciones representativas de la sociedad civil del distrito son: comité multisectorial, seguridad ciudadana junta directiva de las comunidades, comité de vaso de leche, club de madres, clubes deportivos y el comité de agrupación de productores de las comunidades.

1.2. Como surge el problema

En el proceso de enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente tiene su origen el problema; la percepción que se tiene con respecto al aprendizaje de las ciencias es lo mismo que antaño. Una enseñanza enciclopedista que perdura hasta la actualidad donde se aborda un cuerpo de contenidos, hechos o teorías científicas que deben ser asimiladas mecánicamente sin transcendencia en la vida cotidiana del estudiante.

Esta problemática se observa a nivel mundial según Harlen, (2010) la consecuencia no sólo se ha remitido a un déficit en la cantidad de científicos e ingenieros, sino en una falta de comprensión del público en general acerca de los aspectos de la ciencia que son precisos para tomar decisiones informadas, como la preocupación por la salud personal y pública, el ambiente y la conservación de la energía.

Este análisis de la enseñanza de las ciencias ha mostrado, entre otras cosas, graves distorsiones de la naturaleza de la ciencia que justifican, en gran medida, tanto el fracaso de buen número de estudiantes como su rechazo de la ciencia (OREALC/ UNESCO, 2005).

La enseñanza de ciencias vista desde esta perspectiva ha generado a nivel mundial el fracaso de muchos estudiantes y rechazo a la ciencia. Lo cual ha permitido la disminución de científicos e ingenieros.

Esta misma realidad se vive en el contexto educativo Latino Americano. Donde siempre ha predominado la concepción de transmitir un conjunto de conocimientos o teorías científica ya elaboradas en las áreas de ciencia en las instituciones educativas.

Por otro lado, es importante destacar las visiones de la ciencia, el mismo que ha cambiado en la actualidad; los medios de comunicación, científicos y la escuela ayuda en ello, se transmite la ciencia totalmente desvinculado con la realizada social. Entonces, la ciencia socialmente es neutra no tiene ninguna trascendencia en la vida social de los estudiantes.

Cruz, Osuma, Ortiz, & Ávila(2011) las visiones de la ciencia que se muestran, es la visión descontextualizada de la realidad social poco significativos en la solución de problemas sociales y ambientales. La visión individualista y elitista nos muestra la imagen de un científico trabajando en forma aislada, enviando con ello una imagen de que el conocimiento sólo puede ser producto y obra de los genios. Ignorando con ello, el papel fundamental que juega el trabajo colectivo en la producción del conocimiento científico. La visión rígida y dogmática de la ciencia consiste en que muestra al método científico como un conjunto de pasos mecánicos a seguir (observación, pregunta, hipótesis, experimentación y conclusiones) como únicos pasos para obtener el conocimiento y finalmente la visión acumulativa enciclopedista de la ciencia concibe a la ciencia como un conjunto de conocimientos acumulados producto del método científico, la cual debe ser estudiado.

En consecuencia, existe desmitificación de la ciencia y tecnología, se cree que el aprendizaje de las ciencias sólo corresponde a los hombres superdotados que trabajan en el laboratorio con bata, se piensa también que la ciencia sólo es producto del proceso de datos cuantitativos validados estadísticamente, proceso irrealizable por los estudiantes. Sin embargo, los paradigmas actuales han cambiado de concepción con respecto a la ciencia y la ciencia local, este último muy efectivo en la solución del problema en el contexto de la vida cotidiana del hombre.

En nuestro país ha predominado esta forma de entender la ciencia, esto viene plasmado en los currículos diseñados por el Ministerio de Educación donde generalmente presentan un cuerpo de contenidos elaborados que deben ser transmitidos en la escuela. En el Diseño Curricular Nacional 2008 siguen estableciendo un cuerpo de conocimientos para trabajar en la escuela. Sin embargo, se evidencia mejoras en cuanto al enfoque de ciencias, competencias y capacidades a desarrollarse en la modificatoria del Diseño Curricular aprobado con RM N° 199-2015-ED, lo cual es implementada con las rutas de aprendizaje como instrumentos orientadores del proceso de enseñanza aprendizaje.

En el contexto educativo regional en el proceso de enseñanza de las ciencias se desconocen los objetivos del área. Así, como el desarrollo de las capacidades investigativas a través de la indagación científica para facilitar la alfabetización científica y tecnológica que permitan explicar los fenómenos naturales que se presentan en su entorno y lograr los aprendizajes fundamentales del área. De esta forma convertir la enseñanza de las ciencias más vivencial e involucrar a los mismos estudiantes en el desarrollo de las ideas científicas.

En el proceso de enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente a nivel de la Institución Educativa se observa que los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje de ciencias, específicamente la tabla periódica que se considera como corazón para el aprendizaje de la química. Los elementos químicos, debido a que los nombres al no estar asociados con los saberes previos son complejos para aprender. La única estrategia que poseen es memorizar mecánicamente originando el olvido rápido, aburrimiento y fobia al área.

Cabe señalar que los estudiantes no pueden asimilar de manera significativa el nombre de los elementos de la tabla periódica, esto, a razón de que en la estructura cognitiva no poseen saberes previos relacionados.

La otra causa es la ausencia de estrategias adecuadas en la enseñanza y el contexto sociolingüístico rural, las cuales repercuten en la incompreensión de los temas abordados generando bajos niveles de aprendizaje.

En la enseñanza de la tabla periódica de los elementos químicos se evidencia en el docente el uso de una metodología tradicional basado en los métodos expositivos y memorísticos sin ninguna relación significativa con la realidad social, generando aburrimiento y desinterés al aprendizaje de la tabla periódica, el mismo que repercute en el bajo nivel de rendimiento académico de los estudiantes en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

1.3. Cómo se manifiesta y qué características tiene el problema

En el contexto educativo mundial el referente del aprendizaje de ciencias son las evaluaciones de la organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). En el Programa Internacional de Evaluación de los Estudiantes (PISA 2015) nuestro país de los 72 países evaluados quedó en puesto 66 con 397 puntos debajo de Brasil. Según el Ministerio de Educación los resultados muestran un incremento significativo a comparación de los resultados de PISA 2012(Unidad de Medición de la Calidad Educativa, 2016). El puntaje obtenido por nuestro país se encuentra en el nivel de desempeño 1 por debajo del desempeño 2 que PISA considera como línea base o punto de partida del dominio de área que es requerido para participar en la sociedad actual. En PISA 2012realizado por OCDE los países asiáticos alcanzan niveles de desempeño altos como la Municipalidad Shanghai que obtuvo el nivel más alto de desempeño en ciencias. Mientras Chile, Costa Rica, México y Uruguay obtienen niveles medios de desempeño ubicándose en el segundo nivel de desempeño. Argentina se encuentra en la frontera entre el nivel dos y nivel 1 de desempeño; mientras Brasil, Colombia y Perú tienen desempeños medios en el nivel más bajo de la escala.

Como se puede observar nuestro país tiene un desempeño medio en el nivel más bajo de la escala, es decir, “Los estudiantes tienen un conocimiento científico tan limitado que solo pueden aplicarlo a escasas situaciones familiares. Pueden ofrecer explicaciones científicas que son obvias y deducibles explícitamente de las evidencias dadas” (PISA 2012, p. 54). Sin embargo, en PISA 2015 se evidencia mejoras en el aprendizaje de las ciencias aproximándose a nivel dos de desempeño aceptable.

Los puntajes obtenidos y la ubicación de nuestro país en la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) organizado por OCDE es como sigue: en PISA 2009, Perú ocupó el último lugar de los 40 países participantes con 350 puntos, en PISA 2012 el último lugar de los 66 países participantes con 373 puntos y en PISA 2015 el puesto 66 de los 72 países evaluados con 397 punto con un avance muy significativo próximo al nivel dos aceptable.

Los resultados obtenidos no son alentadores con respecto a la enseñanza de ciencias, a esto se suman los malos resultados de lectura y matemática. Dichos resultados reflejan la poca efectividad de las políticas educativas desarrolladas en los cuatro quinquenios de gobierno. Por lo que es necesario realizar reajustes a las políticas educativas emprendidas, no obstante, esta situación ineficiente del sistema educativo peruano no es de ahora, sino que se arrastra de las épocas primigenias de nuestra vida republicana, debido al poco interés mostrado por la educación como pilar fundamental del desarrollo a largo plazo.

Invertir en educación es asegurar el bienestar futuro de sus ciudadanos y contribuir al desarrollo económico sostenible del país, hecho que constituye una utopía hasta ahora. Con esto no queremos culpar a los gobernantes del Estado de los malos resultados obtenidos en educación, más bien queremos enfatizar que la responsabilidad es compartida por todos los actores educativos involucrados en el proceso educativo.

Bajo ese marco, es menester señalar que el factor docente es uno de los elementos vitales que repercute en el proceso de enseñanza aprendizaje, por consiguiente, este factor está relacionado con los procesos de planificación curricular, metodología docente, uso de materiales educativos, gestión del tiempo disponible, incorporación de conocimientos y la evaluación. Tales elementos curriculares son decisivos en el aprendizaje, por lo que un proceso de planificación curricular que no centre como elemento transformador la gestión curricular no reflejará los resultados esperados en el currículo intencional. El problema evidenciado en el proceso de enseñanza aprendizaje de la tabla periódica presenta las siguientes características a nivel de aula en la Institución Educativa:

- En el estudiante predomina un aprendizaje memorístico y mecánico desvinculado con los saberes previos, donde el estudiante tiene como único recurso la memorización mecánica, dicho aprendizaje dura poco tiempo en su estructura cognitiva, al no ser funcionales y relacionados con los aprendizajes previos.
- En el docente el uso de una metodología tradicional expositiva propicia el aprendizaje memorístico sin conexión con la realidad sociocultural de los estudiantes. Lo único que genera es un espacio de aprendizaje repetitivo con poca funcionalidad y significado para la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana con el uso de los conocimientos científicos para comprender el mundo físico que nos rodea.

En consecuencia podemos concluir que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la tabla periódica de los elementos químicos se evidencia en el docente el uso de una metodología tradicional basado en los métodos expositivos y memorísticos sin ninguna relación con los saberes previos, generando aprendizajes poco funcionales y significativos para el estudiante, que sólo conduce al aburrimiento y desinterés al aprendizaje, repercutiendo en el bajo nivel de rendimiento académico de los estudiantes en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

1.4. Descripción de la metodología

1.4.1. Diseño metodológico

La investigación realizada corresponde al tipo descriptivo-propositivo, debido a que no existe manipulación intencional de las variables, observando los mismos tal como ocurre en su contexto natural. Los resultados de la investigación (diagnóstico) conducen a la elaboración de una propuesta didáctica para el aprendizaje de la tabla periódica, lo cual se realiza luego del enjuiciamiento reflexivo de las principales teorías educativas referidos a las variables de estudio, es decir, a través de la reflexión crítica de las bases teorías científicas y resultados del estudio.

La investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo de investigación no experimental de diseño transversal descriptivo, donde se observó las variables, lo cual coincide con el planteamiento de Domínguez, Sánchez, & Sánchez (2009). Asimismo, Pino (2007) dice que “Este tipo de diseño tiene por objetivo la recolección de datos para indagar la incidencia y los valores que se manifiestan una o más variables. Su interés es medir y describir la característica individual de la variable” (p. 357).

La investigación que emplea una modalidad de investigación descriptiva refiere simplemente un fenómeno existente utilizando números para caracterizar individuos o un grupo. Evalúa la naturaleza de las condiciones existentes. El propósito de la mayoría de las investigaciones descriptivas se limita a caracterizar algo (McMillan & Schumacher, 2005).

En ese sentido, el diseño metodológico nos permitió describir el uso de las estrategias del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la tabla periódica de los elementos químicos, las cuales servirán como información básica para la elaboración de la estrategia pedagógica.

El diagrama de la investigación es el siguiente:

M-----O-----P

M: Muestra de investigación

O: Mediciones realizadas a la muestra según las variables de investigación.

P: Propuesta.

1.4.2. Población y muestra

El universo poblacional está conformado por los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla”. Carrasco (2009) manifiesta que la población “Es el conjunto de elementos (personas, objetos, programas, sistemas, suceso, etc.) globales, finitos e infinitos, a las que pertenece la población y la muestra de estudio en estrecha relación con las variables y el fragmento problemático de la realidad, que es materia de investigación” (p. 236).

La población está comprendida por los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa, a quienes se aplicó los instrumentos diseñados que fueron validados previamente.

La muestra seleccionada para el diagnóstico del uso de las estrategias didácticas es no probabilística, lo cual concuerda con Hernández, Fernández, & Baptista (2010) “Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de elección informal” (p. 189). Los estudiantes considerados para el presente estudio son 18, quienes están matriculados en el tercer grado de Nivel Secundaria.

Tabla N° 01: Población de estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla” correspondiente al año académico 2016.

Institución Educativa	Varones	Mujeres	Total
I.E. “Mariscal Ramón Castilla” (Nivel secundaria)	09	09	18
Total	09	09	18

FUENTE: Nómina de matrícula 2016.

El tipo de muestra corresponde al no probabilístico, al respecto Hernández, Fernández, & Baptista (2010) sostienen que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas a las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso que toma de decisiones de una persona o de grupo de personas y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. El mismo planteamiento tienen (McMillan & Schumacher, 2005).

El criterio de selección de la muestra para la administración de los instrumentos de investigación es no probabilístico, ya que se eligió de manera directa e intencional considerando el criterio del investigador sin usar procedimientos estadísticos, tomando en cuenta sólo la nómina de matrícula de estudiantes del tercer grado, a quienes se administró la prueba escrita y el cuestionario de encuesta del uso de estrategias didácticas del docente.

1.4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

1.4.3.1. Técnicas

a. Encuesta

Esta técnica se utilizó en la recolección de los datos a través de la administración del instrumento. Al respecto Castillo & Cabrerizo (2010) sostienen que la encuesta es una técnica de recogida de información formal y estructurada, que tiene como objetivos el análisis de una población basándose en los datos obtenidos en una muestra.

En la investigación mediante encuesta el investigador selecciona una muestra de sujetos y les administra un cuestionario o realiza entrevistas para recoger los datos. Las encuestas son utilizadas, frecuentemente, en la investigación educativa para describir actitudes, creencias, opiniones y otros tipos de información (McMillan & Schumacher, 2005).

b. Examen

El examen es una técnica de interrogación, en sus múltiples modalidades constituye un instrumento de evaluación más empleada por los docentes para evaluar a sus alumnos (Castillo & Cabrerizo, 2010). El examen diseñado en esta investigación se aplicó a los estudiantes del tercer grado para diagnosticar el aprendizaje de la tabla periódica.

1.4.3.2. Instrumentos

a. Cuestionario de encuesta

Según Hernández, Fernández, & Baptista, (2010) “El cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p. 217). El cuestionario de encuesta fue aplicado a los estudiantes para percibir el uso de las estrategias de enseñanza aprendizajes de la tabla periódica de los elementos. El diseño de la encuesta se estructura con preguntas definidas y cerradas, el grado de percepción para cada ítem utilizó las siguientes categorías ordinales (considerando el menor a mayor):

Tabla N° 02: Valoración de las categorías ordinales.

Ponderación	Alternativas
5	Siempre
4	Casi siempre
3	Algunas veces
2	Casi nunca
1	Nunca

Fuente: Es elaboración propia del investigador.

b. Prueba objetiva

Instrumento diseñado para medir el conocimiento, se aplicó a los estudiantes para determinar el nivel de aprendizaje de la tabla periódica, la prueba tuvo una estructura bien definida que responde a una matriz de evaluación. Considera la siguiente estructura de contenidos a evaluar (historia de la tabla periódica, organización de la tabla periódica y aprendizaje del nombre de los elementos de las principales familias y grupos).

1.4.3.3. Determinación de la confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad de la encuesta se determinó con alfa Cronbach, para lo cual se seleccionaron 15 estudiantes para la prueba de piloto. Mientras para determinar la confiabilidad de la prueba escrita se aplicó dos veces (Test-Restes).

1.4.4. Métodos y procedimientos de recolección de datos

1.4.4.1. Método

El método que siguió la investigación es el Método Científico, el mismo según Carrasco (2009) “(...) puede definirse como los modos, las formas, las vías o caminos más adecuados para lograr objetivos previamente definidos” (p. 269). Por otro lado, el mismo autor en sentido más riguroso dice que “El método, en tanto se emplea para realizar investigaciones científicas, se denomina método científico, y constituye un sistema de procedimientos, técnicas e instrumentos, acciones estratégicas y tácticas para resolver el problema de investigación, así como probar la hipótesis científica” (p. 269). Asimismo, Moran & Alvarado(2010) señalan que el método es un procedimiento riguroso formulado lógicamente para lograr la adquisición, organización o sistematización, y expresión o exposición de conocimientos, el mismo que sigue una secuencia de planteamiento del problema, marco teórico, hipótesis, demostración de la hipótesis, análisis de información y resultados. En esta investigación al ser descriptivo no se realizó la contrastación de la hipótesis, centrándose sólo en la descripción de las variables.

La metodología seguido en la investigación es la metodología científica con sus respectivos pasos y procedimientos en el proceso de planificación, recolección de los datos y procesamiento de los mismos, que finalmente dichos resultados condujeron al diseño de la propuesta de nemotecnia de acrónimos y acrósticos para el proceso enseñanza-aprendizaje de la tabla periódica.

1.4.4.2. Procedimientos de recolección de datos

Para la recolección de los datos se realizó los siguientes procedimientos:

- Acciones de coordinación para la aplicación de los instrumentos de investigación una vez diseñado para validar y recoger información para el trabajo de investigación.
- Para la determinación de la confiabilidad de la encuesta se aplicó a 15 estudiantes.
- La aplicación de los instrumentos de investigación comprendió dos etapas. Primero, se aplicó la encuesta a los estudiantes, el mismo que se realizó individualmente, luego, la prueba escrita de diagnóstico sobre el aprendizaje de la tabla periódica (Test-Retest) a los estudiantes del tercer grado de la institución educativa. Éste último se realizó en la clase.
- Finalmente, los datos recolectados fueron procesados con el paquete estadístico SPSS.

1.4.4.3. Análisis estadísticos de los datos

Como se señaló anteriormente la recolección de los datos fue a través de la aplicación de los instrumentos de investigación (Prueba escrita y encuesta sobre el uso de las estrategias didácticas de la enseñanza del área), lo cual permitió obtener información para el análisis e interpretación.

Luego, los datos fueron organizados en tablas estadísticas y gráficos con el programa SPSS, el mismo que facilitó generar la distribución de frecuencias porcentuales (estadística descriptiva). Asimismo, en la validación de los instrumentos se utilizó alfa de Cronbach y el método de test-retest de confiabilidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En cuanto a antecedentes de la investigación no se pudo encontrar estudios que aborden la aplicación de la nemotécnica (acrónimos y acróstico) en el aprendizaje de la tabla periódica. Sin embargo, existen estudios relacionados con la aplicación de otras estrategias para abordar el problema, de igual modo, existen estudios que aplican la nemotécnica en otras áreas, los mismos, que citamos a continuación:

Fernández (2014) en su investigación diagnóstica titulada “Uso de la mnemotécnica en los estudiantes japoneses”, concluye que, de los 25 estudiantes encuestados, el 64% de ellos utiliza alguna técnica o “truco” para recordar información de una manera más fácil. Algunos estudiantes utilizan más de una técnica en el momento en que se realizó esta primera encuesta son: repetir (75%), leer en voz alta (37.5%), escribir (31.25%), estudiar antes acostarse (12%) y otros (6.25%).

Moreno(2015)en su estudio “Recursos multimedia y nemotecnia para la adquisición de vocabulario en inglés”, siendo la investigación cualitativo descriptivo, concluye que las estrategias de memorización que los estudiantes emplean en el proceso de adquisición del vocabulario, las estrategias basadas en lenguaje como la historia sencilla y la cadena de palabras, permiten que el estudiante recuerde el vocabulario tanto en la lengua materna como la segunda lengua, facilitando la retención en la memoria ampliando su vocabulario mediante la construcción de textos para favorecer la retención de las palabras al ponerlas en un contexto donde el estudiante las relaciona permitiendo fijarlas en la memoria para que las pueda reproducir voluntariamente en sus producciones escritas y esta forma reteniéndolas por más tiempo.

El trabajo de investigación que más se relaciona en cuanto a la variable dependiente es la tesis de Aranguren (2014) cuyo título es Propuesta de juegos didácticos como estrategias para el aprendizaje de la tabla periódica por parte de los estudiantes del tercer año U.E.N. “Valentín Espinal” de Maracay, Estado de Aragua quién concluye “En cuanto al segundo objetivo, describir las estrategias didácticas empleadas por el docente para la enseñanza de la tabla periódica, se demostró que al igual que el objetivo anterior, el docente no diseña estrategias didácticas diferentes a las tradicionales que utiliza en el aula, estas estrategias de enseñanza demostraron que son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo en el estudiante y es indudable que en muchos casos no se obtienen los resultados que se esperan, se hace necesario entonces el uso de estrategias didácticas diferentes acordes a una enseñanza adaptada a los nuevos lineamientos del currículo como el juego didáctico para la enseñanza de la tabla periódica” (p. 95).

En esta tesis en cuanto al diseño de nuevas estrategias para la enseñanza de la tabla periódica, se manifiesta que el docente no diseña estrategias innovadoras, por lo tanto, las estrategias utilizadas son poco eficaces para el aprendizaje, asimismo, se puede observar que las dos primeras investigaciones citadas no abordan exactamente la variable de estudio, no obstante, guardan cierta relación fundamentalmente en la aplicación de estrategias nemotécnicas en el aprendizaje.

La investigación propuesta pretende aplicar los nemotécnicos acrónimos y acrósticos como estrategia de aprendizaje de la tabla periódica de los elementos químicos, el mismo que consiste en memorizar palabras asociando las iniciales a frases u oraciones del lenguaje cotidiano de la convivencia intercultural diaria del estudiante (acrósticos) y formar nuevas palabras a partir de las iniciales de las palabras a aprender (acrónimos). Con ello, buscamos fortalecer el aprendizaje de la tabla periódica y coadyuvar al desarrollo de la capacidad de investigación en la asimilación de la alfabetización científica.

2.2. Teorías científicas

2.2.1. Teoría del procesamiento de la información

El funcionamiento de la memoria está relacionado con el procesamiento de la información, es decir, como funciona la memoria para asimilar a su estructura interna. Según Schunk (2012) “Las teorías del procesamiento de información se enfocan en la manera en que las personas ponen atención a los eventos que ocurren en el ambiente, codifican la información que deben aprender, la relacionan con los conocimientos que tienen en la memoria, almacenan el conocimiento nuevo en la memoria y lo recuperan a medida que lo necesitan” (p.164).

Memorizar significa realización de varias actividades. Sólo cuando hayan sido realizadas podemos estar seguros de haber memorizado bien a través de los procesos de memoria que se dan en fases establecidas como podemos ver a continuación:

Woolfolk (2010) desarrolla un modelo del procesamiento de información, el mismo que explicaremos con mayor detalle en seguida:

Memoria sensorial: los estímulos del ambiente bombardean constantemente, son captadas a través de la visión, gusto, olfato, auditivo y tacto. Es el procesamiento inicial que transforma los estímulos entrantes en información, para darle sentido, esta información se retiene brevemente en el registro sensorial a través de la percepción, también es importante la atención que tiene una característica selectiva.

Memoria de trabajo: es el taller de la memoria, es el interfaz donde se detiene temporalmente la información y se combina con la información de largo plazo para resolver problemas.

La memoria de trabajo es diferente que la memoria de corto plazo, de modo que la memoria de trabajo incluye el almacenamiento temporal y procesamiento activo, el esfuerzo mental se aplica a la información nueva y antigua, mientras, la memoria de corto plazo solo implica el almacenamiento que puede retener entre 15 y 20 segundos.

Asimismo, Woolfolk (2010) manifiesta que la memoria de trabajo tiene tres partes fundamentales: “El sistema ejecutivo central es el conjunto de recursos mentales para actividades cognoscitivas como el enfoque de la atención, el razonamiento y la comprensión. El bucle fonológico retiene información verbal y sonora, en tanto que la agenda viso-espacial retiene información visual y espacial. El sistema es limitado y tiende a saturarse si hay demasiada información o si ésta es muy difícil”. (p. 241)

La información ingresa a la memoria de trabajo con rapidez, pero se requiere más tiempo y mayor esfuerzo para almacenar los recuerdos a largo plazo, la capacidad de la memoria de largo plazo es ilimitada, la información puede permanecer por más tiempos, dentro de la memoria de largo plazo tenemos contenidos como conocimientos declarativos, procedimentales y autorregulados (implica cómo manejar nuestro aprendizaje, es decir, cuando utilizar los conocimiento declarativos y procedimentales). En la memoria de largo plazo se distingue la memoria explícita e implícita. La memoria explícita es el conocimiento de la memoria de largo plazo que se evoca y analiza de manera consciente. Estamos conscientes de estos recuerdos, es decir, sabemos que los hemos recordado. La memoria implícita, por otro lado, es el conocimiento que no estamos conscientes de recordar, pero que afecta la conducta o el pensamiento sin darnos cuenta.

Evocación. Este es el momento que realmente importa y el que va a demostrar si la información recibida puede utilizarse. La evocación se hace realidad cuando la información que almacenamos en su momento podemos acercarla y utilizarla cuando es necesario.

El recuerdo puede ser explícito como la semántica y episódica e implícito de manera inconsciente.

2.2.1.1. Memoria

Domenech & Guzmán (2010) sostienen que la memoria es la capacidad mental de la persona que permite registrar, conservar y retener las experiencias. Por lo tanto, podemos manifestar que es una de las actividades más importantes en el desempeño del ser humano, además, debemos señalar que existen diversos estudios al respecto, pero en particular todos los estudios concuerdan que el desarrollo de la memoria no está condicionado a la edad, sino al ejercitamiento de la memoria. Woolfolk(2010) señala que existen varias teorías de la memoria, pero el más común es el procesamiento de la información, como primera perspectiva del procesamiento de la información de la memoria utilizaron el modelo de la computadora, al igual que la computadora la mente humana registra información, realiza operaciones para modificar forma y contenido, almacena la información, la recupera cuando necesita y genera respuestas ante ella.

Podemos entender entonces que la memoria es la capacidad para acopiar información recibida por los sentidos, procesada y almacenada para ser recordada en circunstancias particulares de resolución de problemas de la vida cotidiana y situaciones espontáneas del ser humana.

Baddeley (1999 citado Doménech 2004) "La memoria no es un sistema unitario sino muchos". "La memoria no se compone de una sola entidad, sino que más bien, consiste en una serie de sistemas diferentes, que tienen en común la capacidad para almacenar la información" (p. 37).

En la actualidad, muchos psicólogos encuentran útil pensar en la memoria como una serie de pasos en los cuales procesamos la información, de manera muy similar a la forma en que una computadora almacena y recupera los datos. En conjunto, esos pasos forman lo que se conoce como el modelo de procesamiento de la información de la memoria (Morris & Maisto, 2005).

A parte de la importancia de la memoria en la actuación del ser humano en diversas circunstancias socioculturales, se conoce estrategias que puedan facilitar el desarrollo eficiente del mismo, lo cual contribuirá al mejor desempeño en el espacio académico y social, elevando el aprendizaje de saberes fundamentales y contribuir al desarrollo de las competencias. Una buena memoria es la capacidad de recordar las cosas que hemos experimentado, imaginado y aprendido, permitiéndonos a tener un buen desempeño en los diferentes escenarios de la vida cotidiana.

2.2.1.2. Ubicación de la memoria en el encéfalo

En los últimos años se ha dado mucha importancia sobre el estudio del cerebro, sin embargo, en este trabajo de investigación por las características del mismo, no desarrollaremos un estudio completo del cerebro. Lo que nos interesa es qué regiones o sectores del cerebro son encargados del aprendizaje, al respecto los estudios señalan que casi es imposible determinar qué parte del cerebro es responsable del aprendizaje.

Los estudios señalan que distintas áreas de la corteza cerebral son especializadas en recibir y procesar la información, además, se sabe que cada uno de los hemisferios controla y ejecuta funciones diferentes. Así por ejemplo el hemisferio izquierdo controla las habilidades lingüísticas, mientras el derecho controla las habilidades espaciales complejas.

Asimismo, las actividades muy complejas requieren la actuación de ambos hemisferios, por ejemplo, cuando leemos un texto el izquierdo capta el significado de las palabras y el derecho capta el contenido emotivo.

Si bien, algunas funciones corresponden a regiones específicas el cerebro se comporta como un conjunto unificado.

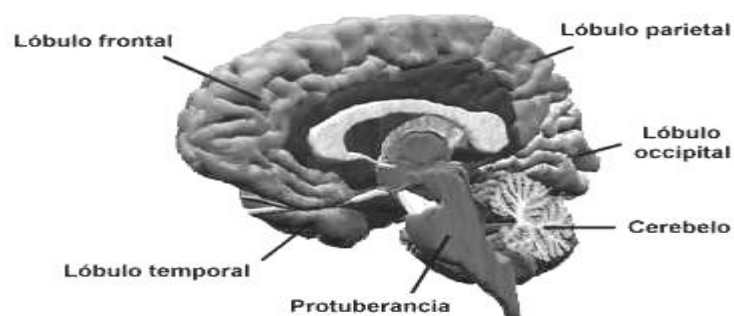
Figura N° 01



Fuente: Tomado del libro de neurociencia de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (Gómez Cumpa, 2004).

Cada hemisferio está dividido en cuatro lóbulos, cada uno por debajo del hueso del cráneo que lleva su nombre.

Figura N° 02



Fuente: Tomado del libro de neurociencia de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (Gómez Cumpa, 2004).

Todo lo que aprendemos se registra finalmente en el encéfalo en la forma de cambios en el tamaño, forma, funcionamiento químico y conexión entre neuronas. Cuando aprendemos cosas nuevas se forman nuevas conexiones en el encéfalo; cuando repasamos o practicamos las cosas aprendidas previamente, se fortalecen las antiguas conexiones. Esos cambios químicos y estructurales pueden continuar por un periodo de meses o años (Morris & Maisto, 2005).

Asimismo, señalan si bien el aprendizaje tiene lugar en el encéfalo, también recibe influencia de eventos que ocurren en otras partes del cuerpo. En particular, hay dos hormonas, la epinefrina y el cortisol, que afectan la retención a largo plazo. Varios estudios realizados con ratas, monos y seres humanos han demostrado, por ejemplo, que la epinefrina puede mejorar el recuerdo de la exposición a estímulos asociados con experiencias desagradables, como la exposición a descargas

2.2.1.3. Zonas de aprendizaje del encéfalo

Las investigaciones afirman que hay zonas específicas del cerebro donde se almacena los aprendizajes. Morris & Maisto (2005) dicen, de hecho, la investigación ha proporcionado amplia evidencia de que diferentes partes del encéfalo se especializan en el almacenamiento de ciertos recuerdos, por ejemplo, los recuerdos de corto plazo parecen localizarse principalmente en la corteza prefrontal y el lóbulo temporal.

La memoria semántica de largo plazo parece localizarse sobre todo en los lóbulos frontal y temporal de la corteza, los cuales, de manera interesante, también parecen desempeñar un papel destacado en la conciencia. Por ejemplo, la investigación muestra un incremento en la actividad de un área particular del lóbulo temporal izquierdo cuando se pide a la gente que recuerde los nombres de personas.

Un área cercana muestra mayor actividad cuando se le pide que recuerde los nombres de animales, y otra área vecina se activa cuando se le pide que recuerde los nombres de herramientas. La destrucción de esas áreas de la corteza (como consecuencia de daño encefálico, cirugía, apoplejía o enfermedad) deriva en una pérdida selectiva de la memoria. Algunos pacientes son incapaces de recordar el nombre de una herramienta, aunque pueden describir cómo se usa, mientras que otros son incapaces de recordar el nombre de un viejo amigo o de su cónyuge. La memoria episódica también encuentra su morada en los lóbulos frontal y temporal. Pero alguna evidencia muestra que las memorias episódica y semántica están relacionadas con partes diferentes de esas estructuras encefálicas. Wood y sus colegas (1980 citado en Morris & Maisto, 2005) compararon el flujo sanguíneo en el encéfalo mientras las personas trabajaban en dos diferentes tipos de tareas (el flujo sanguíneo en un área se asocia con la actividad en la misma). Algunas personas realizaban una tarea relacionada con la memoria episódica, mientras que otras efectuaban una tarea relacionada con la memoria semántica. Los investigadores encontraron que los dos tipos de tareas produjeron un incremento en el flujo sanguíneo en áreas diferentes del encéfalo. La memoria procedimental parece localizarse de manera principal en el cerebelo (un área requerida para el equilibrio y la coordinación motora) y en la corteza motora. Cuando las personas desempeñan una tarea que requiere que sigan un objeto en rotación con un punzón sostenido en la mano, se incrementa la actividad en la corteza motora. Las estructuras subcorticales también participan en la memoria de largo plazo. Por ejemplo, el hipocampo se ha vinculado con el funcionamiento de la memoria episódica, así como con la capacidad para recordar relaciones espaciales. La memoria emocional depende de la amígdala.

En conclusión, las diferentes zonas del encéfalo han localizado cierta especialización como se detalla a continuación según Morris & Maisto (2005):

- Lóbulo frontal: almacena recuerdos semánticos y episódicos.
- Corteza motora: implicada en el almacenamiento de recuerdos procedimentales.
- Cerebelo: juega un papel importante en recuerdos procedimentales.
- Hipocampo: formación de nuevos recuerdos semánticos y episódicos.
- Amígdala: vital para la formación de nuevos recuerdos emocionales.
- Lóbulo temporal: El lóbulo temporal está relacionado con la formación y almacenamiento de recuerdos semánticos y episódicos de largo plazo y contribuye al procesamiento del nuevo material en la memoria de corto plazo.
- Corteza prefrontal: La corteza prefrontal está implicada en el almacenamiento de los recuerdos de corto plazo.

2.2.1.4. Tipos de memoria

Existen diferentes planteamientos o teorías con respecto a la tipología de la memoria, sin embargo, tomamos en cuenta las posiciones sostenidas por Schunk(2012) y Woolfolk (2010) y otros autores, en función a ellos desarrollamos enseguida:

a. Memoria sensorial

Woolfolk (2010), refiere que la capacidad de la memoria sensorial es muy grande y podría incluir más información de la que somos capaces de manejar al mismo tiempo.

Sin embargo, esta gran cantidad de información sensorial es frágil en términos de su duración: dura entre uno y tres segundos.

Morris & Maisto(2005) cada mirada, es apenas una fracción de segundo, recoge una enorme cantidad de información visual, incluyendo colores, formas, texturas, brillantez relativa y sombras. Al mismo tiempo, recoge sonidos, olores y otros tipos de datos sensoriales. Toda esa información pura fluye de sus sentidos a lo que conocemos como registros sensoriales (p.186).

En ese sentido, la memoria sensorial está relacionado con los órganos de los sentidos que participa en la percepción, también la atención juega un rol muy importante para el registro de los estímulos del medio ambiente.

b. Memoria de corto plazo

Llamado por otros autores como memoria de trabajo; tiene capacidad limitada, puede mantener alrededor de 7 elementos con una duración breve, lo cual es variado. Una vez percibido un estímulo y se percibe, este es transferido a la memoria a corto plazo. La memoria de trabajo es la conciencia inmediata, desempeña dos funciones el mantenimiento y la recuperación. Por ejemplo, cuando lees un texto la memoria de trabajo retiene algunos segundos las últimas palabras o frase que leyeron, es decir, la capacidad de trabajo es limitado.

La memoria de corto plazo (MCP) retiene la información en la que estamos pensando o de la que estamos al tanto en cualquier momento dado. Cuando usted escucha una conversación o una pieza musical, cuando ve un ballet o un partido de tenis, cuando toma conciencia de un calambre en la pierna o de un dolor de cabeza, en todos esos casos está usando la MCP para retener y pensar en la nueva información que proviene de los registros sensoriales.

Así que la MCP tiene dos tareas principales: almacenar brevemente la nueva información y trabajar en ella. La MCP se llama en ocasiones memoria de trabajo para enfatizar el componente activo o de trabajo de este sistema de memoria (Morris & Maisto, 2005).

Asimismo, Morris & Maisto (2005) desarrollan los siguientes procesos de memoria de corto plazo:

Codificación en la MCP:

Hacemos una codificación fonológica de la información verbal para su almacenamiento en la MCP, es decir, la codificamos de acuerdo a cómo suena. Eso es así incluso si vemos, en lugar de escuchar, la palabra, letra o número en una página. Sabemos esto porque numerosos experimentos han demostrado que cuando la gente trata de recuperar material de la MCP, por lo general confunde elementos de sonido similar. Para la mayoría de la gente es más difícil recordar con precisión una lista de palabras como gato, rato, pato, trato que una lista como pozo, día, vaca, barra. Pero no todo el material en la memoria de corto plazo se almacena fonológicamente. Al menos parte del material se almacena en forma visual, y otra información se retiene de acuerdo con su significado. Por ejemplo, no tenemos que convertir en sonido datos visuales como mapas, diagramas y pinturas antes de poder pensar en ellos. Es más, la investigación ha demostrado que la memoria para imágenes por lo general es mejor que la memoria para palabras porque almacenamos las imágenes de manera fonológica y como imágenes, mientras que las palabras por lo regular sólo se almacenan fonológicamente. La codificación dual de las imágenes explica por qué en ocasiones es útil formar una imagen mental de algo que uno trata de aprender.

Mantenimiento en la MCP:

Como hemos dicho, los recuerdos de corto plazo son fugaces y por lo general duran cuestión de segundos. Sin embargo, podemos mantener la información en la MCP por periodos más largos mediante el repaso mecánico, llamado también repaso de mantenimiento. El repaso mecánico consiste en repetir la información una y otra vez, en silencio o en voz alta. Aunque tal vez ésta no sea la forma más eficiente de recordar algo de manera permanente, suele ser bastante eficaz por un tiempo breve.

c. Memoria de largo plazo

Tiene la capacidad teóricamente ilimitada de almacenamiento permanente. La representación de los conocimientos en la memoria de largo plazo depende de la frecuencia y de la contigüidad, cuando más seguido se enfrenta a un hecho, acontecimiento o idea, más fuerte será su representación en la memoria, por otro lado, se sostiene que la mente humana es como una biblioteca, la información en la biblioteca se organiza por contenidos, los libros de temas similares se almacenan bajo códigos similares, la información en la mente tiene esa referencia.

Todo lo que aprendemos se almacena en la memoria de largo plazo (MLP): la letra de una canción popular, los resultados de la última elección, el significado de *justicia*, cómo patinar o dibujar un rostro y lo que se supone que debemos hacer mañana a las 4 de la tarde (Morris & Maisto, 2005).

Según Woolfolk (2010) la memoria de largo plazo se divide en dos grandes sistemas, explícito e implícito, cada uno de los cuáles incluye a su vez otras formas de memoria.

c.1. Memoria explícita

Este tipo de memoria se refiere a todo lo que podemos traer a la mente o aquello sobre lo que podemos declarar su contenido no exclusivamente de un modo verbal, nos permite recordar de forma consciente o voluntaria un hecho de la vida, responder a cuestiones de vocabulario, recordar caras, recordar un trayecto espacial u otras informaciones que se pueden manifestar mediante el recuerdo de una imagen mental mejor que verbalmente. Asimismo, dentro de ello existen dos sub memorias.

- Memoria episódica

Permite que el sujeto recuerde hechos de su propia vida personal, familiar o social. Se trata de una memoria de hechos, que permite al sujeto actualizar los recuerdos con una referencia tiempo y espacio. Se trata de las experiencias de toda una vida que se unen para crear a la persona. Un ejemplo, sería recordar detalles de una conversación en un día determinado o de un día festivo del año pasado. Este tipo de memoria es característica particular de los estudiantes, ya que los estudiantes recuerdan con facilidad y detalle los acontecimientos o hechos que ocurren en su contexto sociocultural familiar y comunitaria.

- Memoria semántica

Se refiere a la información en la memoria de largo plazo que incluye conocimientos y conceptos generales, no vinculados a contextos específicos.

Son los conocimientos adquiridos por un individuo sin referencia espaciotemporal.

Hace referencia al saber o a una cultura y a las competencias de un individuo, es decir, a la información o conocimiento general sobre el mundo. Esta memoria gestiona tanto el sentido de las palabras como el de las informaciones que llegan a nuestra conciencia mediante los canales de los sentidos.

Tanto la memoria semántica como la episódica, forman parte de la memoria de largo plazo. El contenido de estas memorias está abierto a la conciencia.

c.2. Memoria implícita

Es aquella en la que el acto de memoria se activa de manera inconsciente o involuntaria. Por otro lado, por la memoria implícita se entiende como la expresión del conocimiento adquirido en un episodio anterior, a través de una prueba que no hace referencia consciente o explícita a tal episodio de aprendizaje. Dentro de esta memoria se distinguen dos tipos de memoria:

- Memoria procedimental

Del saber hacer, permite adquirir habilidades perceptivas, motoras o cognoscitivas mediante la práctica. No es necesario un aprendizaje, esta memoria procedimental puede definirse como la que permite un aprendizaje que se elabora a través de la ejecución de una tarea, y se traduce por una mejora de los resultados o por la facilitación del acceso a ciertas informaciones (saber cómo). Todo ello siempre fuera de cualquier situación de recuerdo consciente, intencional. Favorece que los actos se conviertan relativamente en automáticos. Este tipo de memoria es la que presentan los estudiantes, porque muestran dominio de habilidades y destrezas que corresponden al oficio básico para interactuar en las actividades agrícolas, ganaderas y comerciales en la que se desempeñan.

- **Memoria de las habilidades**

Se refiere a la memoria relacionada a conducir un coche o llevar una bicicleta, dichas habilidades se adquieren en la convivencia diaria en su contexto sociocultural.

d. Memoria verbal

Son proposiciones o unidades de información, procedimientos codificados por su significado. La memoria se refiere al aprendizaje de estímulos verbales (palabras o elementos con significado). Schunk(2012) expresa que tres factores influyen de manera importante en la facilidad o rapidez con la que se aprende una lista de elementos: El significado de los elementos, el grado de similitud entre ellos y el lapso de tiempo entre los ensayos del estudio, las palabras (elementos con significado) se aprenden más rápido que las que no tienen sentido.

e. Memoria visual (icónica)

Son informaciones codificadas como imágenes y escenas. Este componente de la memoria se encarga del procesamiento de la información de naturaleza visual, su capacidad es limitada almacena alrededor de tres a cuatro objetos, las características de los objetos como color y forma, ocupa un lugar de almacenamiento de la memoria (Góngora, 2009).

2.2.1.5. El olvido

De acuerdo con la teoría del decaimiento, los recuerdos se deterioran por la acción del paso del tiempo. La mayor parte de la evidencia que apoya a la teoría del decaimiento proviene de experimentos conocidos como *estudios con distractor* (Morris & Maisto, 2005).

La información podría perderse de la memoria de trabajo a causa de la interferencia o del decaimiento, la interferencia es bastante directa; el procesamiento de la información nueva interfiere o se confunde con la información anterior, también se pierde la información por el paso del tiempo, cuando no se pone atención en la información, el nivel de activación disminuye o debilita que al final no puede reactivarse. Asimismo, señala que el olvido es muy útil. Sí la gente no olvidara, rápidamente sobrecargaría su memoria de trabajo y cesaría el aprendizaje (Woolfolk, 2010).

El olvido del aprendizaje está relacionado con la interferencia, falta de atención, paso del tiempo, ambos autores coinciden lo mismo. Sin embargo, el olvido también es importante para no sobrecargar la memoria, lo cual no ayudaría al aprendizaje de nuevos conocimientos. Morris & Maisto(2005) para reducir el olvido la persona debe tener alta motivación, practicar habilidades de retención, confiar en nuestra capacidad de recordar, reducir al mínimo las distracciones, mantener la concentración, realizar conexiones con el nuevo material con la información y existente en la memoria de largo plazo, usar imágenes mentales, usar señales de recuperación y no basarse únicamente en la memoria sino utilizar otros materiales de apoyo como apuntes entre otros.

2.2.2. Nemotecnia

Técnica que permite memorizar la información codificando en la estructura cognitiva, para luego evocarlos en el desempeño académico y social de los estudiantes o espontáneamente para explicar los fenómenos que se presentan en su contexto sociocultural.

Sebastián(2014) expresa que “en un amplio sentido, podríamos considerar mnemotécnica todo aquello que nos ayuda a recordar algo”.

Por otro lado, manifiesta que la mnemotécnica: “La mnemotecnica enseña a memorizar, no a estudiar, por tanto, no puede considerarse una técnica de estudio; es más, algunos libros dedicados al estudiante ni siquiera mencionan las técnicas de memorización” (p. 9). Por su parte Moreno(2015) afirma que las estrategias mnemotécnicas ayudan la memorización de las palabras, y las basadas en lenguaje permiten que el estudiante pueda retener por más tiempo. Coincidentemente (Ameijide, 2012) define como conjunto de métodos que ayudan a la memoria.

Son procedimientos sistemáticos para mejorar la memoria. Cuando la información tiene escaso significado inherente, las estrategias mnemónicas permiten construir un significado relacionado lo que se va a aprender con palabras o imágenes establecidas (Woolfolk, 2010).

La mnemotecnica está referida a los procesos de memoria, es decir, utilización de técnicas artificiales para facilitar el aprendizaje, la memoria facilita el recuerdo y reconocimiento del material aprendido. Carrillo(2006), refiriéndose a la mnemotécnica dice, que puede definirse como el conjunto de estrategias artificiales que ayudan a la memoria, facilitando los procesos de aprendizaje, o bien la posterior recuperación de la información. Hace referencia a los procesos de memoria y aprendizaje, como tal, refiere a algo abstracto, algo que carece de la posibilidad de ser medido de forma directa.

La mnemotécnica como estrategia de aprendizaje de acuerdo a la concepción hecha por Carrillo (2006), ayuda desarrollar la memoria recordando palabras, fechas, números, etc. Por lo que constituye una vía para lograr los aprendizajes significativos. Consideramos pertinente el uso de esta estrategia en el aprendizaje de la tabla periódica, debido a que relaciona a palabras de uso cotidiano del estudiante al nombre de los elementos, entonces, la asimilación es relativamente fácil siendo esta significativa.

En este trabajo de investigación se adopta la mnemotécnica de las letras iniciales, no obstante, primero desarrollamos los principios y luego la mnemotécnica de las letras iniciales, los mismo que a continuación desarrollamos:

2.2.2.1. Principios de la nemotécnica

Ameijide(2012) considera que los métodos nemotécnicos son elaboraciones especializadas de actividades de memoria, por eso integran principios básicos de aprendizaje de la memoria. Además, producto de la revisión de la literatura al respecto se establecen los siguientes principios (sentido, organización, asociación, visualización y atención):

Cuando más sentido tenga el material a aprender, más fácil será su aprendizaje y menor número de interferencias se dará al momento de recordarlo, entonces, la función principal de la mnemotecnica es otorgar un sentido al material de aprendizaje.

La organización es importante como un sistema de archivo mental, permite registrar y recuperar el material de forma sistemática, para conseguir reducir su dificultad, por eso requiere una organización lógica del material.

El principio de asociación es muy importante en el proceso nemotécnico, se trata de asociar el material nuevo a aprender, con el material que ya se ha memorizado previamente, este tipo de asociación puede aparecer de manera consciente e inconsciente en el individuo que aprende. Por otro lado, se señala que es importante asociar con los hechos más significativos de la persona que aprende.

La visualización es fundamental en los procesos nemotécnicos, porque dichas asociaciones se realizan de manera visual, ya que utilizan imágenes mentales para asociar el material de aprendizaje.

La atención en las estrategias nemotécnicas permite concentrarnos en el material con el fin de elaborar y asociar las imágenes, de este modo se fomenta la atención para que el aprendizaje sea más atractivo e interesante que el aprendizaje automático basado en la repetición.

2.2.2.2. Nemotécnica de las letras iniciales

Son técnicas que usan las letras iniciales de las palabras que se quiere recordar. Asimismo, diferencia los acrónimos y acrósticos, por lo que a continuación explicamos en qué consiste cada uno de estas técnicas nemotécnicas que adoptamos para el aprendizaje de los elementos químicos de la tabla periódica en la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (Doménech, 2004).

a. Los acrónimos

Consiste en tomar las letras iniciales de cada una de las palabras que se quiere memorizar, a partir de ella crear otras palabras que al ser memorizada facilita el recuerdo de cada una de las palabras que componen.

Cuando se necesita recordar información por largos periodos, la respuesta puede ser un acrónimo, lo cual es una forma de abreviación, es decir, un término formado con la primera letra de cada palabra en una frase, por ejemplo, **HEMOS** para recordar el nombre de los grandes lagos en Estados Unidos: Huron, Erie, Michigan, Ontario, Superior (Woolfolk, 2010).

Planteamos otro ejemplo, quiero memorizar las palabras protón, átomo, neutrón, estructura y electrón, con las letras iniciales creo una nueva palabra **PANEE** que se debe memorizar, luego recordar fácilmente las palabras memorizadas que son las partículas de la estructura atómica (**P**rotón, **Á**tomo, **N**eutrón **E**structura y **E**lectrón).

Otro ejemplo sería la palabra **OVNI** que son las iniciales de **Objetos Voladores No Identificados**.

Estas palabras están asociadas al lenguaje cotidiana de los estudiantes, es por ello que se asimila más rápido al constituir estas palabras los saberes previos de los estudiantes. Por consiguiente, se considera una estrategia muy apropiada para desarrollar el aprendizaje del nombre de los elementos de la tabla periódica.

b. Los acrósticos

Consiste en formar frases u oraciones con las iniciales de las palabras o datos que queremos memorizar, ayudando de esta forma recordar con facilidad las palabras que queremos aprender. Por ejemplo, la oración **Doce Respuestas Minuciosas Favorecen la Solución de La Siguiente** duda, es una oración que sirve para recordar las notas de la escala musical: do, re, mi, fa, sol, la, sí (Woolfolk, 2010).

Llanos(2014) manifiesta que el acróstico es una composición en las que las letras iniciales forman oraciones, alude que se puede utilizar para desarrollar el pensamiento divergente, puesto que favorece la habilidad estratégica, debido a que cada letra significa un reto.

Podemos recordar los colores del espectro visible rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta, usando la inicial de cada uno para formar la oración **Rosa Nuñez Alcántara Vence Al Insecto Volador**; o bien, podemos recordar las notas musicales sobre las líneas del pentagrama (mí, sol, si, re, fa) por medio de la frase **María Soledad Siembra Retoños Fragantes** (Morris & Maisto, 2005).

Consideramos que aparte de las frases también pueden ser oraciones como se sostiene por los autores citados, los cuales pueden tener sentido o no, esta técnica es adaptada en la enseñanza de química (tabla periódica) en esta investigación.

Por ejemplo, queremos memorizar las partículas fundamentales del átomo (protones, neutrones y electrones), se forma la siguiente oración o frese **Patricio y Nemesis Estudiando**, además esta frese forma parte del lenguaje del estudiante relacionado con su estructura cognitiva que representa el saber previo, de manera que facilita memorizar y evocar las palabras protón, neutrones y electrones luego de memorizar la frase inicial.

La forma de presentación de los acrósticos puede adoptar diferentes formas, ya que es una estrategia que ayuda a desarrollar el pensamiento divergente, asimismo, las letras iniciales constituyen un reto para el quién aprende.

2.2.3. Enfoques del área

2.2.3.1. Enfoque de indagación científica

En la actualidad hay muchas concepciones sobre la indagación científica. Sin embargo, es necesario revisar la literatura en relación al tema de estudio. Así encontramos a Harlen(2013) quien señala lo siguiente:

La enseñanza de las ciencias basado en la indagación significa que los estudiantes desarrollan progresivamente ideas científicas claves mientras aprende a investigar y construye su conocimiento y comprensión del mundo que los rodea. Ellos utilizan habilidades empleadas por los científicos tales como hacer preguntas, recoger datos, razonar y revisar evidencias a los de los que ya se conoce, extraer conclusiones, y discutir los resultados. Este proceso de aprendizaje está apoyado por una pedagogía basada en la indagación, donde la pedagogía se entiende no sólo como el acto de enseñar, sino también como las justificaciones que los sustentan (p. 13).

Mientras el (Ministerio de Educación, 2013) en el fascículo general de rutas de aprendizaje en relación al enfoque de indagación científica manifiesta que es “un enfoque que moviliza un conjunto de procesos que permite a nuestros estudiantes el desarrollo de habilidades científicas que los llevarán a la construcción y comprensión de conocimientos científicos a partir de la interacción con su mundo natural” (p. 34).

A partir de la información brindada se entiende que la indagación científica tiene como propósito que los estudiantes vayan construyendo ideas científicas realizando indagaciones, formulando preguntas, revisando las evidencias, buscar información, abstraer datos, llegar a conclusiones y comunicar los resultados, es decir, construir el aprendizaje a través de los procedimientos que realizan los científicos. De esta manera se involucra al mismo estudiante en la actividad científica.

Además, permite a los estudiantes desarrollar habilidades científicas que conllevará a comprender los conocimientos científicos en la interacción con el mundo que rodea.

2.2.3.2. Enfoque de alfabetización científica y tecnológica

Solía considerarse que la alfabetización implicaba saber leer, escribir y contar. Estos eran los mínimos necesarios en la sociedad de mediados del siglo XX; no obstante, con la utilización cada vez más intensiva de la ciencia y la tecnología, tales competencias resultan actualmente insuficientes para que los ciudadanos logren desempeñarse con éxito (Ministerio de Educación, 2010).

En el marco de PISA (2009) la competencia científica o alfabetización científica es definida “La capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él” (p. 7).

Estas competencias científicas deben ser logradas por todos los estudiantes, el mismo que permita usar conocimientos científicos para explicar los fenómenos que le rodea y tomar decisiones con respecto a los cambios que produce la ciencia en la actividad humana. En ese sentido PISA pretende que los estudiantes expliquen de qué manera son útiles y relevantes para la vida del individuo.

Marco (2000 citado por Oficina Regional de la Educación para América Latina y Caribe - OREALC/UNESCO, 2005) señala ciertos elementos comunes en las diversas propuestas que ha generado este amplio movimiento de alfabetización científica:

- Alfabetización científica práctica, que permita utilizar los conocimientos en la vida diaria con el fin de mejorar las condiciones de vida, el conocimiento de nosotros mismos, etc.
- Alfabetización científica cívica, para que todas las personas puedan intervenir socialmente, con criterio científico, en decisiones políticas.
- Alfabetización científica cultural, relacionada con los niveles de la naturaleza de la ciencia, con el significado de la ciencia y la tecnología y su incidencia en la configuración social.

2.2.3.3. Diez grandes ideas científicas

La ciencia escolar en la actualidad deja a muchos estudiantes sin posibilidad de aproximarse a las grandes ideas de la ciencia que podrían ayudarle a entender las cosas que lo rodean y tomar parte en las decisiones como ciudadanos informados.

La meta de la educación ciencias no es un cuerpo de hechos y teorías, es más bien una progresión hacia ideas claves que permitan entender eventos y fenómenos de relevancia para la vida del estudiante (Harlen, 2010).

Así como son claras las razones por las que la educación en ciencias es importante, son también claras las dificultades especiales que esta trae. Una de las más evidentes es la cantidad de conocimientos que la ciencia produce y que, de abarcarla en su totalidad dentro de un currículo, puede sumergir al educador en una tarea imposible de cumplir y a la vez apabullar el interés del educando. Para evitar que la extensión de la tarea ahogue la creatividad del maestro y la curiosidad del estudiante e impedir que un currículo se convierta en una inerte lista de afirmaciones, es clave priorizarlos conocimientos esenciales como diez ideas científicas que consideramos expresan el conocimiento científico esencial para la educación básica en el Perú, debido a que obedecen criterios de integración de diversos principios, que se vinculan con la experiencia cotidiana y forman en su conjunto una visión moderna de la naturaleza y de la ciencia(SINEACE, 2015).

Según el Ministerio de Educación (2015) en las Rutas de Aprendizaje se establece que las competencias planteadas en el Área de Ciencia Tecnología y Ambiente se basa en un conjunto de capacidades y conocimientos primordiales que los estudiantes deben construir y adquirir progresivamente en la escuela. Estos conocimientos se denominan las diez grandes ideas científicas. Las cuatro primeras son acerca de la ciencia y las últimas seis sobre la naturaleza, los cuales desarrollamos en seguida:

1. La ciencia nace del deseo de comprender la naturaleza y satisfacer necesidades. Produce conocimientos sobre la naturaleza y sirve de fundamento a la tecnología, para lo cual plantea cuestionamientos de tipo descriptivo o causal y define variables cuyo comportamiento registra y analiza a la luz de teorías establecidas. La ciencia progresa con nuevas ideas y evidencias que van siendo obtenidas y que pueden requerir nuevas teorías o correcciones en las existentes. La tecnología progresa aprovechando el conocimiento científico e innovando diseños según las demandas coyunturales.
2. Los conocimientos científicos son producidos por la comunidad científica global, que responde a una tradición y valores que les son propios. Su trabajo requiere una continua evaluación por pares y abundante comunicación interna y con el resto de la sociedad. Diferentes fuerzas económicas y sociales influyen sobre la determinación de las áreas prioritarias de investigación, sobre la divulgación de los hallazgos y sobre las prácticas tecnológicas.
3. La ciencia presenta límites definidos por sus propios supuestos de un universo único, observable y comprensible; así como por las dificultades técnicas para investigar y por las concepciones que los científicos y la sociedad tienen en un momento determinado.
4. El progreso científico cambia las concepciones que la sociedad tiene sobre sí misma y sobre la naturaleza. El progreso tecnológico amplía el campo de la ciencia y cambia los estilos de vida. Ambos progresos tienen implicancias éticas, sociales, ambientales, políticas y culturales.
5. Los organismos y las células sobreviven, se reproducen e interactúan basándose en el funcionamiento de una serie de estructuras que intercambian materia, energía e información y que se organizan jerárquicamente según patrones estructurales comunes.
6. Las diversas estructuras de los organismos se desarrollan según su información genética.

Esta información es hereditaria y dirige, a través de las generaciones, la aparición y modificación progresiva de estructuras y funciones mediante la diversidad y la selección.

7. La materia se compone de la reunión de unidades materiales que son partículas y ondas a la vez. Las propiedades macroscópicas de las diversas formaciones de materia son determinadas por la estructura e interacciones de estas unidades, las cuales se transforman mediante reacciones que absorben o liberan energía.
8. En el universo existen diferentes manifestaciones de la energía que se inter convierten disipando calor, sin alterar la energía total en cada conversión. La energía afecta a la materia por contacto directo o a distancia vía ondas o campos de fuerza, dando lugar al movimiento y a cambios en sus propiedades.
9. Los organismos vivos en la naturaleza se relacionan con el entorno a través de flujos de materia-energía y estrategias de supervivencia especializadas dando lugar a ecosistemas, cuya estabilidad depende de su propia diversidad. Todos los organismos tienen parentesco evolutivo e influyen en los ecosistemas. El caso humano es particular porque a través de su desarrollo tecnológico transforma la naturaleza.
10. La Tierra forma parte del universo y sus características geológicas, climáticas y biológicas actuales son producto de una historia dinámica en constante movimiento y cambio.

2.2.4. Aprendizaje significativo

El aprendizaje propuesto por David Ausubel consiste en que la nueva información se enlaza con las ideas existentes en la estructura mental del estudiante. En ese sentido, los saberes previos de los sujetos que aprenden son imprescindibles en el aprendizaje de nuevos conocimientos, lo cual necesariamente debe ser significativo para ser asimilada al esquema mental.

Ausubel afirma que la rapidez y la meticulosidad con que una persona aprende dependen de dos aspectos:

- El grado de relación existente entre los acontecimientos anteriores y el material nuevo.
- La naturaleza de la relación que se establece entre la información nueva y la antigua. Esta información es en ocasiones artificial y entonces se corre el peligro de perder u olvidar la nueva información.

Novak presenta su teoría como una herramienta pedagógica que promueve los conocimientos, destrezas, valores y actitudes planteados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre otras características, destaca el papel activo del aprendiz, responsabilizándole de su propio proceso pedagógico, y proponiendo la eficacia de comprometerle también mediante el componente emocional. La hipótesis de fondo sostiene que si se consigue un aprendizaje más significativo, que integre el factor emocional, será más fácil promover los cambios en las actitudes propuestos por el proceso educativo.

Novak (1968 citados por Echarri 2007) distingue tres componentes del aprendizaje:

Cognitivo: Aprendizaje de conceptos y de relaciones que se producen entre ellos, así como su almacenamiento en la estructura cognitiva.

Psicomotor: Aprendizaje de habilidades y aptitudes.

Afectivo: Las experiencias vividas y emociones influyen tanto en los significados almacenados en la estructura cognitiva como en el aprendizaje de habilidades.

La teoría de Ausubel sostiene que para el logro del aprendizaje significativo es necesario cumplir tres requisitos: La significatividad del material presentado al estudiante, la significatividad psicológica del material, esto se refiere a la posibilidad de que el alumno conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos y la actitud favorable del alumno, es decir, la predisposición para aprender.

Barriga y Hernández (2004), citando a Ausubel señalan tipos y situaciones de aprendizaje escolar, al respecto es necesario diferenciar los tipos de aprendizaje. Los mismos que son dos dimensiones posibles del mismo:

Primero, se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento. Dentro de esta dimensión encontramos dos tipos de aprendizaje posibles, por recepción y descubrimiento.

Segundo, lo relativo a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado a la estructura del conocimiento o estructura cognitiva del aprendiz. En esta dimensión encontramos dos modalidades, por repetición y por significativo (véase la tabla N° 01).

Entonces, de la interacción de estas dos dimensiones se traducen las denominadas situaciones del aprendizaje escolar: Aprendizaje por recepción repetitiva, por descubrimiento repetitivo, por recepción significativa, o por descubrimiento significativo (véase la figura N° 03)

Las figuras presentadas a continuación son en base a Barriga y Hernández (2004) sobre tipos de aprendizaje según Ausubel:

Tabla N° 03: Situaciones de aprendizaje (David Ausubel)

PRIMERA DIMENSIÓN: Modo en que se adquiere la información	
Recepción	Descubrimiento
<ul style="list-style-type: none"> Los contenidos se presentan en su forma final. El alumno debe internalizarlo en su estructura cognitiva. No es sinónimo de memorización. Propio de etapas avanzadas del desarrollo cognitivo (pensamiento formal). Útil en campos establecidos del conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> El contenido principal a ser aprendido, no se da al alumno, tiene que descubrirlo. Propio de formación de conceptos y solución de problemas. Puede ser significativo y repetitivo. Propio de las etapas iniciales del desarrollo cognitivo en el aprendizaje de conceptos y proposiciones. Útil en el campo del conocimiento donde no hay respuestas unívocas.
SEGUNDA DIMENSIÓN: Forma en que el conocimiento se incorpora a la estructura cognitiva del aprendiz.	
Significativo	Repetitivo
<ul style="list-style-type: none"> La información nueva se relaciona con la ya existente en la estructura cognitiva, no arbitraria ni al pie de la letra. 	<ul style="list-style-type: none"> Consta de asociaciones arbitrarias al pie de la letra. El alumno manifiesta una actitud de memorizar la información.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ El alumno debe tener una disposición y actitud favorable para extraer el significado. ▪ El alumno posee los conocimientos previos o conceptos de anclaje pertinente. ▪ Se puede construir un entramado o red conceptual. ▪ Condiciones: Material: Significativo lógico. Alumno: significado psicológico. ▪ Puede promover mediante estrategias apropiadas (por ejemplo organizadores visuales). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El alumno no tiene conocimientos previos pertinentes o no los “encuentra”. ▪ Se puede construir una plataforma a base de conocimientos factuales. ▪ Se establece una relación arbitraria con la estructura cognitiva. ▪ Ejemplo: aprendizaje mecánico de símbolos convencionales.
---	--

Figura N° 03
Dimensiones del aprendizaje con algunas actividades humanas

Aprendizaje significativo.	Clasificación de relaciones entre conceptos. Conferencias o mayorías de las representaciones en libros de texto.	Instrucción audio bien diseñado. Trabajo en laboratorio escolar.	Investigación científica, música o arquitectura innovadoras, mayoría de la investigaciones o la producción intelectual rutinaria.
Aprendizaje memorístico.	Tablas de multiplicar.	Aplicación de fórmulas para resolver problemas.	Solución de acertijos por ensayo y error.
	Aprendizaje repetitivo.	Aprendizaje por descubrimiento guiado.	Aprendizaje por descubrimiento autónomo.

Asimismo, plantea que la asimilación puede realizarse por diferenciación progresiva cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el estudiante ya conoce, por conciliación integradora cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía y por combinación cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos por parte del alumno.

Finalmente, la conclusión más importante de la teoría de Ausubel es que el aprendizaje significativo se da cuando se toma en cuenta lo que el estudiante ya sabe, se refiere a los saberes previos con el nuevo conocimiento es donde se produce el aprendizaje significativo.

2.2.5. Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje son procedimientos que utiliza el docente y los estudiantes de manera intencional para procesar la información, de esta forma ayuda a asimilar al esquema mental. Barriga & Hernández (2004) sostienen que las estrategias son conjunto de pasos, operaciones o habilidades que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para el aprendizaje significativo y resolver problemas.

“Las estrategias de enseñanza aprendizaje son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base a una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estas estrategias de forma permanente teniendo en cuenta las competencias específicas que pretendemos contribuir a desarrollar” (Pimiento 2012, p. 3). Por su parte (Woolfolk, 2010) manifiesta que las estrategias de aprendizaje son ideas para lograr metas de aprendizaje, algo así como un tipo de plan general de ataque.

En función a los planteamientos de los autores citados podemos deducir que las estrategias son utilizadas tanto por el docente y el estudiante, los mismos, que son procedimientos u operaciones que se sigue para lograr una meta. Estas estrategias son intencionales para el logro del aprendizaje significativo, empleadas al inicio, desarrollo y cierre de la sesión.

La tarea del docente es proporcionar una diversidad de estrategias de aprendizaje, para que los estudiantes puedan seleccionar las estrategias más adecuadas según su ritmo y estilo de aprendizaje. En conclusión, podemos afirmar que las estrategias de aprendizaje son recursos que ayudan a desarrollar competencias para un desempeño eficiente del estudiante en la resolución de problemas producto de un aprendizaje significativo.

2.2.6. Competencias y capacidades del área

Según el Ministerio de Educación(2015) en las rutas de aprendizaje las competencias se definen como un saber actuar en un contexto particular en función de un objetivo o la solución de un problema. Es un actuar que se vale de una diversidad de saberes propios o de recursos del entorno. Asimismo, el (Ministerio de Educación, 2016) en el currículo nacional la competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético.

Entonces, las competencias son un saber actuar que moviliza diferentes recursos para resolver un determinado problema con propósitos definidos. Podemos decir también que las competencias son capacidades para afrontar una situación problemática, asimismo tomar una decisión más adecuada para su ejecución.

Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias que son operaciones más complejas (Ministerio de Educación, 2016).

Las competencias son operaciones más complejas y las capacidades están implicadas en las competencias, éstas se desarrollan de manera dinámica, es decir, se puede trabajar en aula mediante diversas actividades, dependiendo del propósito de aprendizaje y la competencia que se pretende desarrollar con la actividad.

A continuación, desarrollamos de manera resumida las competencias que se debe trabajar en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente con sus respectivas capacidades según el Ministerio de Educación(2015) en el documento rutas de aprendizaje:

Competencia 1: Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigada por la ciencia; esta competencia busca la comprensión de conocimientos científicos y cómo es que estos sirven para responder cuestionamientos de tipo descriptivo y causal sobre hechos y fenómenos naturales, se evidencia en el estudiante cuando plantea preguntas, ensaya explicaciones, diseña e implementa estrategias para recoger la información para contrastar hipótesis. Las capacidades que contribuyen al logro de estas competencias son: problematiza situaciones, diseña estrategias para hacer indagación, genera y registra datos e información, analiza datos o información, evalúa y comunica.

Competencia 2: explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos; esta competencia desarrolla en los estudiantes capacidades de hacer posible la comprensión de los conocimientos científicos existentes y su aplicación para encontrar explicaciones y resolver situaciones problemáticas acerca de hechos y fenómenos de la realidad. Esta competencia se desarrolla con dos capacidades (comprende y explica conocimientos científicos y argumenta científicamente).

Competencia 3: Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno; la tecnología es definida como un conjunto de técnicas fundamentadas científicamente que busca transformar la realidad para satisfacer necesidades en un contexto específico. Estas técnicas pueden ser procedimientos empíricos, destrezas o habilidades y usadas y aplicadas ordenadamente, siguiendo pasos rigurosos, repetibles, sustentados por el conocimiento científico conducen a las tecnologías.

Las capacidades con que se trabaja esta competencia son: plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución; diseña alternativas de solución al problema; implementa y valida alternativas de solución y evalúa y comunica la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos de su prototipo.

Competencia 4: Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad. Esta competencia se concibe como la construcción por parte del estudiante de una postura autónoma de alcances ideológicos. Los estudiantes tratarán cuestiones sociocientíficas donde la ciencia y la tecnología sean parte de un debate social con implicancias éticas en distintos campos, como los sociales y ambientales. Las capacidades que permiten el logro de estas competencias son: evalúa las implicancias del saber y toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas.

2.2.7. Tabla periódica

Instrumento de aprendizaje de químicos, en ella están organizados los elementos químicos en función a sus propiedades físicas y químicas. Los elementos químicos están agrupados por sus propiedades semejantes. Al respecto de la forma de presentación (Cruz, Osuma, Ortiz, & Ávila, 2011), “En la tabla periódica se observa una serie de cuadros o casilleros en los cuales se ubican los símbolos de los elementos. A cada elemento químico le corresponde una sola casilla. Los elementos químicos están ordenados consecutivamente con base a su número atómico (Z), de manera ascendente. El número atómico como ya lo hemos estudiado, representa al número de protones en el núcleo de un átomo, el cual coincide con el número de electrones en un átomo neutro. Por tanto, el número atómico es un número de orden, para cada elemento” (p. 207).

La tabla periódica actual está ordenada en orden creciente de sus números atómicos, lo cual fue realizado por Moseley, quién demostró que el número atómico aumenta en el mismo orden que la masa atómica, por ejemplo, calcio es el vigésimo elemento en orden de masa atómica creciente y tiene el mismo número atómico 20 (Chang, 2002).

La tabla periódica está organizada en grupos y periodos. Los grupos son columnas verticales están constituidos por los elementos químicos que tienen propiedades parecidas y están conformados por 18 grupos o familias, se representan con números arábigos (1 al 18). Los periodos son filas horizontales, los cuales se representan con números arábigo (1 al 7) formado por elementos con propiedades diferentes y con el mismo número de electrones en el nivel externo.

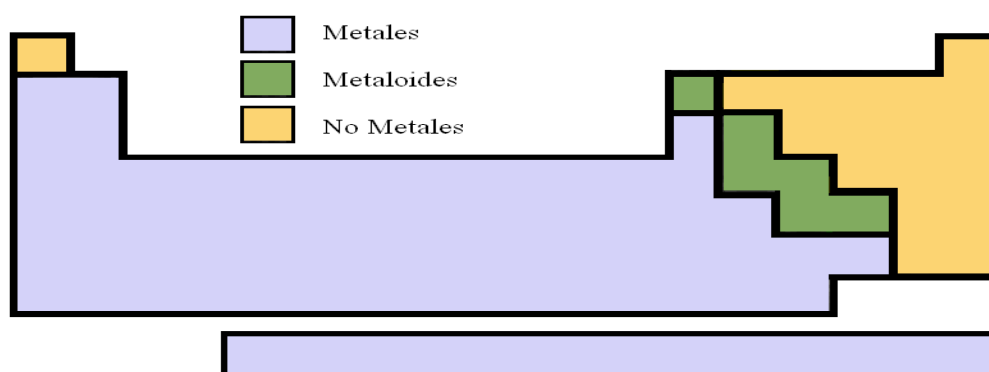
Aranguren (2014), “La tabla periódica puede dividirse en metales, no metales y metaloides, la mayor parte de los elementos son metales, ocupan el lado izquierdo y parte media de la tabla periódica. Los no metales aparecen en la sección superior derecha de la tabla.

Los metaloides ocupan una banda angosta entre los metales y no metales” (p. 37)

Asimismo, los elementos químicos de acuerdo a su sub nivel de energía se pueden agrupar en elementos representativos (s) y (p), elementos de transición (d) y de transición interna (f), conocidos como tierras raras o lantánidos y actínidos.

Aranguren (2014) dice que una tabla periódica como se muestra en la figura N° 04 proporciona gran cantidad de información acerca de los elementos, cada uno de ellos se clasifican como metales, no metales y metaloides. Los metales están en la izquierda o debajo de la línea diagonal escalonada gruesa de la tabla periódica y los no metales aparecen a su derecha.

Figura N° 04



Localización de los metales, no metales y metaloides.
Tomado de Aranguren (2014).

2.3. Definición de términos

2.3.1. Capacidades

Son recurso para actuar de manera competente. Estos recursos son conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores en las competencias, que son operaciones más complejas (Ministerio de Educación, 2016).

2.3.2. Competencia

Es la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético (Ministerio de Educación, 2016).

2.3.3. Desempeño

Son descripciones específicas de los que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias. Ilustran algunas actuaciones que los estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel (Ministerio de Educación, 2016).

2.3.4. Estrategias de mnemotecnia

Técnicas para mejorar el desempeño de la memoria (Papalia, Olds, & Feldman, 2009).

2.3.5. Grandes ideas científicas

Las grandes ideas son ideas que pueden usarse para explicar y hacer predicciones sobre una serie de fenómenos relacionados con el mundo natural. Sin embargo, las ideas vienen en diferentes tamaños; hay ideas moderadamente grandes que se pueden vincular para generar otras más grandes y algunas de éstas pueden embeberse en otras aún más grandes, ideas más abarcadoras (Harlen, 2010).

2.3.6. Procesos pedagógicos

Conjunto de acciones e interacciones que el docente lleva a cabo en el desarrollo de los aprendizajes esperados.

2.3.7. Procesos didácticos

Son procesos de enseñanza y aprendizaje que genera el docente para abordar los aprendizajes esperados.

2.3.8. Saber pedagógico

El conocimiento construido desde la experiencia pedagógica o práctica pedagógica, es un saber subjetivo o algo individual.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y PROPUESTA

Los resultados de la investigación fueron elaborados una vez obtenido los datos. En esta investigación los datos recolectados sobre percepción del uso de las estrategias didácticas utilizadas por el docente en la enseñanza de la tabla periódica han sido procesados con el software SPSS, que consistió en el uso de la distribución de frecuencias porcentuales (estadística descriptiva). De igual modo los datos obtenidos de la prueba diagnóstica del aprendizaje de la tabla periódica.

La primera parte de los resultados se refiere al uso de estrategias de la enseñanza de la tabla periódica y en la segunda parte el nivel de aprendizaje de la tabla periódica. A partir de estos resultados de la investigación se diseñó un modelo de enseñanza aprendizaje de la tabla periódica de los elementos químicos para los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria.

La encuesta estuvo estructurada con 12 ítems de observación que corresponden a los procesos pedagógicos y didácticos. La prueba está diseñada en función a la competencia usa el conocimiento científico para explicar el mundo físico. Las puntuaciones obtenidas fueron ubicadas a la escala de calificación de los aprendizajes propuesto en el Diseño Curricular Nacional promulgada en el año 2008, el mismo que está vigente en la actualidad para el nivel secundaria.

Los resultados son presentados en función a las variables de estudio, describe la frecuencia de uso de las estrategias didácticas y nivel de aprendizaje de la tabla periódica, los mismos que son sistematizados y descritos usando la escala de evaluación de los aprendizajes del diseño Curricular Nacional.

3.1. Análisis e interpretación de los resultados

Como uno de los propósitos de la investigación es diagnosticar las estrategias didácticas que utiliza el docente en la enseñanza de la tabla periódica en el área de Ciencia, Tecnología Ambiente y a partir de los resultados diseñar una estrategia a fin de mejorar los aprendizajes. En ese sentido, las variables de estudio están estructuradas en función a las estrategias didácticas del proceso de enseñanza, es decir, qué estrategias utiliza el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la tabla periódica; los resultados que concierne al respecto se presentan a continuación:

3.1.1. Estrategias utilizadas al inicio

Pretende buscar información sobre las estrategias de inicio. Según Barriga & Hernández (2004) las estrategias se denominan preinstruccionales, por lo general estas estrategias preparan y alertan al estudiante en relación con qué y cómo va aprender, esencialmente tratan de incidir en la activación o la generación de conocimientos y experiencias pertinentes.

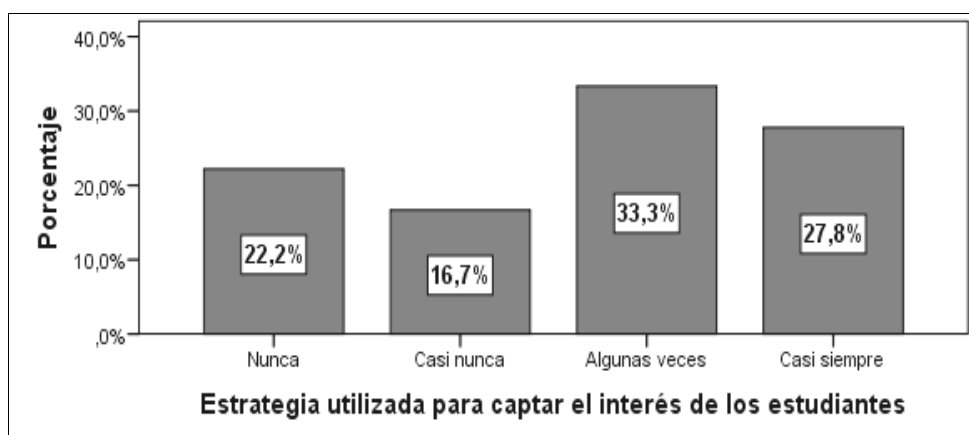
En el momento inicio de la sesión de aprendizaje se indagó con qué frecuencia usan los docentes las estrategias de enseñanza aprendizaje, cuyo fin es presentar los propósitos de aprendizaje, del mismo modo qué estrategias desarrolla el docente en este proceso pedagógico; es por ello que las categorías miden la frecuencia de uso: Nunca, Casi Nunca, Algunas veces, Casi siempre. Los resultados se muestran en la tabla N° 04 y gráfico N° 01.

Tabla N° 04: Estrategia utilizada para captar el interés de los estudiantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	22,2	22,2	22,2
	Casi nunca	3	16,7	16,7	38,9
	Algunas veces	6	33,3	33,3	72,2
	Casi siempre	5	27,8	27,8	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 01



Fuente: Tabla N° 04.

En la tabla N° 04 y su gráfico N° 01 se sistematizan los resultados de la frecuencia de uso de la estrategia didáctica para despertar el interés de los estudiantes, es decir, qué estrategias utiliza el docente para despertar el interés. Al respecto los resultados del estudio señalan que 33,3% usa Algunas veces, 27,8% Casi siempre, 22,2% Nunca y 16,7% Casi nunca. Como se puede apreciar los resultados, el docente en el momento de inicio usa Algunas veces una estrategia para despertar el interés de los estudiantes, el mismo que indica que el docente utiliza estrategias didácticas con menor frecuencia, siendo esta la que predomina con respecto a otras categorías ordinales.

Además, se debe señalar que las estrategias para despertar el interés de los estudiantes son fundamentales en el logro del aprendizaje significativo, sin embargo, como el docente sólo usa Algunas veces, se infiere que la práctica pedagógica de la enseñanza del área de CTA no es significativo en el logro de los aprendizajes previstos, pues no despierta la curiosidad en el inicio de la sesión de aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje tienen por finalidad desarrollar el conjunto de capacidades, conocimientos y actitudes previstas en la sesión, lo que implica activar un conjunto de procesos cognitivos, afectivos y motores (Ministerio de Educación, 2010). Lo cual no ocurre según los resultados de la encuesta.

Estrategia utilizada para la motivación del estudiante:

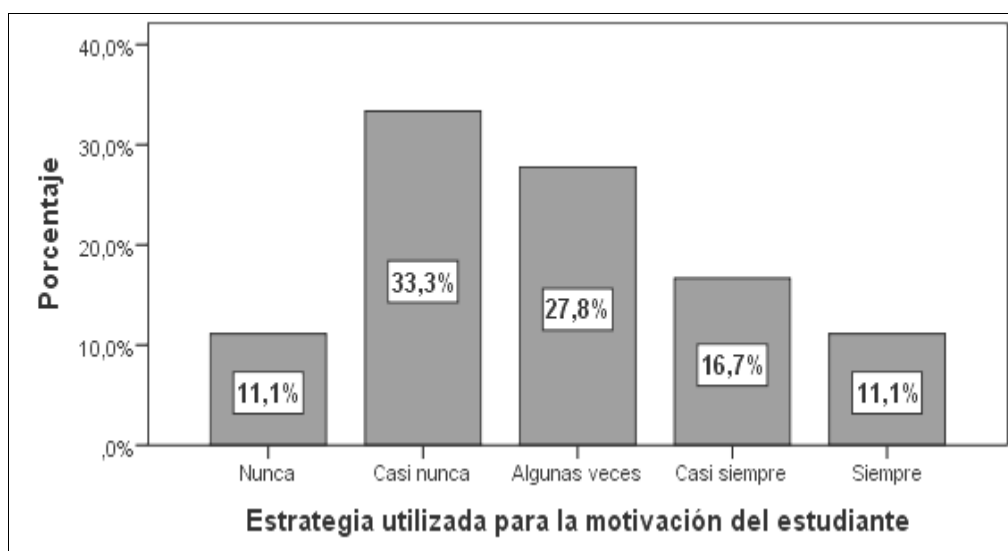
Como segunda pregunta se formuló qué estrategias didácticas utiliza el docente en el proceso pedagógico de motivación, generalmente se realiza al inicio del desarrollo de la sesión de aprendizaje. La motivación tiene como propósito generar un ambiente gratificante consigo mismo del estudiante hacia el logro de los aprendizajes. Los datos son sistematizados y presentadas en la tabla N° 05 y gráfico N° 02.

Tabla N° 05: Estrategia utilizada para la motivación del estudiante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	2	11,1	11,1	11,1
	Casi nunca	6	33,3	33,3	44,4
	Algunas veces	5	27,8	27,8	72,2
	Casi siempre	3	16,7	16,7	88,9
	Siempre	2	11,1	11,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 02



Fuente: Tabla N° 05.

Los datos presentados en la tabla N° 05 y gráfico N° 02 evidencian la frecuencia de uso de las estrategias en el proceso pedagógico de motivación en la enseñanza de la tabla periódica de los elementos. Los resultados muestran que 33,3% utiliza Casi nunca, 27,8% Algunas veces, 16,7% Casi siempre y 11,1% siempre y nunca respectivamente.

Predomina la categoría ordinal Casi nunca con 33,3% seguido por Algunas veces, frente a otras categorías de análisis, lo cual permite deducir que los docentes no usan estrategias para motivar a los estudiantes, en ese sentido, consideramos que en el proceso pedagógico predomina una enseñanza con menor frecuencia de uso de estrategias didácticas; es decir, se aborda los contenidos sin realizar acciones didácticas que motiven o despierten la curiosidad hacia el aprendizaje significativo.

Estrategias para la generación de saberes previos:

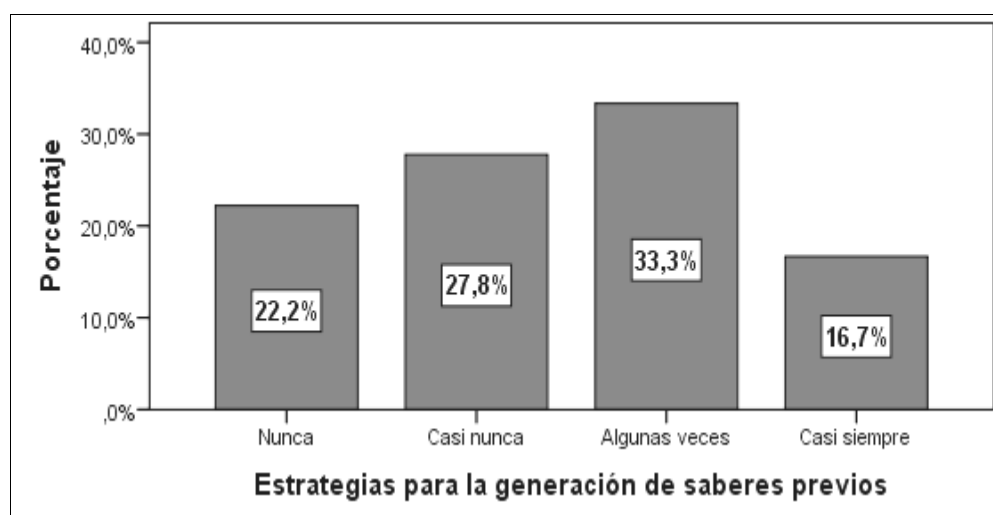
Esta variable de estudio indaga sobre qué estrategias utiliza el docente para la generación de los aprendizajes previos de los estudiantes; a partir de ahí enlazar con la enseñanza de la tabla periódica. Los resultados concernientes, a esta variable de estudio son presentados en la tabla N° 06 y gráfico N° 03.

Tabla N° 06: Estrategias para la generación de saberes previos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	22,2	22,2	22,2
	Casi nunca	5	27,8	27,8	50,0
	Algunas veces	6	33,3	33,3	83,3
	Casi siempre	3	16,7	16,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 03



Fuente: Tabla N° 06.

Los resultados de la encuesta sobre el uso de las estrategias didácticas para la generación de saberes previos en la enseñanza de la tabla periódica muestran que 33,3% sólo utiliza Algunas veces en el proceso didáctico, 27,8% Casi nunca, 22,2% Nunca y 16,7% Casi siempre. En tal sentido, podemos manifestar que casi la mitad de los docentes equivalente al 50% se ubican en Casi Nunca y Nunca; es decir, no usan estrategias de recuperación de saberes previos, en el proceso didáctico de la enseñanza de la tabla periódica.

Mientras los que usan Algunas veces y Casi siempre representa el 50% que uso de estrategias didácticas, aunque con menor frecuencia; el mismo es necesario resaltar porque usan estrategias didácticas para la recuperación de los saberes previos.

De manera general según los hallazgos encontrado se concluye que los que usan siempre o algunas veces y los que no usan se equiparan, por lo que podemos afirmar que el desarrollo de las sesiones de aprendizaje de los que no usan las estrategias de recuperación de saberes previos, no genera un aprendizaje significativo debido a que la relación significativa de saberes previos y el nuevo aprendizaje marcan el inicio de un aprendizaje duradero y funcional.

3.1.2. Estrategias utilizadas en el desarrollo

Los ítems formulados en esta unidad de análisis se refieren a la parte fundamental del proceso didáctico de la enseñanza de la tabla periódica, es decir, la etapa donde el docente genera espacios de indagación de conocimientos científicos para explicar el mundo físico o el mundo que rodea.

Los ítems tomados en cuenta son el uso de la tabla periódica y la interacción del estudiante con el mismo en el abordaje de los contenidos en la sesión de aprendizaje. En cuanto a los resultados presentamos a continuación:

Uso del material didáctico en los procesos pedagógicos:

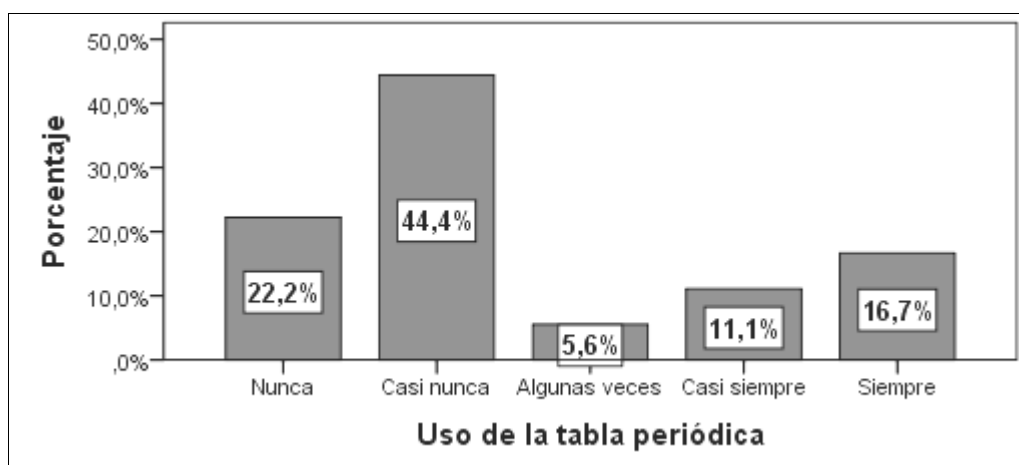
Esta variable indaga sobre el uso de la tabla periódica en el aprendizaje de los elementos químicos; suele observarse que los docentes piden a los estudiantes la adquisición o compra de la tabla periódica; sin embargo, no se da el debido uso en la construcción de los aprendizajes, menos relacionar con fenómenos de la vida diaria, de este modo realizan un aprendizaje mecánico. Los datos al respecto son sistematizados a continuación:

Tabla N° 07: Uso de la tabla periódica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	22,2	22,2	22,2
	Casi nunca	8	44,4	44,4	66,7
	Algunas veces	1	5,6	5,6	72,2
	Casi siempre	2	11,1	11,1	83,3
	Siempre	3	16,7	16,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 04



Fuente: Tabla N° 07.

Al observar los resultados con respecto al uso de la tabla periódica podemos decir que 44,4% usa Casi nunca, 22,2% Nunca, 5,6% Algunas veces, 11,1% Casi siempre y 16,7% Siempre. Dichos datos estadísticos descritos permiten deducir que la mayoría de los docentes no usan la tabla periódica (casi nunca); siendo la alternativa que predomina frente a otras categorías ordinales (algunas veces, casi siempre o siempre).

En efecto, el uso de la tabla periódica como material educativo en el proceso didáctico del área de CTA, ayuda a los estudiantes fijar los aprendizajes, permitiendo además que el aprendizaje sea significativo y funcional. No obstante, un proceso donde hay ausencia de materiales educativos, en el proceso de enseñanza aprendizaje, predomina el lenguaje verbal resultando el proceso pedagógico aburrido ocasionando un aprendizaje mecánico sin ninguna conexión con los materiales e interacción en la construcción de los aprendizajes.

Interacción con el material didáctico para el logro del aprendizaje:

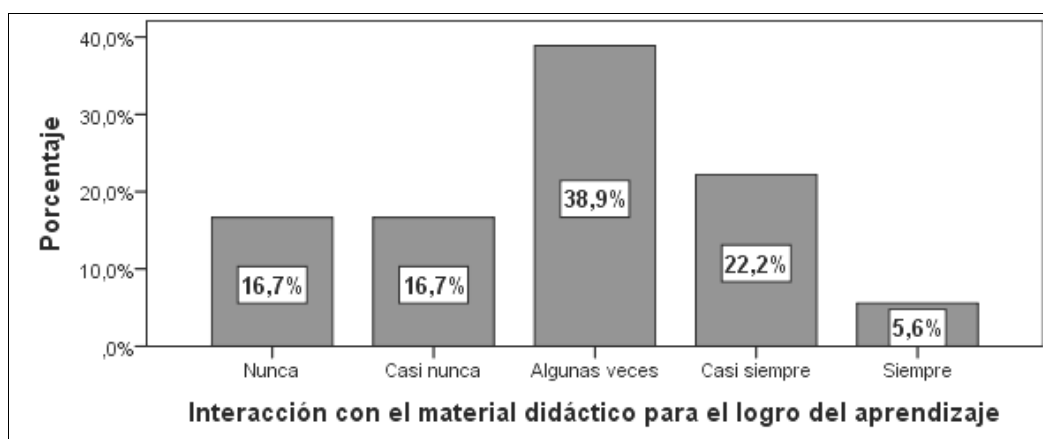
Uno de los componentes del proceso pedagógico es la creación de un espacio pedagógico de interacción del material educativo y estudiante; de este modo se facilita la construcción de los saberes en la práctica pedagógica. Los datos proporcionados por los estudiantes al respecto de esta variable señalan lo siguiente:

Tabla N° 08: Interacción con el material didáctico para el logro del aprendizaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	3	16,7	16,7	16,7
	Casi nunca	3	16,7	16,7	33,3
	Algunas veces	7	38,9	38,9	72,2
	Casi siempre	4	22,2	22,2	94,4
	Siempre	1	5,6	5,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 05



Fuente: Tabla N° 08.

Los datos presentados en la tabla N° 12 y gráfico N° 05 referente a la interacción con el material didáctico y estudiante muestra que 38,9% de estudiantes manifiestan que el docente lo realiza Algunas veces, seguido de 22,2% Casi siempre, 16,7% Nuca y Casi Nunca y 5,6% Siempre.

En consecuencia, los docentes no generan espacios pedagógicos de interacción con el material didáctico para afianzar los aprendizajes. A partir de ahí se puedan generar conocimientos e incorporar a su estructura cognitiva como sostiene (Hidalgo, 2008). Pimiento (2012) sostiene que “La clave del aprendizaje significativo radica en relacionar el nuevo material con las ideas existentes en la estructura cognitiva del estudiante.

La construcción de los aprendizajes requiere de un espacio pedagógico donde diversos factores interactúan para producir el aprendizaje significativo. Uno de ellos viene a ser los materiales educativos que utiliza el docente de manera intencional en el proceso de enseñanza, nos referimos a la interacción con la tabla periódica para explicar los conocimientos físicos del mundo que rodea al estudiante.

Incorporación de nemotécnicos (acrónimos y acrósticos):

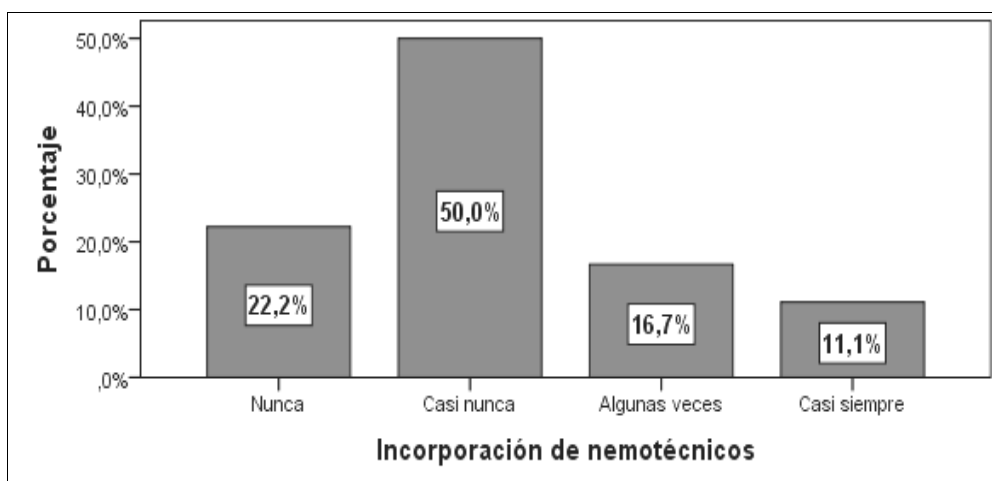
Este ítem de observación investiga en los estudiantes si el docente del área de CTA diseña e incorpora en el proceso de enseñanza estrategias innovadoras para abordar contenidos de la tabla periódica. El ítem se refiere a la incorporación de la nemotécnica. Los resultados a las que se llegó son los siguientes:

Tabla N° 09: Incorporación de nemotécnicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	22,2	22,2	22,2
	Casi nunca	9	50,0	50,0	72,2
	Algunas veces	3	16,7	16,7	88,9
	Casi siempre	2	11,1	11,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE “Mariscal Ramón Castilla”.

Gráfico N° 06



Fuente: Tabla N° 09.

La información proporcionada por los estudiantes presentado en el gráfico N° 09 en relación a la incorporación de nemotécnicos, nos indica 50% Casi nunca, 22,2% Nunca, 16,7% Algunas veces y 11,1% Casi siempre utiliza en los procesos pedagógicos y didácticos. Totalizando los datos estadísticos de las alternativas Nunca y Casi nunca se llega a 72,2%; quiere decir que el docente no diseña ni incorpora estrategias nemotécnicas, porcentaje muy superior a los que Casi siempre y Algunas veces utilizan dichas estrategias que sólo representa a 28,4%.

Los datos permiten inferir que los docentes no diseñan ni incorporan nemotécnicos en la enseñanza de la tabla periódica. En ese sentido, la propuesta de nemotecnia planteada en esta investigación es nueva para abordar el aprendizaje de la tabla periódica de los elementos químicos. De esta manera podemos propiciar espacios pedagógicos que generen aprendizajes funcionales y significativos.

Según Woolfolk(2010) los mnemónicos son procedimientos sistemáticos para mejorar la memoria. Cuando la información tiene escaso significado inherente, las estrategias mnemónicas permiten construir un significado relacionado lo que va aprender con palabras o imágenes establecidas.

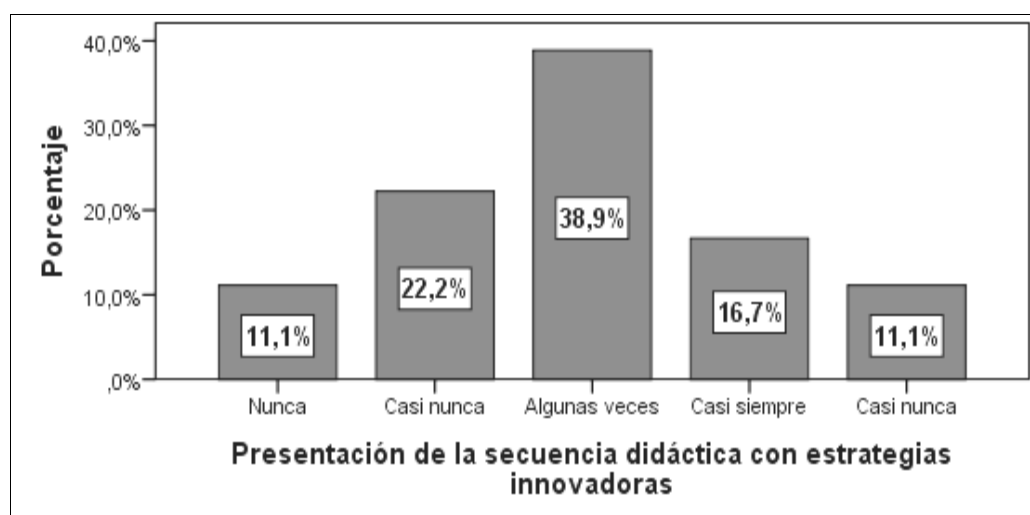
El diseño de una propuesta innovadora como la nemotecnia consideramos que facilitará la mejora del aprendizaje, ya que un aprendizaje mecánico sin sentido genera aburrimiento, asimismo, hace que el aprendizaje logrado dure poco tiempo en la memoria.

Tabla N° 10: Presentación de la secuencia didáctica con estrategias innovadoras

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	2	11,1	11,1	11,1
	Casi nunca	4	22,2	22,2	33,3
	Algunas veces	7	38,9	38,9	72,2
	Casi siempre	3	16,7	16,7	88,9
	Casi nunca	2	11,1	11,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 07



Fuente: Tabla N° 10.

Los resultados de la encuesta en relación al ítem presentación de la secuencia didáctica de las estrategias de enseñanza de la tabla periódica; al respecto los porcentajes ubicados en las categorías ordinales son: 38,9% Algunas veces, 22,2% Casi Nunca, 16,7% Casi siempre y 11,1% Nunca y Casi nunca. En conclusión, en función a los datos estadísticos podemos afirmar que el docente presenta algunas veces una secuencia didáctica con estrategias innovadoras. Asimismo, no utilizan dichas estrategias en la conducción de la enseñanza de la tabla periódica.

Podemos afirmar que el docente del área de CTA no usa estrategias innovadoras que permitan mayor logro de los aprendizajes, y éstas puedan ser utilizados para explicar los fenómenos que se presenta en la vida cotidiana de los estudiantes; de esta manera movilizar potencialidades para comprender y explicar el mundo físico que rodea.

Generación de espacios de construcción de los aprendizajes:

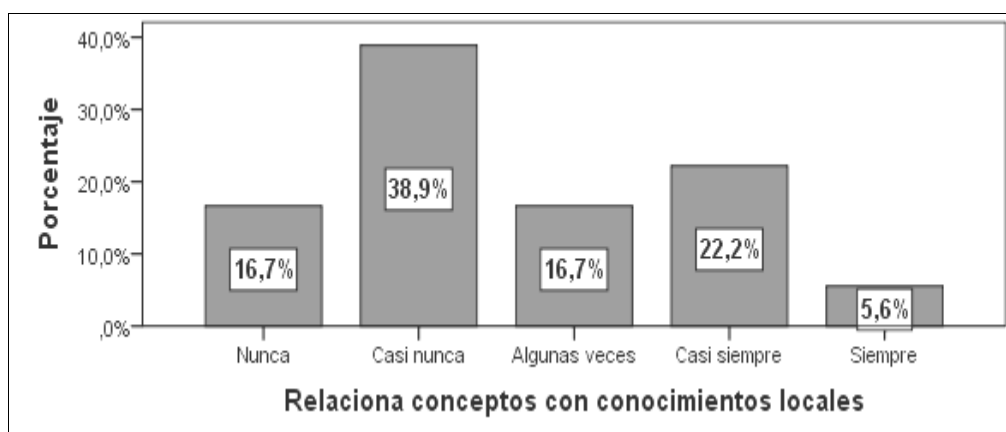
Esta variable de estudio analiza con qué frecuencia el docente de área de CTA relaciona los contenidos abordados con los conocimientos locales para generar un aprendizaje significativo.

Tabla N° 11: Relaciona conceptos con conocimientos locales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	3	16,7	16,7	16,7
	Casi nunca	7	38,9	38,9	55,6
	Algunas veces	3	16,7	16,7	72,2
	Casi siempre	4	22,2	22,2	94,4
	Siempre	1	5,6	5,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 08



Fuente: Tabla N° 11.

Este ítem tiene como propósito investigar si los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje relacionan los conceptos y/o contenidos con los conocimientos locales. En cuanto a los resultados los estudiantes manifiestan: 38,9% casi nunca, 22,2% casi siempre, 16,7% nunca y algunas veces y 5,6% siempre.

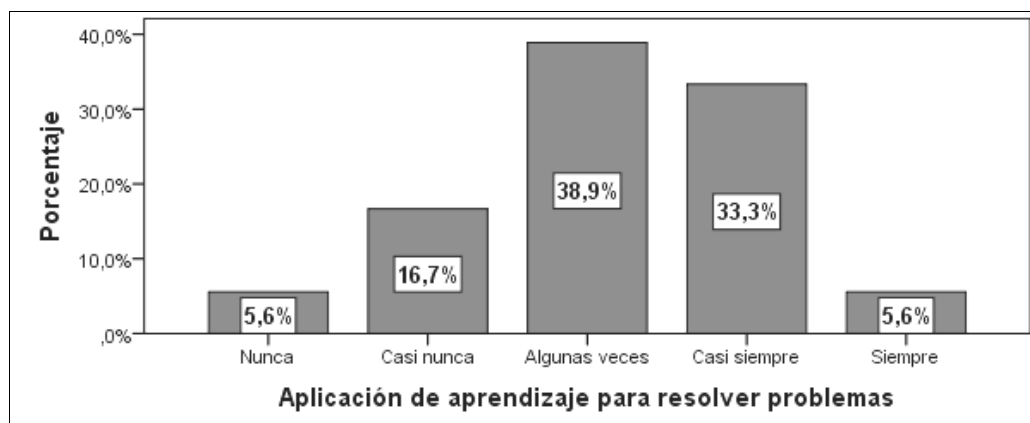
En función a los datos presentados se concluye que el docente casi nunca relaciona los contenidos que aborda con conocimientos locales para consolidar los aprendizajes en el logro de las competencias en la resolución de problemas con propósitos determinados. Sin embargo, un reducido grupo de estudiantes señalan, que el docente lo realiza casi siempre. El mayor porcentaje de los estudiantes expresan que el docente del área no relaciona los conocimientos con los saberes previos y conocimientos locales para enriquecer el aprendizaje.

Tabla N° 12: Aplicación de aprendizaje para resolver problemas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	5,6	5,6	5,6
	Casi nunca	3	16,7	16,7	22,2
	Algunas veces	7	38,9	38,9	61,1
	Casi siempre	6	33,3	33,3	94,4
	Siempre	1	5,6	5,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 09



Fuente: Tabla N° 12.

Los resultados del ítem de estudio aplicación de aprendizajes para resolver problemas, presentado en la tabla N° 12 y gráfico N° 09 expresan que 38,9% se ubica en la categoría algunas veces, 33,3% casi nunca, 16,7% casi nunca y 5,6% nunca y siempre respectivamente.

La categoría ordinal que predomina es algunas veces, lo cual significa que el docente en el proceso didáctico de enseñanza algunas veces aplica los aprendizajes logrados en la resolución de problemas, es decir, no realiza transferencia de los aprendizajes en la resolución de problemas que ocurren en su entorno.

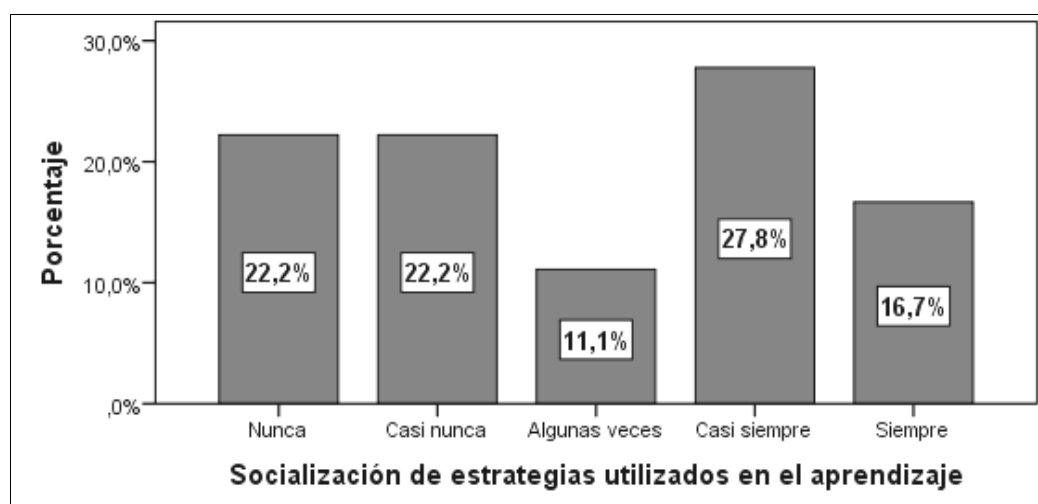
Por lo tanto, los aprendizajes logrados en el proceso pedagógico y didáctico de la enseñanza no logra trascender en la resolución de problemas. En consecuencia, podemos manifestar que los conocimientos logrados no son tan significativas y relevantes.

Tabla N° 13: Socialización de estrategias utilizados en el aprendizaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	22,2	22,2	22,2
	Casi nunca	4	22,2	22,2	44,4
	Algunas veces	2	11,1	11,1	55,6
	Casi siempre	5	27,8	27,8	83,3
	Siempre	3	16,7	16,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 10



Fuente: Tabla N° 13.

En el proceso pedagógico y didáctico de la enseñanza un aspecto muy importante es la socialización de los aprendizajes a nivel del grupo o macrogrupal. En ese sentido, los resultados de la encuesta a los estudiantes con respecto a este ítem manifiestan que 27,8% lo realiza casi siempre, 22,2% nunca y casi nunca, 16,7% siempre y 11,1% algunas veces.

A partir de los datos presentados podemos deducir que el docente sí genera un espacio pedagógico para la socialización de estrategias utilizados en el aprendizaje. La socialización de los procedimientos utilizados en el aprendizaje resulta imprescindible en el logro de los aprendizajes. Sin embargo, las sumatorias de los porcentajes de las categorías nunca o a veces resulta mayor a los que sí utilizan. Por consiguiente, se afirma que el docente no utiliza procedimientos pedagógicos de socialización de las estrategias utilizadas en el logro de los aprendizajes.

3.1.3. Estrategias de finalización o cierre

Las estrategias de cierre según Barriga & Hernández (2004) se presentan al término del episodio de enseñanza y permiten al estudiante formar una visión sintética. Por otro lado, podemos señalar que son estrategias de reflexión, se refieren a situaciones generadas por el docente que evidencien el logro de los aprendizajes al término de una sesión de aprendizaje; es decir, en qué medida se han desarrollado las capacidades y competencias a través del proceso pedagógico y didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En tal sentido, la investigación en este ítem pretende conocer cómo el docente promueve la metacognición como elemento orientador del mejoramiento continuo de los desempeños; asimismo, cómo el docente genera espacios para que los estudiantes transfieran o utilicen lo aprendido en nuevas situaciones de aprendizaje.

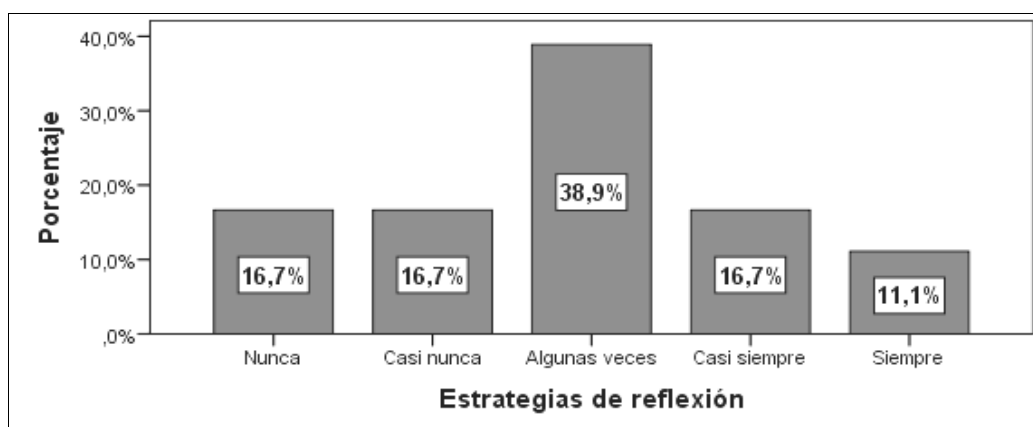
Los resultados referentes a este ítem de estudio se muestran a continuación:

Tabla N° 14: Estrategias de reflexión

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	3	16,7	16,7	16,7
	Casi nunca	3	16,7	16,7	33,3
	Algunas veces	7	38,9	38,9	72,2
	Casi siempre	3	16,7	16,7	88,9
	Siempre	2	11,1	11,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 11



Fuente: Tabla N° 14.

Se buscó qué estrategias de reflexión utiliza el docente al término o cierre de la sesión de aprendizaje. En cuanto a las estrategias de reflexión que utiliza el docente en el momento de la evaluación según los estudiantes encuestados son: 38,9% manifiesta algunas veces, 16,7% nunca, casi nunca, casi siempre respectivamente y 11,1% siempre.

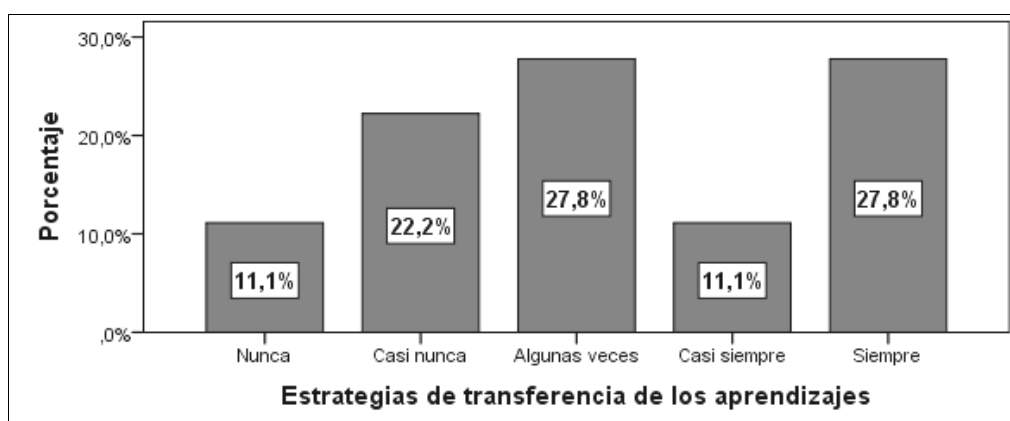
En conclusión, según los resultados de la encuesta el mayor porcentaje de los estudiantes señalan que el docente utiliza algunas veces las estrategias de reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje de la tabla periódica. Los procesos reflexivos de la propia práctica pedagógica en la construcción de los aprendizajes resultan ser fundamentales para el mejoramiento constante hacia el logro de los aprendizajes. Asimismo, las decisiones que adopte del propio proceso de aprendizaje.

Tabla N° 15: Estrategias de transferencia de los aprendizajes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	2	11,1	11,1	11,1
	Casi nunca	4	22,2	22,2	33,3
	Algunas veces	5	27,8	27,8	61,1
	Casi siempre	2	11,1	11,1	72,2
	Siempre	5	27,8	27,8	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Gráfico N° 12



Fuente: Tabla N° 15.

Los resultados presentados en la tabla N° 15y gráfico N° 12 uso de estrategias de transferencia de los aprendizajes por el docente; muestran los siguientes: el 27,8% algunas veces y siempre, 22,2% casi nunca y 11,1% nunca y casi nunca respectivamente.

Es necesario utilizar estrategias para la transferencia de los aprendizajes y la evaluación del mismo, para lo cual según Medina & Salvador (2009) “Es necesario que el profesorado diseñe actividades en las que se pueda apreciar el grado de asimilación por el alumno de cada tipo de contenido” (p. 169). En consecuencia, las actividades que realice el docente a afectos de transferencia de los aprendizajes son vitales para el aprendizaje significativo.

3.2. Resultados de la prueba escrita

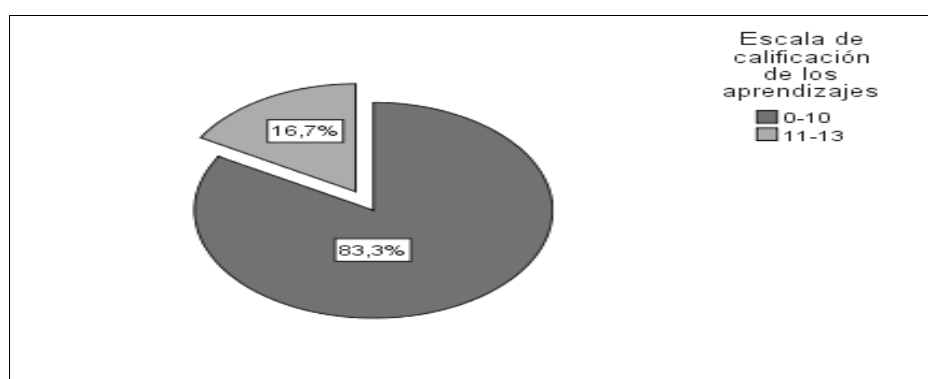
En este apartado del trabajo de investigación se presentan los resultados de la prueba escrita de conocimientos básicos generales con respecto al aprendizaje de la tabla periódica, la prueba contó con 20 preguntas cuya calificación fue a base de escala vigesimal con una valoración de un punto por pregunta acertada y cero por respuesta incorrecta. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla N° 16: Escala de calificación de los aprendizajes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0-10	15	83,3	83,3	83,3
	11-13	3	16,7	16,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Prueba escrita aplicada a los estudiantes del tercer grado de la IE "Mariscal Ramón Castilla".

Grafico N° 13



Fuente: Tabla N° 16.

Los resultados de la prueba escrita presentada en el gráfico N° 13 muestra que 83,3% de estudiantes del tercer grado obtuvieron puntajes que fluctúan entre 0-10 y 16,7% en la escala 11-14. Lo cual significa que la mayoría de los estudiantes están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos, evidenciando dificultades, para lograrlo necesitan mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje. Mientras la otra parte que equivale a 16,7% están en camino de lograr los aprendizajes previstos, requiriendo acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.

Según los resultados de la evaluación se ha identificado que los estudiantes de tercer grado del nivel secundaria de la Institución Educativa "Mariscal Ramón Castilla" no logran desarrollar competencias que ameriten la resolución de problemas relacionados al conocimiento de la tabla periódica.

Ya que la competencia del área de ciencia y tecnología señalada en el Marco Curricular Nacional del Ministerio de Educación (2016) dice que el estudiante “explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía; biodiversidad, tierra y universo” (p.23). En la prueba escrita los estudiantes debían explicar el conocimiento de la historia de la tabla periódica, organización y la ubicación de los elementos en los principales grupos de la tabla periódica en situaciones que exige una demanda cognitiva para realizarlo. El mismo que no se ha evidenciado; por lo tanto, necesitan mayor reforzamiento, además, el docente del área opte por técnicas que faciliten el logro del aprendizaje significativo y lograr la competencia exigida en el área de ciencia y tecnología.

3.3. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos a través de la encuesta a los estudiantes sobre el uso de las estrategias didácticas en la enseñanza de la tabla periódica, es decir uso de estrategias didácticas en los procesos pedagógicos de la sesión de aprendizaje, los mismos que permiten discutir y confrontar con los antecedentes y la literatura desarrollada en el marco teórico.

En el momento de inicio de la sesión de aprendizaje las frecuencias porcentuales del ítem uno predominan las categorías ordinales Algunas veces (33,3%) y Casi siempre (27,8%) en cuanto al uso de estrategias para despertar el interés de los estudiantes. En el ítem dos estrategias utilizadas en la motivación las categorías Casi nunca (33,3%) y Algunas veces (27,8%) y en el ítem tres estrategias utilizadas para la recuperación de los saberes previos las categorías Casi nunca (27,8%) y Nunca (22,2%).

Dichos resultados nos permiten afirmar que el docente del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente usa estrategias con menor frecuencia; en ese sentido, podemos decir que las estrategias son recursos para despertar el interés, curiosidad, motivar hacia el logro de los aprendizajes lo cual coincide con Schunk (2012) quién señala que los profesores comprenden de forma intuitiva la idea de los estados motivacionales. Su meta consiste en lograr que los estudiantes alcancen un estado motivacional para aprender, lo cual significa desarrollar la motivación intrínseca y extrínseca, siempre orientado al logro de los aprendizajes. Un motivo es una necesidad o deseo específico que activa al organismo y dirige la conducta hacia una meta (Morris & Maisto, 2005). Empero, lo sostenido por los autores no se evidencia en la enseñanza de la tabla periódica, por lo que la práctica pedagógica es poco significativo.

En el momento de desarrollo o acompañamiento pedagógico los siete ítems de observación de la práctica pedagógica del docente. Según los resultados en el ítem uso del material educativo, es decir, la utilización de la tabla periódica en la enseñanza, muestra el predominio de las categorías ordinales Casi Nunca (44,4%) y Nunca (22,2%) y en el ítem interacción con el material educativo predominan las categorías Algunas veces (38,9%) y Casi siempre (22,2%). Por lo tanto, en cuanto al uso de medios y materiales en el proceso didáctico según las categorías establecidas el docente del área no utiliza con mayor frecuencia la tabla periódica, asimismo, no permite la interacción con los mismos en el logro de los aprendizajes significativos. Así como se señala en la revisión de la fuente teórica donde el uso de materiales educativos ayuda fijar los contenidos que se trata en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje. Hidalgo (2008) enfatiza que el proceso de diversificación curricular y en la concreción del currículo los materiales educativos son vitales en el aprendizaje significativo.

Para diagnosticar el uso de las estrategias didáctica se han formulados dos ítems de observación. El primer ítem se refiere al diseño e incorporación de estrategias innovadoras; este ítem tuvo como propósito investigar cuales son las estrategias/técnicas utilizadas en el proceso de enseñanza de la tabla periódica. Según los resultados obtenidos la categoría que predomina es Casi nunca (50%) seguido de Nunca (22,2%). En el segundo ítem presentación de la secuencia didáctica de las estrategias innovadoras predomina (38,9%) y Casi siempre (22,2%). En consecuencia, los resultados nos indican que el docente del área de Ciencia Tecnología y Ambiente Casi nunca diseña estrategias didácticas innovadoras de enseñanza, así como la presentación de la secuencia didáctica en la conducción de la enseñanza. Al respecto Barriga & Hernández (2004) sostiene que las estrategias son trascendentales en el logro del aprendizaje significativo, siendo estos procedimientos o pasos que se sigue para obtener una meta o resultado que se espera.

Asimismo, en el desarrollo en el ítem de observación relaciona conceptos con conocimientos locales la categoría que predomina es Casi nunca (38,9%) y Casi siempre (22,2%). En el ítem aplicación del aprendizaje para resolver problemas encabezan las categorías Algunas veces (38.9%) y Casi siempre (33,3%). En el ítem socialización de las estrategias de aprendizaje, las categorías que preceden son Casi siempre (27,8%) y Nunca (22,2). Al observar los datos estadísticos en las categorías de los ítems de observación se concluye que el docente no diseña ni utiliza estrategias innovadoras de enseñanza; menos utiliza las nemotécnicas de acrónimos y acrósticos que faciliten la memorización y recuerdo del nombre de los elementos químicos ubicados en los grupos o familias de la tabla periódica. Al referirse a estrategias mnemotécnicas Papalia, Olds, & Feldman (2009) expresa que son técnicas para mejorar el aprendizaje de la memoria.

Ausubel citado en Barriga & Hernández (2004) sostienen que la relación de saberes previos y nuevos conocimientos son requisitos para el aprendizaje significativo. Por otro lado, la aplicación de los aprendizajes a situaciones reales de desempeño conduce a la transferencia de los aprendizajes. Según los resultados obtenidos en la encuesta a los estudiantes estas estrategias son utilizadas con menor frecuencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

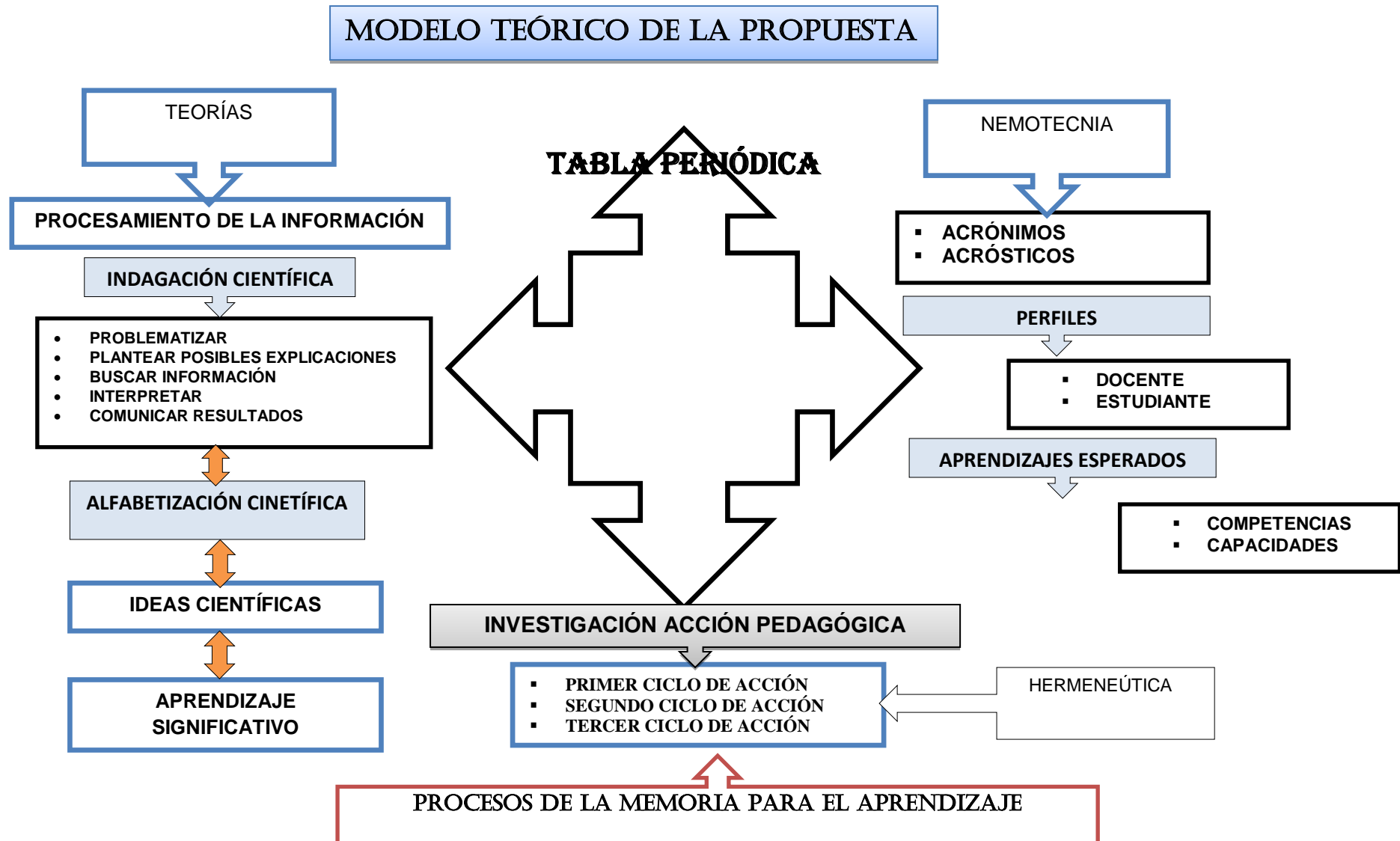
En el momento cierre de la sesión de aprendizaje el diagnóstico de las estrategias estuvo centrado en dos ítems de observación. El primero se refiere a las estrategias de reflexión del propio aprendizaje, según los resultados obtenidos predominan las categorías Algunas veces (38,9%) y Casi nunca y Casi siempre (16,7%). Mientras en el segundo ítem uso de estrategias de transferencia de los aprendizajes las categorías que predominan son Algunas veces (27,8%) y Casi nunca (22,4%). Dichos resultados nos señalan que en la enseñanza de la tabla periódica el docente no utiliza las estrategias de reflexión y transferencia de los aprendizajes; según la teoría pedagógica revisada los cuales son espacios que permite al estudiante y al docente reflexionar sobre cómo se logró los aprendizajes previstos asimismo de la propia práctica pedagógica a fin de mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

En las estrategias didácticas utilizadas por el docente predominan las categorías nunca, algunas veces, casi siempre, los mismos que señalan menor frecuencia de uso de tales estrategias, lo cual tiene una relación directa con los resultados de la prueba escrita donde 83,3% de estudiantes obtuvieron calificaciones que se ubican en la categoría 0-10; la cual según la escala descriptiva de la evaluación de los aprendizajes significa en inicio de los aprendizajes previstos. Mientras el 16,7% obtuvo puntajes que se ubican la categoría 11-13 en proceso del logro de los aprendizajes previstos.

Por consiguiente, el aprendizaje de la tabla periódica es poco significativo por parte de los estudiantes de tercer grado.

En función a estos resultados el diseño y la implementación de la propuesta pedagógica de la nemotecnia de acrónimos y acrósticos es factible ya que las investigaciones de Fernández (2010) y Moreno (2013) citados como antecedentes del estudio dicen que la nemotecnia es utilizada en aprendizaje por los estudiantes; mientras que el primero anuncia que los estudiantes utilizan la nemotecnia y el segundo autor concluye que la nemotecnia como estrategias de memorización que los estudiantes emplean en el proceso de adquisición del vocabulario, tales estrategias están basadas en el lenguaje como la historia sencilla y la cadena de palabras, permiten que el estudiante recuerde el vocabulario tanto en la lengua materna como la segunda lengua. Por lo que los procesos nemotécnicos según los investigadores son pertinentes para el aprendizaje.

3.4. Modelo teórico de la propuesta



3.5.Propuesta de los nemotécnicos acrónimos y acrósticos para el aprendizaje de la tabla periódica

3.5.1. Presentación

La propuesta de los nemotécnicos acrónimos y acrósticos como técnica para el aprendizaje de la tabla periódica se elabora en respuesta a los resultados de la prueba de diagnóstico y encuesta a los estudiantes sobre el uso de estrategias de enseñanza en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla” del distrito de Ichuña.

En el análisis de los resultados de la encuesta concluyen que los docentes no usan estrategias nemotécnicas en la enseñanza de la tabla periódica. Por otro lado, los estudiantes en la prueba de diagnóstico evidencian dificultades en el aprendizaje de la tabla periódica, es decir, no tienen habilidades para inferir a partir de situaciones planteadas en cuanto a los contenidos evaluados; por lo tanto, son poco eficaces en la resolución de problemas de su entorno sociocultural.

La prueba estuvo estructurada no para medir la asimilación de contenidos, sino resolver situaciones problemáticas usando los conocimientos científicos, a partir de ahí llegar a resultados; sólo las preguntas referidas a los elementos de las principales familias y grupos de la tabla periódica buscó reproducir literalmente el nombre.

Los resultados muestran deficiencias de aprendizaje en el dominio de resolución de casos a partir de situaciones reales, manejo de información teórica. Lo cual, amerita el planteamiento de nuevas estrategias didácticas desde la óptica del docente para mejorar las deficiencias encontradas en el aprendizaje de la tabla periódica.

El manejo de las estrategias innovadoras y la inserción de los mismos en el proceso de enseñanza aprendizaje constituyen un recurso muy significativo para mejorar los aprendizajes, de esta manera elevar el

nivel académico. Si bien, los docentes muestran el conocimiento de estrategias de enseñanza y aprendizaje propias del área. No obstante, desconocen procedimientos nemotécnicos para la enseñanza de la tabla periódica de los elementos químicos.

La estrategia que se propone pretende mejorar el aprendizaje del nombre y símbolo de los elementos químicos, para lo cual se requiere una comprensión teórica de la historia y procedimientos de construcción de la tabla periódica. En ese sentido la propuesta tiene por finalidad abordar en las sesiones de aprendizaje la tabla periódica con nemotécnicos de acrónimos y acrósticos.

En consecuencia, consideramos que la propuesta es revitalizador para mejorar el aprendizaje desde una perspectiva diferente en el tratamiento de los temas en cuanto al manejo de la información teórica, asimilación del nombre de los elementos, asimismo, conocer y utilizar para explicar situaciones de aprendizaje que se presenten en su contexto sociocultural.

3.5.2. Fundamentación teórica de la propuesta

Como los resultados del diagnóstico de estrategias de la enseñanza de la tabla periódica muestran el desconocimiento de los nemotécnicos por parte del docente, asimismo los estudiantes evidencian niveles bajos de aprendizaje de la tabla periódica es necesario proponer una propuesta didáctica.

Por otro lado, se tiene información de una disminución en el interés de los jóvenes por estudiar ciencia y tecnología.

La consecuencia no sólo se ha remitido a un déficit en la cantidad de científicos e ingenieros, sino en una falta de comprensión del público en general acerca de los aspectos de la ciencia que son precisos para tomar decisiones informadas, como la preocupación por la salud personal y pública, el ambiente y la conservación de la energía (Harlen, 2013).

En respuesta a ello como alternativa de mejora se propone los nemotécnicos acrónimos y acrósticos para el aprendizaje del nombre de los elementos químicos, trabajar la información teórica con la indagación científica e investigar con el método de investigación acción pedagógica; de esta manera mejorar el problema. Además, esta propuesta pedagógicas e fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo; con lo cual se busca el desarrollo de la competencia utiliza el conocimiento científico para explicar el mundo físico, el mismo que está establecido en la modificatoria del Diseño Curricular Nacional (2008). Para brindar mayor información a continuación desarrollamos los enfoques y métodos que fundamente la propuesta:

3.5.2.1. Método de investigación acción pedagógica

El proceso de investigación acción según Sandín (2003) está constituido por procesos en espiral de ciclos constituidos por varios pasos o momentos, se caracteriza fundamentalmente por su carácter cíclico, su flexibilidad e interactividad en todas las etapas o pasos del ciclo.

Latorre (2005) al referirse a los ciclos de investigación acción manifiesta que se transforman en nuevos ciclos, de modo que la investigación en sí puede verse como un ciclo de ciclos o como una espiral de espirales que tiene el potencial de continuar indefinidamente.

Cuando termina un ciclo inicia otro ciclo siempre con el propósito de transformar el problema identificado como idea inicial de investigación en la propia práctica pedagógica (indagación inicial de la propia práctica, planificación de acciones, implementación de acciones, observación en la acción y analizar los resultados de la propia práctica) en ciclos sucesivos en espiral.

Según Restrepo y otros (2011) la investigación acción pedagógica en la etapa de la deconstrucción debe terminar en un conocimiento y comprensión profundo de la estructura de la propia práctica. El mismo que significa que debemos de construir la propia práctica pedagógica a través de la interpretación de las acciones en el proceso de enseñanza aprendizaje antes de ensayar una alternativa de acción.

La investigación acción pedagógica a implementar sigue el modelo de Kemmis al respecto Latorre (2005) señala que cada etapa se representa en una espiral de ciclos, cada ciclo lo componen cuatro momentos (planificación, actuación, observación y reflexión):

- El desarrollo de un plan de acción críticamente informado para mejorar aquello que ya está ocurriendo.
- Un acuerdo para poner el plan en práctica.
- La observación en la acción en el contexto en el que tienen lugar.
- La reflexión en torno a acciones de la práctica como base para una nueva planificación, una acción críticamente informada posterior a través de ciclos sucesivos.

3.5.2.2. El método hermenéutico

Como la investigación práctica pedagógica se enmarca en el enfoque de investigación cualitativa, la hermenéutica es un método de comprensión y la interpretación en el modo natural de conocer de los seres humanos. Gurdián(2007) sostiene que la hermenéutica tiene como misión descubrir los significados de las cosas, interpretar lo mejor posible las palabras, los escritos, los textos y los gestos.

Considerando la cita podemos decir que la hermenéutica está orientada a la interpretación de textos escritos, intenta poner al descubierto el sentido original de los textos a través de un procedimiento muy fino de corrección.

Hoy la hermenéutica ha tomado un significado más amplio: es la ciencia o el arte de comprender un documento, un gesto, un acontecimiento, captando todos sus sentidos, incluso aquellos que no advirtió su autor o su actor (Behar, 2008).

En la ejecución de la propuesta pedagógica la hermenéutica complementa a la investigación acción pedagógica; se utiliza como método de comprensión e interpretación del significado de los datos cualitativos obtenidos a través de la observación en la acción de la práctica pedagógica; es decir, tiene como escenario la interpretación de los significados de los hechos, acontecimientos de la convivencia diaria de la labor pedagógica en aula en el proceso de enseñanza aprendizaje de la tabla periódica.

La metodología de la investigación acción pedagógica tiene como propósito investigar la acción de los actores directos del proceso de enseñanza aprendizaje en la propia práctica pedagógica y la hermenéutica complementa a profundizar la comprensión del significado de estas acciones que se evidencian en el epicentro de acciones en la construcción y reconstrucción del saber pedagógico desde la experiencia vivida en aula.

3.5.2.3. Enfoque de indagación científica

Harlen(2013) quien señala lo siguiente, la enseñanza de las ciencias basado en la indagación significa que los estudiantes desarrollan progresivamente ideas científicas claves mientras aprende a investigar y construye su conocimiento y comprensión del mundo que los rodea. Ellos utilizan habilidades empleadas por los científicos tales como hacer preguntas, recoger datos, razonar y revisar evidencias a los que ya se conoce, extraer conclusiones, y discutir los resultados.

Este proceso de aprendizaje está apoyado por una pedagogía basada en la indagación, donde la pedagogía se entiende no sólo como el acto de enseñar, sino también como las justificaciones que los sustentan. Mientras el Ministerio de Educación (2013) en el fascículo general de las rutas de aprendizaje en relación al enfoque de indagación científica manifiesta que es un enfoque que moviliza un conjunto de procesos que permite a nuestros estudiantes el desarrollo de habilidades científicas que los llevarán a la construcción y comprensión de conocimientos científicos a partir de la interacción con su mundo natural.

La indagación científica se utiliza en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el primer y segundo ciclo de acción. Las etapas que sigue la indagación es la generación de situaciones problemáticas, formular preguntas, formular hipótesis, registrar datos e información, interpretación de los datos y comunicación de las evidencias.

3.5.2.4. Enfoque de alfabetización científica

En marco de PISA(2009) la competencia científica o alfabetización científica es definida “La capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él” (p. 7). Estas competencias científicas deben ser logradas por todos los estudiantes, el mismo que permita usar conocimientos científicos para explicar los fenómenos que le rodea y tomar decisiones con respecto a los cambios que produce la ciencia en la actividad humana. En ese sentido PISA pretende que los estudiantes expliquen de qué manera son útiles y relevantes para la vida del individuo.

3.5.2.5. Grandes ideas científicas

La ciencia deja de lado a muchos estudiantes sin aproximarse a las grandes ideas científicas que ayuden a entender todos los fenómenos que le rodea y tomar parte de las decisiones. La educación en ciencias no es transmitir conocimientos, teorías científicas, sino entender eventos y fenómenos de relevancia en la vida de los estudiantes.

Entonces, para evitar que la extensión de la tarea ahogue la creatividad del maestro y la curiosidad del estudiante e impedir que un currículo se convierta en una inerte lista de afirmaciones, es clave priorizarlos conocimientos esenciales como diez ideas científicas que consideramos expresan el conocimiento científico esencial para la educación básica en el Perú, debido a que obedecen criterios de integración de diversos principios, que se vinculan con la experiencia cotidiana y forman en su conjunto una visión moderna de la naturaleza y de la ciencia(SINEACE, 2015).

En la propuesta pedagógica se busca acercar a los estudiantes a las diez grandes ideas científicas priorizados en el aprendizaje de las ciencias, estas deben permitir a explicar los eventos o suceso que ocurren en su vida diaria, asimismo, involucrar al mismo estudiante como productor de la ciencia. Las ideas científicas priorizadas relacionados con el aprendizaje de la tabla periódica se trabajarán en cada sesión de aprendizaje durante el desarrollo de la propuesta.

3.5.2.6. Aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo se asume en la propuesta pedagógica de los nemotécnicos debido a que el aprendizaje parte de los saberes previos. En efecto esta es un aprendizaje ya existente en la estructura cognitiva del estudiante. En ese sentido, la razón del proceso de enseñanza aprendizaje es el logro del aprendizaje significativo.

3.5.3. Objetivos

3.5.3.1. Objetivo general

- Mejorar el aprendizaje de la tabla periódica en la práctica pedagógica con la nemotecnia de acrónimos y acrósticos en los estudiantes del tercer grado del nivel secundaria de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla” del distrito de Ichuña de la provincia General Sánchez Cerro de la región Moquegua, 2016.

3.5.3.2. Objetivos específicos

- Deconstruir la práctica pedagógica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la tabla periódica en los estudiantes en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente.
- Reconstruir el aprendizaje de la tabla periódica con nemotécnicos a través del desarrollo cíclico de sesiones para el aprendizaje de la tabla periódica en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.
- Reflexionar sobre la práctica pedagógica realizada en la construcción del saber pedagógico en el aprendizaje de la tabla periódica en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

3.5.4. Perfil del estudiante y docente

3.5.4.1. Perfil del estudiante

Para aplicar los nemotécnicos el estudiante debe poseer los siguientes perfiles.

- Ser consciente que el aprendizaje es un proceso de construcción personal y recíproca con sus compañeros.

- Poseer conocimientos previos y espontáneos para el logro de los aprendizajes significativos.
- Manejar ideas científicas para explicar fenómenos que suscitan en su vida cotidiana.
- Conocer la enseñanza de las ciencias basada en la indagación científica, lo cual sirve para procesar la información teórica de la tabla periódica.
- Formular preguntas para demostrar con evidencias.
- Formular hipótesis o posible explicación al problema.
- Recolectar datos, interpretar y comunicar los resultados.
- Aplicar la nemotecnia de acrónimos y acrósticos para aprender el nombre de los elementos químicos.
- Ser reflexivo en el abordaje de los temas en las sesiones de aprendizaje.

3.5.4.2. Perfil del docente

El perfil que debe caracterizar al maestro para aplicar la propuesta pedagógica son las siguientes:

- Es investigador e innovador.
- Posee información de que la observación se centra en la acción del estudiante y la acción del mismo docente en la propia práctica pedagógica.
- Es un motivador permanente de los aprendizajes.
- Es un mediador de los aprendizajes.
- Es flexible con mentalidad abierta para escuchar las opiniones de los estudiantes.
- Es cuestionador de su propia práctica pedagógica.
- Genera situaciones problemáticas para instar la indagación.
- Proveer las fuentes de información a los estudiantes.
- Proporciona recursos para el aprendizaje de los estudiantes.

- Es agente de cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Conoce a sus estudiantes y tiene una comunicación horizontal con ellos.

El docente con estas características será capaz de desarrollar la propuesta para reconstruir el saber pedagógico, incitando el desarrollo de competencias y capacidades de resolución de problemas. Además, es consciente de que él es un amigo más de los estudiantes que causa curiosidad e interés en el logro de los aprendizajes esperados.

3.5.5. Aprendizajes esperados

Los aprendizajes esperados representan logros que se espera alcanzar en los estudiantes al término de la ejecución de la propuesta, los mismos que se lograran en el desarrollo de cada sesión de aprendizaje; estas son las competencias y capacidades que se trabaja en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Cuadro N° 17: Competencias y capacidades en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Competencias	Capacidades
<ul style="list-style-type: none"> • Indaga mediante métodos científicos, situaciones que puede ser investigada por la ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problematisa situaciones. • Diseña estrategias para hacer indagación. • Genera y registra datos e información. • Analiza datos o información. • Evalúa y comunica.
<ul style="list-style-type: none"> • Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende y aplica conocimientos científicos. • Argumenta científicamente.
<ul style="list-style-type: none"> • Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico. • Toma posición crítica a situaciones socio científicas.

Fuente:(Ministerio de Educación, 2015).

Tabla N° 18: Aprendizajes esperados.

Conocimientos	Indicadores de desempeño	Indicadores de evaluación
Tabla periódica: Historia de la tabla periódica	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de la tabla periódica. • Clasifica los elementos según su configuración electrónica. • Organiza y comunica la información relevante sobre la tabla periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de la tabla periódica a través de fuentes bibliográficas. • Clasifica los elementos según su configuración electrónica ubicando en su casillero correspondiente. • Organiza y comunica la información relevante sobre la tabla periódica utilizando estrategias aprendidas.
Organización de la tabla periódica.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de la tabla periódica a través de una revisión bibliográfica. • Clasifica los elementos según su configuración electrónica. • Organiza y comunica la información relevante sobre la tabla periódica utilizando estrategias aprendidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de la tabla periódica a través de una revisión bibliográfica. • Clasifica los elementos según su configuración electrónica. • Organiza y comunica la información relevante sobre la tabla periódica utilizando estrategias aprendidas.

Descripción de la tabla periódica.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los elementos en grupos y periodos según su configuración electrónica. • Describe las principales características de los grupos y periodos. • Utiliza los acrónimos y acrósticos para recordar los nombres de los elementos químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los elementos en grupos y periodos según su configuración electrónica utilizando un esquema vacío de la tabla periódica. • Explica las principales características de los grupos y periodos en la tabla periódica. • Utiliza los acrónimos y acrósticos para recordar los nombres y palabras y oraciones relacionados a la tabla periódica.
Propiedades de la tabla periódica.	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las propiedades de los elementos químicos. • Relaciona la periodicidad y la configuración electrónica de los elementos químicos. • Investiga las propiedades de los elementos químicos principales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las propiedades de los elementos químicos en función de su ubicación en la tabla periódica. • Analiza la periodicidad y la configuración electrónica de los elementos químicos. • Investiga las propiedades de los elementos químicos principales.

Nombre y símbolo de la tabla periódica: elementos s y p	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza la nemotecnia de acrónimos y acrósticos para recordar los elementos s y p 	<ul style="list-style-type: none"> Platea acrónimos y acrósticos de los grupos 1-2 y 13-18 en el esquema vacío de la tabla periódica.
Nombre y símbolo de los elementos: d y f	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza la nemotecnia de acrónimos y acrósticos para recordar el nombre de los elementos d y f 	<ul style="list-style-type: none"> Escribe acrónimos y acrósticos de los grupos 3-12, lantánidos y actínidos en el esquema vacío de la tabla periódica.

Cada competencia se evidencia en los criterios de desempeño. Al respecto la Dirección de Educación Superior Pedagógica (2010) en el Diseño Curricular Básico Nacional de formación inicial docente dice que los criterios de desempeño son componentes de la unidad de competencia, señalan los resultados que se espera logren los estudiantes, para lo cual incorporan un enunciado evaluativo de la calidad que se debe alcanzar.

Los criterios de desempeño representan los resultados que evidencian el logro de los aprendizajes, el docente puede incorporar otros criterios de desempeño o contextualizarlo por competencias, los mismos que son concretizados en las sesiones de aprendizaje.

3.5.6. Ciclos de acción de la propuesta

El desarrollo de la propuesta pedagógica para su aplicación sigue una secuencia metodológica de tres ciclos en espiral con el desarrollo de las sesiones aprendizaje donde se abordan los contenidos para desarrollar las competencias del área.

En el primer ciclo de acción se realiza la deconstrucción de la propia práctica pedagógica pasado y presente a través del desarrollo de dos sesiones de aprendizaje.

Los datos registrados en el cuaderno de campo luego de un proceso de reducción deben ser interpretadas hermenéuticamente, para lo cual se ponen en práctica la hipótesis del maestro investigador que enseña a la vez investiga su práctica pedagógica.

En el segundo ciclo de acción la propuesta trata los contenidos a través de un conflicto cognitivo o pregunta de investigación para abordar la información teórica de la tabla periódica. Asimismo, se desarrolla la nemotecnia de acrónimos y acrósticos con la finalidad de familiarizar a los estudiantes con el uso de la técnica para reconstruir su propia práctica pedagógica.

Mientras en el tercer ciclo de acción se desarrolla las sesiones de aprendizaje con la aplicación de la nemotecnia de acrónimos y acrósticos para trabajar el nombre y símbolo de los elementos químicos; para lo cual los estudiantes son divididos en cuatro grupos. El producto final del desarrollo de las sesiones de este ciclo de acción es la presentación de la tabla periódica modificado con acrónimos y acrósticos. De esta manera, se pretende construir un nuevo saber pedagógico desde la propia práctica pedagógica.

Tabla N° 19: Primer ciclo de acción

Actividades	Acciones	Cómo lo realizan las acciones	Escenarios/observación en la acción	Materiales educativos	Duración de la sesión de aprendizaje	Instrumentos
Sesión de aprendizaje N° 01 Tabla periódica.	Observación de videos. Preguntas. Indagación científica. Leer libro de CTA. Mnemónicos. Exponer. Reflexionar.	En grupo. Desarrollan en grupo. Registran información. Explicación de diapositivas Exposición a nivel de clase.	Momentos del proceso pedagógico.	Plumones Pizarra Fichas de trabajo. Proyector multimedia. Papelotes. Tabla periódica.	90 minutos	Cuaderno de campo. *Ficha de observación.
Sesión de aprendizaje N° 02 Clasificación de la tabla periódica.	Lectura de reportes científicos. Preguntas. Indagación científica. Presentación de diapositivas. Distribución de esquemas vacíos. Mnemónicos. Presentación de resultados.	Explican. Responden preguntas. Formulan preguntas de investigación. Realizan ejercicios mnemónicos. Presentan resultados. Socializan sus resultados.	Momentos del proceso pedagógico.	Papelotes. Plumones Pizarra Guías Laptop Tabla periódica.	90 minutos	Cuaderno de campo. *Lista de cotejo.

*Son instrumentos referenciales.

Tabla N° 20: Segundo ciclo de acción

Actividades	Acciones	Cómo lo realizan las acciones	Escenarios/observación en la acción	Materiales educativos	Duración de la sesión de aprendizaje	Instrumentos
Sesión de aprendizaje N° 01 Descripción de la tabla periódica.	Presentación de video. Preguntas. Presentación de diapositivas. Formación de grupos. Trabajar con mnemónicos. Socialización del trabajo en grupo.	En grupo. Individual. Explicación del docente. Ejercitar mnemónicos. Presentación de resultados. Reflexión individual.	Momentos del proceso pedagógico.	Plumones Papelotes. Proyector multimedia.	90 minutos	Cuaderno de campo. *Lista de cotejo.
Sesión de aprendizaje N° 02 Propiedades de la tabla periódica y elementos.	Lectura de reportes científicos. Preguntas. Mnemónicos. Indagación científica.	Observan en grupo a nivel de clase. Formulan preguntas. Responden preguntas individualmente. Leen las fuentes individualmente. Registran fuentes de información. El docente da pautas para el aprendizaje. Presentan resultados de la indagación.	Momentos del proceso pedagógico.	Plumones Pizarra Papelotes. Proyector multimedia. Laptop.	90 minutos	Cuaderno de campo. *Rúbrica de evaluación.

*Son instrumentos referenciales.

Tabla N° 21: Tercer ciclo de acción

Actividades	Acciones	Cómo lo realizan las acciones	Escenarios/observación en la acción	Materiales educativos	Duración de la sesión de aprendizaje	Instrumentos
Sesión de aprendizaje N° 01 Construcción de la tabla periódica. Elementos s, p	Presentación de video. Preguntas. Presentación de diapositivas. Formación de grupos. Conformación de grupos.	Registan la información individualmente. Formulan preguntas. Dialogan entre compañeros. Trabajan en grupo. Presentan los productos de la sesión de aprendizaje. Socializan los resultados.	Momentos del proceso pedagógico.	Papelotes. Plumones. Esquemas vacíos de la tabla periódica. Proyector multimedia.	90 minutos	Cuaderno de campo. *Rúbrica de evaluación.
Sesión de aprendizaje N° 02 Construcción con acrónimos y acrósticos: elementos d y f	Conformación del grupo. Preguntas. Mnemónicos.	Formulación de acrónimos y acrósticos. Con acrónimos y acrósticos reconstruyen la tabla periódica. Presentan los resultados. Comunican los resultados. Evalúan los productos de la sesión presentados.	Momentos del proceso pedagógico.	Plumones Pizarra Fichas de trabajo. Papelotes. Laptop Proyector multimedia.	90 minutos	Cuaderno de campo. *Ficha de observación.

*Son instrumentos referenciales

3.5.7. Orientaciones metodológicas

En las tablas 19, 20 y 21 se presentan la secuencia metodológica de la propuesta. Sin embargo, es necesario manifestar que la estrategia es flexible. En consecuencia, el docente puede ajustar al estilo y ritmo de aprendizaje y trabajo pedagógico. Sin embargo, para su aplicación damos a conocer las orientaciones metodológicas que tienen como propósito facilitar la concreción de la propuesta.

- La primera etapa de la ejecución de la propuesta se complementa con el método de indagación cuyas etapas son: situación problemática, formulación de preguntas, recojo de datos, interpretación de datos y la comunicación de resultado. Además, se inicia a incorporar la nemotecnia de acrónimos y acrósticos para familiarizar el manejo del mismo.
- Las estrategias planteadas en la primera etapa pretenden abordar la información teórica, requisito para comprender las características, organización y propiedades de la tabla periódica. En ese sentido, con la mediación del docente los estudiantes se ceñirán al aprendizaje de la estrategia en el procesamiento de la información referente a los temas a tratar.
- La segunda parte de la ejecución de la propuesta pedagógica se centra en el uso de la nemotecnia de acrónimos y acrósticos para recordar el nombre de los elementos de la tabla periódica. Este procedimiento mnemónico consiste en formar palabras para recordar nombres de una lista de palabras (acrónimos) o formar frases u oraciones para recordar una lista de palabras (acrósticos).
- En el desarrollo de las sesiones de aprendizaje los estudiantes pueden ser organizados en equipos de trabajo donde se propicie el apropiamiento de la estrategia de aprendizaje propuesto y utilizar las ideas científicas para comprender los fenómenos naturales que ocurren en su entorno sociocultural.

- Para abordar los contenidos el docente puede tratar todos los temas o separaren el uso de la nemotecnia para no perder el hilo de la secuencia de contenidos. Sin embargo, se recomienda presentar los resultados al final.
- Asimismo, la implementación de la propuesta puede complementarse con el uso de organizadores de conocimiento (mapas mentales, mapas conceptuales, entre otros), los mismos que apoyan procesar la información, comunicar los resultados como evidencia del desarrollo de cada sesión de aprendizaje.
- Para investigar la práctica pedagógica el docente utiliza el método de investigación acción pedagógica, que permite reflexionar de su propia práctica pedagógica.
- La propuesta considera al estudiante como centro del proceso pedagógico, para lo cual en el logro de los aprendizajes previstos se moviliza una diversidad de recursos pedagógicos que facilite el desarrollo cognitivo a través de un proceso de metacognición permanente de la propia práctica pedagógica.

3.5.8. Orientaciones para la evaluación

Para la evaluación de los aprendizajes antes, durante y después de la ejecución de la propuesta pedagógica es necesario tener en cuenta los siguientes:

- Se entiende por la evaluación de los aprendizajes como un proceso de reflexión y comunicación permanente sobre dificultades, logros, eficiencia del proceso pedagógico, etc.; el mismo que permita tomar medidas correctivas para mejorar la propia práctica pedagógica.
- La autoevaluación y la coevaluación son procesos de autorregulación que permiten la reflexión de su propio aprendizaje; en consecuencia, constituyen un recurso vital para el logro del aprendizaje significativo.
- La heteroevaluación tiene como objetivo retroalimentar el aprendizaje, el mismo que permite el desarrollo de competencias y capacidades.

- Para iniciar con la implementación de la propuesta pedagógica es necesario reflexionar sobre su propia práctica pedagógica, es decir, la deconstrucción del proceso de enseñanza aprendizaje.
- En el proceso de ejecución de la propuesta pedagógica el instrumento para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes es la rúbrica de evaluación y lista de cotejo siendo estas referenciales, ya que la investigación es cualitativa. Dado que este tipo de instrumentos facilitan observar la ejecución de determinadas tareas. No obstante, se puede incorporar otros instrumentos de evaluación donde se establecerán los ítems de observación de la acción de los estudiantes durante el proceso de ejecución de la propuesta pedagógica. Sin embargo, se prioriza el cuaderno de campo para observar la acción de los estudiantes y del propio docente en la práctica pedagógica.

3.5.9. Evaluación de la propuesta

Para evaluar la propuesta de acción pedagógica es necesario tomar en cuenta:

- La evaluación de la propuesta será permanentes para tomar medidas correctivas de reajuste en caso de ser necesario.
- Una vez terminado la ejecución de la propuesta se emitirá juicios de la pertinencia y la eficacia del mismo cuando se tenga resultados favorables de mejora de los aprendizajes.

CONCLUSIONES

- Los resultados del diagnóstico de estrategias de enseñanza de la tabla periódica permiten concluir que el docente del área de Ciencia Tecnología y Ambiente usa con menor frecuencia estrategias innovadoras en los procesos didácticos y pedagógicos (inicio, desarrollo y cierre); predominan las categorías Nunca, Casi nunca y Algunas veces, lo cual significa que el docente no utiliza las estrategias nemotécnicas que vincule el nombre de los elementos químicos a la memoria episódica y semántica de los estudiantes; ameritando un aprendizaje poco significativo.
- Los resultados de la prueba escrita muestran que la mayoría de los estudiantes están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos, evidenciando dificultades, para lograrlo necesitan mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje; se puede inferir que los estudiantes no poseen recursos didácticos para lograr el aprendizaje significativo, lo único que realizan es memorizar mecánicamente la organización y símbolos de la tabla periódica; por lo que podemos afirmar que los estudiantes no desarrollan las competencias y habilidades que permita explicar el mundo físico utilizando los conocimientos científicos y resolver problemas de su entorno.
- El modelo teórico y la propuesta están sustentadas en la teoría del procesamiento de información de la memoria, enfoques del área de ciencia tecnología y ambiente (indagación científica, alfabetización científica y diez grandes ideas científicas) y el aprendizaje significativo; con lo cual se da la solución al problema evidenciado en el aprendizaje de la tabla periódica.
- El desarrollo de la propuesta se realiza con la ejecución de actividades nemotécnicas de acrónimos y acrósticos, lo cual permitirá recordar con facilidad el nombre de los elementos químicos, asimismo, en la implementación de la propuesta se utiliza la indagación científica para propiciar el desarrollo de las capacidades investigativas y el método de investigación acción pedagógica para interpretar y reflexionar sobre su propia práctica pedagógica.

RECOMENDACIONES

- Como la primera conclusión con respecto al uso de las estrategias de la enseñanza de la tabla periódica señalan que los docentes usan con menor frecuencia las estrategias innovadoras. Al respecto se recomienda para futuras investigaciones precisar en el instrumento las estrategias innovadoras; para tener una información de las estrategias que utilizan para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- En cuanto al diagnóstico del aprendizaje de la tabla periódica donde se evidencia niveles bajos de aprendizaje, se recomienda para futuras investigaciones formular las preguntas en función al desempeño que se pretende identificar, en ese sentido los ítems del instrumento deben reflejar situaciones reales de actuación del estudiante en la resolución de problemas con propósitos determinados.
- Es importante apropiar el modelo teórico y la propuesta desarrollada en esta tesis por ser viable en la enseñanza y generalizar su aplicación de la nemotecnia de acrónimo y acrósticos en la enseñanza de otros contenidos con problemática similar.
- Se recomienda que la propuesta desarrollada en esta tesis sea aplicada en la enseñanza de la tabla periódica en otras instituciones educativas del ámbito provincial y regional.

BIBLIOGRAFÍA

- Ameijide, L. (2012). *Eficacia de la mnemotecnia de la palabra clave en la metamemoria de las personas mayores*. (Tesis Doctoral), Universidad de Santiago de Compostela, Post Grado, Compostela .
- Aranguren , C. (2014). *Propuesta de juegos didácticos como estrategia para el aprendizaje de la tabla periódica por parte de los estudiantes del tercer año de la U.E.N "Valentín Espinal" de Maracay, Estado de Aragua*. (Tesis de Maestría), Universidad de Carabobo, Post Grado , Valencia-Venezuela.
- Barriga, F., & Hernández , G. (2004). *Estrategias de docente para un aprendizaje significativo*. México: McGrawHill.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. México: Ediciones Shalom.
- Carrasco, S. (2009). *Metodología de investigación*. Lima: San Marcos.
- Carrillo, H. (2006). *Recursos mnemotécnicos de las funciones trigonométricas básicas*. (Tesis de Maestría), Instituto Politécnico Nacional, Post Grado , México .
- Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson.
- Chang, B. (2002). *Química (7ma ed.)*. México: McGrawHill.
- Cruz, J., Osuma, M., Ortiz, J., & Ávila, G. (2011). *Química general* . Culiacan de Rosales: Once Ríos Editores.
- Dirección de Educación Superior Pedagógica. (2010). *Diseño curricular básico nacional*. Lima: Minedu.
- Domenech, G., & Guzmán , Z. (2010). *La universidad oportunidad para el éxito*. Puerto Rico: Ramallo.
- Doménech, S. (2004). *Aplicación de un programa de estimulación a enfermos de alzheimer en fase leve*. (Tesis Doctoral), Universidad de Barcelona, Post Grado.
- Domínguez, S., Sánchez, E., & Sánchez, G. (2009). *Guía para elaborar una tesis*. México: McGrawHill.
- Fernández, M. (12 de Agosto de 2014). *Uso de la mnemotecnia en los estudiantes japoneses*. Recuperado el 27 de Setiembre de 2016, de <http://jalt-publications.org/archive/proceedings/2009/S037.pdf>.
- Gamarra, G., Berrospi, J., Pujay, O., & Cuevas, R. (2008). *Estadística e investigación*. Lima: San Marcos.
- Gómez Cumpa, J. (2004). *Neurociencia congnitiva y educación*. Lambayeque: Fondo Editorial FACHSE.

- Góngora, B. (2009). *Propuesta de un modelo explicativo del efecto de la memoria fonológica a corto plazo sobre el desempeño lingüístico en niños con trastornos específicos de lenguaje*. (Tesis de Maestría), Universidad de Chile, Post Grado, Santiago.
- Gurdián, A. (2007). *Paradigma cualitativo en la investigación socioeducativa*. San José: PrintCenter.
- Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la ciencia*. College Lane: Association for Education.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación*. Trieste-Italia: Global Ntwork of Science Academies (IAP).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México : McGrawHill.
- Hidalgo, M. (2008). *Diversificación curricular*. Lima: AMEX SAC.
- Latorre, A. (2005). *Investigación acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial Graó, de IRIF, S.L.
- Liguori, L., & Noste, M. (2007). *Didáctica de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Bibliográfika.
- Llanos, A. (2014). *Didáctica general en la clase*. Bogotá: Editorial Buena Semilla.
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa (5° ed.)*. Madrid: Pearson.
- Medina, A., & Salvador, F. (2009). *Didáctica general*. Madrid: Pearson.
- Ministerio de Educación. (2010). *Orientaciones para el trabajo pedagógico*. Lima: Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- Ministerio de Educación. (2013). *Rutas de aprendizaje: Usa la ciencia y tecnología para mejorar la calidad de vida*. Lima: Industria Gráfica Simagraf SAC.
- Ministerio de Educación. (2015). *Rutas de aprendizaje: Área ciencia, tecnología y ambiente 1° y 2° grados*. Lima: Quat/Graphics Perú S.A.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo nacional*. Lima: Minedu.
- Moran, G., & Alvarado, D. (2010). *Métodos de investigación*. México: Pearson.
- Moreno, J. (24 de Agosto de 2015). *Recurso multimedia y mnemotecnica para la adquisición del vocabulario en inglés*. Recuperado el 27 de Setiembre de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/1942/194225730009.pdf>.
- Morris, C., & Maisto, A. (2005). *Introducción a la psicología*. México: Pearson Educación.
- OREALC/ UNESCO. (2005). *Cómo promover el interés por la cultura científica*. Santiago-Chile: Andros Impresores.

- Papalia, D., Olds, S., & Feldman, R. (2009). *Desarrollo humano (11ava ed.)*. México: McGrawHill Educación.
- Pimiento, J. (2012). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México : Pearson.
- Pino, R. (2007). *Metodología de la investigación*. Lima: San Marcos.
- PISA. (2009). *Competencias científicas para el mundo del mañana*. Bilbao-España: ISEI.IVEI.
- Restrepo, B., Puerta, M., Valencia, A., Perdomo, E., Moreno, L., Hincapié, Z., . . . Méndez, A. (2011). *Investigación acción pedagógica*. Medellín: Corporación Educación Solidaria.
- Sandín, E. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGrawHill.
- Schunk, D. (2012). *Teorías de aprendizaje*. México : Pearson .
- Sebastián, L. (12 de febrero de 2014). *Mnemotecnia*. Recuperado el 15 de Marzo de 2016, de www.mnemotecnia.es.
- SINEACE. (2015). *Diez grandes ideas científicas*. Lima: Tarea Asociación Gráfica Educativa.
- Unidad de Medición de la Calidad Educativa. (21 de Diciembre de 2016). *Resultados de la evaluación PISA 2015*. Recuperado el 03 de Enero de 2017, de www.minedu.edu.pe
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa*. México: Pearson.

ANEXOS

ANEXO N° 01

Datos para la determinación de alfa de Cronbach.

Nº	Ítems												X	X2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2	2	3	2	1	2	1	2	3	1	1	3	23	529
2	1	2	2	2	3	2	4	1	4	2	3	4	30	900
3	2	3	2	3	2	2	2	3	4	5	2	5	35	1225
4	1	3	2	5	3	2	3	3	2	5	1	3	33	1089
5	1	2	1	2	3	3	3	2	2	4	3	3	29	841
6	3	2	3	2	3	2	2	2	3	1	1	2	26	676
7	2	2	1	2	3	2	3	4	4	3	3	3	32	1024
8	4	4	4	1	3	1	3	2	2	1	3	1	29	841
9	4	1	2	2	1	2	2	1	3	4	3	5	30	900
10	3	3	3	4	4	3	4	4	3	2	4	2	39	1521
11	3	3	1	1	3	4	3	5	3	3	5	3	37	1369
12	3	5	4	4	5	3	5	3	5	5	3	3	48	2304
13	3	3	3	1	2	4	5	4	4	4	5	5	43	1849
14	3	2	2	1	4	1	2	2	3	2	3	4	29	841
15	4	4	3	5	4	1	3	4	4	4	4	5	45	2025
X	39	41	36	37	44	34	45	42	49	46	44	51	508	17934
X2	117	127	100	119	146	90	153	138	171	172	152	195		
Vi	3.17	1.07	0.97	1.98	1.21	0.92	1.29	1.46	0.78	2.21	1.64	1.54	18.24	
								Vt=52.12						

Fuente: Resultados de la encuesta a los estudiantes.

ANEXO N° 02

Procedimientos seguidos para determinar la confiabilidad de los instrumentos

Para la interpretación de la confiabilidad se estableció los siguientes rangos que oscila de 0 a 1:

Tabla N° 01: Intervalos de interpretación de la confiabilidad.

Muy bajo	Baja	Regular	Aceptable	Elevada
0	0,01- 0,49	0,5 - 0,59	0,6 - 0,89	0,9 – 1

Fuente: Tomado de (Gamarra, Berrospi, Pujay y Cuevas, 2008).

Los datos de la encuesta se encuentran sistematizadas en el anexo N° 01 del informe de investigación, del cual se obtuvo los siguientes datos ($n=15$, $v_i=18,25$; $v_t=52,12$). Dichos datos fueron reemplazados a la fórmula de Alfa de Cronbach.

$$\alpha = \left(\frac{n}{n-1} \right) \cdot \left(1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right)$$

Donde:

α : Coeficiente de confiabilidad

n : Número de ítems

v_t : Varianza total

v_i : Varianza individual

$$\alpha = \left(\frac{15}{15-1} \right) \left(1 - \frac{18,24}{52,12} \right) = 0,70$$

Como el coeficiente de Alfa de Cronbach es 0,70, este dato nos permite manifestar que la confiabilidad del instrumento es aceptable, lo cual hace que el cuestionario de encuesta sea aceptable para la aplicación a la muestra seleccionada.

Para la determinación de la confiabilidad de la prueba escrita (Instrumento de evaluación) se utilizó el método de confiabilidad Reaplicación de la prueba (Test-Retest); el mismo que consiste en aplicar el instrumento a los mismos sujetos en dos momentos diferentes. La diferencia de tiempo de aplicación del instrumento fue de 30 días a la muestra seleccionada. Esta forma de determinar la confiabilidad se tomó de (Gamarra, Berrospi, Pujay, & Cuevas, 2008).

El coeficiente de confiabilidad se determinó con r de correlación de Pearson obteniéndose el siguiente resultado en SPSS tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 02: Correlación de Test-Retest.

Correlaciones		Primera aplicación	Segunda aplicación
Primera aplicación	Correlación de Pearson	1	,737**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	18	18
Segunda aplicación	Correlación de Pearson	,737**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	18	18

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Datos procesados de test-retest aplicado a los estudiantes de tercer grado.

Como el valor r de Pearson obtenido es 0,737 según los datos de la tabla de interpretación el instrumento es aceptable.

ANEXO N° 03

Operacionalización de variables

Variables:

Variable independiente	Variable dependiente
<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de la nemotecnia (acrónimos y acrósticos). 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje de la tabla periódica.

Operacionalización de las variables

Constituye una de las partes fundamentales del proceso de concreción de la investigación, ya que permite el tránsito de las variables de estudio al diseño de los instrumentos.

Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Ítems
La nemotecnia acrónimos y acróstico.	Estrategias utilizadas al inicio.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza estrategias para despertar el interés y generación de saberes previos. Emplea el material didáctico en los procesos didácticos y pedagógicos. 	1-2-3
	Estrategias utilizadas en el desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> Diseña e incorpora nuevas estrategias innovadoras. Genera espacios de construcción del aprendizaje significativo. 	4-5 6-7
	Estrategias de finalización o cierre.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza estrategias de reflexión de su propio aprendizaje a través de su práctica pedagógica. Transferencia de los aprendizajes. 	8-9-10 11
			12

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores de aprendizaje	Ítems
Aprendizaje de la tabla periódica.	<p>Historia de la tabla periódica.</p> <p>Organización de la tabla periódica de los elementos químicos.</p> <p>Nombre y símbolo de los elementos principales de la tabla periódica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la historia de la tabla periódica a través de la propuesta de diferentes autores. • Identifica criterios de agrupación de los elementos adoptados por los investigadores en la construcción de la tabla periódica. • Explica la forma de organización de los elementos en la tabla periódica. • Identifica la organización en bloques de los elementos químicos en la tabla periódica. • Menciona el nombre y símbolo de los elementos químicos de los principales grupos o familias utilizando el diagrama de forma larga de la tabla periódica actual. 	<p>1, 2, 3 y 4</p> <p>5, 6, 7, 8, 9 y 10.</p> <p>11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20.</p>

ANEXO N° 04

ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DE LA TABLA PERIÓDICA PARA ESTUDIANTES

I. DATOS GENERALES

1.1. INSTITUCIÓN EDUCATIVA:.....

1.2. GRADO:.....SECCIÓN:.....FECHA:.....

II. INSTRUCCIONES

La encuesta que consideramos para su resolución, tiene como objetivo recolectar datos sobre el uso de estrategias de enseñanza de la tabla periódica, por lo que no se solicita su nombre para guardar en secreto la información proporcionada. En ese sentido, solicitamos que nos brinde información verdadera, ya que los datos recolectados servirán como insumos para definir y diseñar estrategias innovadoras para el proceso de enseñanza.

Estimado(a) estudiante marque con una (X) una sola alternativa, la que indica la alternativa más adecuada que usted identifica sobre la estrategia didáctica utilizada en la enseñanza de la tabla periódica en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Considera la respuesta según las alternativas de la leyenda de abajo, siendo la ponderación más alto 5 y la ponderación más bajo 1.

Marque solo una respuesta por cada pregunta según las alternativas presentadas a continuación:

Ponderación	Alternativas
5	Siempre
4	Casi siempre
3	Algunas veces
2	Casi nunca
1	Nunca

III. ÍTEMS DE OBSERVACIÓN

N°	ÍTEMS DE OBSERVACIÓN	1	2	3	4	5
1	Utiliza estrategias para captar el interés de los(as) estudiantes.					
2	Diseña estrategias pedagógicas para despertar la motivación de los(as) estudiantes.					
3	Utiliza estrategias nemotécnicas para recuperar los saberes previos.					
4	Utiliza en la sesión de clase la tabla periódica como recurso didáctico.					
5	Facilita el interaprendizaje y la interacción con el material didáctico para el logro de los aprendizajes previstos.					
6	Incorpora nuevas estrategias nemotécnicas como					

	acrónimos y acrósticos para el aprendizaje de la tabla periódica.					
7	Presenta una secuencia didáctica de construcción de aprendizajes con estrategias innovadoras.					
8	Relaciona los contenidos abordados (tabla periódica) con los conocimientos locales.					
9	Explica la aplicabilidad de los aprendizajes en la vida cotidiana de los(as) estudiantes para resolver problemas.					
10	El docente genera espacios de socialización de las estrategias utilizadas en el aprendizaje de la tabla periódica.					
11	Promueve estrategias metacognitivas como ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué servirá el aprendizaje logrado? Sobre la enseñanza de la tabla periódica.					
12	Propicia actividades de aplicación del aprendizaje a través de la práctica constante para resolver problemas.					
	Puntaje total					

Agradecemos su participación por resolver la encuesta.

ANEXO N° 05

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS SOBRE LA TABLA PERIÓDICA

I. PARTE INFORMATIVA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA:.....
GRADO:.....SECCIÓN:.....
ÁREA:.....FECHA:.....

II. INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA

La prueba que consideramos para su resolución, tiene como objetivo diagnosticar sobre el nivel de aprendizaje de la tabla periódica, por lo que no se solicita su nombre para guardar en secreto los datos proporcionados. En ese sentido, solicitamos que resuelva la prueba marcando la respuesta correcta y verdadera, ya que los datos recolectados servirán como insumos para definir y diseñar estrategias innovadoras para el proceso de enseñanza para abordar el tema.

Estimado(a) estudiante marque con una (X) en una sola alternativa, la que indica la alternativa más adecuada y pertinente como respuesta a la pregunta. Asimismo, indicamos que los contenidos en las diferentes preguntas son abordados considerando su aplicabilidad en la solución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la tabla periódica en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

La prueba consta de 20 preguntas con alternativas múltiples, cada respuesta acertada equivale a un punto, incorrecta y en blanco cero. Se considera la escala vigesimal, siendo el puntaje aprobatorio 11, según el sistema de calificación de los aprendizajes propuesto en el Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica Regular del Nivel Secundaria.

No se admite borrones, enmendaduras, dos o más alternativas marcadas en cada pregunta, por lo que solicitamos leer con bastante concentración, asimismo, se prohíbe el uso de libros y otras fuentes de consulta. Si usted tiene dudas consulte al responsable de la aplicación de la prueba.

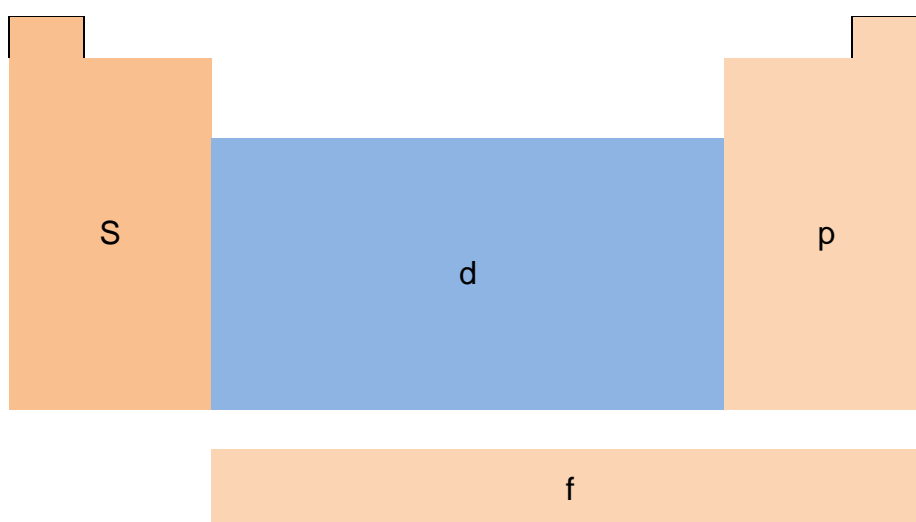
III. ÍTEMS DE LA PRUEBA

1. Juan y Laura a través de una larga discusión sobre la clasificación de los elementos para idear una tabla periódica, llegaron a la conclusión de que era muy factible agrupar en siete elementos, de modo que el octavo elemento se parecía en su propiedad al primero y el noveno al segundo, así sucesivamente. Finalmente, esta forma de clasificar lo bautizaron como la ley de octavas. Sin embargo, esta forma de agrupar los elementos se descartó por presentar irregularidades. ¿En qué consiste esa irregularidad?
 - a) Se descartó porque no todos los elementos cumplían con la misma propiedad.
 - b) Todos los elementos tenían la misma propiedad.
 - c) No existía un casillero para ubicar el hidrógeno.

- d) Todos los elementos eran parecidos en sus propiedades químicas y físicas.
2. En una investigación sobre la clasificación de los elementos químicos el equipo de estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla” del distrito de Ichuña encontraron que el elemento intermedio tenía propiedades similares a los ubicados en los dos extremos. Luego identificaron que esta forma de clasificar fue ideada por Dobereiner, sin embargo, esta propuesta no prosperó. ¿Cuál fue la inconsistencia de la propuesta?
- a) No todos los elementos cumplían con esta propiedad.
 - b) Todos los elementos intermedios tenían la misma propiedad.
 - c) Las propiedades de las triadas se repetían constantemente.
 - d) Los elementos externos presentaban la misma propiedad del intermedio.
3. María y Juana luego de revisar la tabla periódica de Mendeleev concluyeron que los elementos estaban organizados en filas y grupos. Además, los 63 elementos conocidos hasta ese momento fueron ordenados en función creciente de su número de masa. La tabla de forma corta estaba formada por ocho grupos. ¿En qué consistía la ley periódica de Mendeleev?
- a) Las propiedades de los elementos químicos es función periódica de su número de masa.
 - b) Las propiedades de los elementos químicos es función de su número atómico.
 - c) Las propiedades de los elementos químicos es función periódica de su número de neutrones.
 - d) Las propiedades de los elementos químicos es función periódica de su número de electrones.
4. En una investigación bibliográfica, un grupo de estudiantes del tercer grado de una institución educativa recogieron la siguiente información. “El científico Moseley luego de realizar un trabajo de investigación con rayos X con diversos metales generalmente pesados descubre que las propiedades químicas de los elementos químicos es función periódica de sus números atómicos”. ¿Cómo está ordenado los elementos químicos en la tabla periódica de los elementos químicos?
- a) En orden creciente de sus números de masa
 - b) En orden creciente de su número atómico
 - c) En orden creciente de su peso atómicos
 - d) En orden creciente de su número másico.
5. Al utilizar la tabla periódica como material didáctico Mario y Mariano estudiantes del tercer grado de una institución educativa identifican que los elementos químicos se organizan en grupos y periodos. Asimismo, después de revisar la información concluyen que los elementos del mismo grupo tienen propiedades parecidas a las que se conoce como principales familias. Además, identifican 7 periodos que corresponden a los niveles de energía de cada elemento. ¿Cómo está organizado los elementos químicos en la tabla periódica?
- a) En familias y periodos.
 - b) En periodos y niveles de energía.

- c) En grupos y periodos.
 - d) En filas verticales y horizontales.
6. En una investigación los estudiantes del tercer grado de una institución educativa concluyen que las principales familias de la tabla periódica actual tienen una numeración arábica de 1 al 18, lo cual es aceptado por IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). ¿Cuántas familias tiene la tabla periódica actual?
- a) 18 periodos.
 - b) 18 familias.
 - c) 18 elementos.
 - d) 1 familia

Observe la siguiente figura y responda las preguntas.



7. Los elementos químicos ubicado en los bloques s, d, p, f. ¿Qué configuración electrónica presentan?
- a) Su configuración electrónica termina en s, d, p y f.
 - b) Su configuración electrónica termina en s.
 - c) Su configuración electrónica termina sólo en p y f.
 - d) Su configuración electrónica posee los sub niveles s, p, d y f.
8. Los elementos del bloque s y p ¿Con qué nombre se le conoce?
- a) Elementos de transición
 - b) Elementos de transición interna
 - c) Elementos representativos
 - d) Elementos conocidos como tierras raras.
9. Los elementos del bloque d y f ¿Con qué nombres se le conoce?
- a) Elementos representativos.
 - b) Elementos de transición y representativos.
 - c) Elementos de transición e interna o tierras raras.
 - d) Elementos de transición interna.
10. Los elementos del bloque f pertenecen a los periodos 6 y 7. ¿Qué nombre llevan dichos elementos?
- a) Elementos lantánidos.
 - b) Elementos actínicos.

- c) Elementos f
- d) Lantánidos y actínidos.

Observe la siguiente figura y responda las preguntas.

	1																18
1		2											13	14	15	16	17
2																	
3			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
4																	
5																	
6																	
7																	

11. ¿Cuáles son los elementos que conforma el grupo 1?
 - a) H, Li, Na, K, Rb, Cs y Fr.
 - b) Be, Mg, K, Rb, Cs y Ba.
 - c) Mg, Ca, K, Cs, Li y Fr.
 - d) Ca, Mg, K, Cs, Li y Fr.
12. ¿Cuáles son los elementos que conforma el Grupo 2?
 - a) H, Li, Na, K, Rb, Cs y Fr.
 - b) Be, Mg, K, Rb, y Fr.
 - c) Be, Mg, Ca, Sr, Ba y Ra.
 - d) Be, Mg, K, Rb y Fr.
13. ¿Qué elementos conforma el grupo 11?
 - a) Cu, Ag y Au.
 - b) Ag, Hg y Au.
 - c) Cu, Ag y Hg.
 - d) Zn, Cd y Hg.
14. ¿Qué elementos conforma el grupo 12?
 - a) Au, Cu y Ag.
 - b) Zn, Cd y Hg.
 - c) Ga, In y Tl
 - d) Ni, Pd y Pt.
15. ¿Qué elementos conforma el grupo 13?
 - a) Ag, B, C, Al y In.
 - b) C, Si, Ge, Sn y Pb.
 - c) Zn, Ag, Ge, Sn y Pb
 - d) B, Al, Ga, In y Tl.
16. ¿Qué elementos conforma el grupo 14?
 - a) C, Si, Ge, Sn y Pb.
 - b) Zn, Ag, Ge, Sn y Pb.
 - c) Zn, Au, Ge, Sn y Pb.

- d) Sn, Pb, Zn y Au.
17. ¿Qué elementos forma el grupo 15?
- a) N, P, As, Sb y Bi.
 - b) B, Al, Ga, In y Tl.
 - c) C, Si, Ge, Sn y Pb.
 - d) Zn, Ag, Ge, Sn y Pb.
18. ¿Qué elementos conforma el grupo 16?
- a) B, Al, Ga, In y Tl.
 - b) O, S, Se, Te y Po.
 - c) C, Si, Ge, Sn y Pb.
 - d) Zn, Ag, Ge, Sn y Pb.
19. ¿Qué elementos conforma el grupo 17?
- a) F, Cl, Br, I y At.
 - b) N, P, As, Sb y Bi.
 - c) O, S, Se, Te y Po.
 - d) C, Si, Ge, Sn y Pb.
20. ¿Qué elementos conforma el grupo 18?
- a) F, Cl, Br, I y At.
 - b) N, P, As, Sb y Bi.
 - c) He, Ne, Ar, Kr, Xe y Rn.
 - d) F, Cl, Br, Ar, Bi y R