Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Educación
Unidad de Posgrado

Relación entre la estrategia metodológica Suchman de los docentes y el dominio de capacidades de indagación científica de los estudiantes del área de Ciencias Naturales, especialidad de Primaria, Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2013

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Educación con mención en Docencia en el Nivel Superior

AUTOR

Sylvia Violeta SALDAÑA MORALES

ASESOR

Dr. Juan Marciano CHARRY AYSANOA

Lima, Perú

2014



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Saldaña, S. (2014). *Relación entre la estrategia metodológica Suchman de los docentes y el dominio de capacidades de indagación científica de los estudiantes del área de Ciencias Naturales, especialidad de Primaria, Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2013*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

DEDICATORIA

Dedico esta investigacion a mi querida familia Lorena, Omar, Paola, Williams y mi querida madre Bertha Morales León por brindarme su amor, comprensión, paciencia y confianza.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en el sendero del éxito.

A mi asesor Dr. Juan Charry Aysanoa, por su ayuda, orientación y guía para culminar esta investigacion.

Al Dr. José Flores Barboza por sus múltiples consejos académicos para la elaboración de esta investigacion.

Al Dr. Ruben Mesias Maravi por su orientación académica profesional en el mejoramiento de esta investigacion.

A la Dra. Natalia Rodriguez Del Solar por su orientación académica profesional.

A la Dra. Maritza Retamozo Zegarra por su profesionalismo, su paciencia, sus aportes y orientación en esta investigacion.

A todos los docentes y personas que colaboraron de una y otra forma en la elaboración de esta investigación.

Al Dr. Kenneth Delgado Santa Gadea, por su apoyo académico profesional en esta investigación.

Í N D I C E

Pág.

PORTADA …….…….. i

DEDICATORIA…….. ii

AGRADECIMIENTO……. iii

ÍNDICE……..… iv

RESUMEN……. xi

ABSTRACT……. xii

INTRODUCCIÓN…… xv

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Fundamentación y formulación del problema …… 1

1.1.1 Fundamentación del problema……..…….. 1

1.1.2 Formulación del problema ……..…… 3

1.1.2.1 Problema general ……...…….…. 3

1.1.2.2 Específicos ……..….. 4

1.2 Objetivos de la investigación ……..…. 5

1.2.1 General ……. 5

1.2.2 Específicos ……..…… 5

1.3 Justificación de la investigación …….. 7

1.4 Fundamentación y formulación de la hipótesis ……. 8

1.4.1 Fundamentación de la hipótesis ……..…… 8

1.4.2 Formulación de la hipótesis ……..…… 9

1.4.2.1 Hipótesis general ……..……... 9

1.4.2.2 Específicas ……..…… 10

1.5 Identificación y clasificación de las variables ……..…….. 12

1.5.1. Variable X ……..…….. 12

1.5.2. Variable Y ……..….. 13

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación……..….. 14

2.2 Bases teóricas ……..…….. 29

2.2.1.Estrategia metodológica Suchman ……..... 29

1° Presentación del problema ……..… 29

2° Formulación de hipótesis ……..….. 30

3° Recolección de datos ……..…… 31

4° Evaluación de hipótesis ……..…… 32

5° Cierre ……..…… 32

2.2.2 Capacidades de indagación científica ……..…… 33

2.2.2.1 La indagación ……..…….. 33

1° Indagar como metaprendizaje ……..……... 37

2° Indagar como corresponsabilidad ……..…. 37

3° Indagar como el paso de *a-lumen* (alumno) a *con-lumen* ……... *38*

2.2.3. La indagación científica ……..…… 39

2.2.4 La indagación científica como medio de aprendizaje ……..…..…. 51

2.2.5 La indagación científica en el aula ……..…….….. 61

a) Planificar la investigación …… 65

b) Evaluar la investigación ……. 67

c) Desarrollando la capacidad investigativa ……..…… 68

2.2.6 Técnicas para la indagación científica en el aula ……..… 70

1° Técnica de observación …… 70

2° Técnicas de la discusión ……..……. 72

3° Técnica de demostración ……..…….…….. 73

2.2.7 Capacidades de la indagación científica ……..… 75

1° La observación ……. 81

2° La comparación …… 81

3° La inferencia …… 82

4° La experimentación ……. 83

5° El análisis ……..….. 83

6° La síntesis ……..... 84

7° La argumentación ……..… 85

8° La evaluación……..... 85

9° Las conclusiones ……..… 86

10° La aplicación ……... 87

2.2.8 Estrategias metodológicas para la enseñanza de las ciencias Naturales 88

2.2.8.1 Formación de profesores para el área de Ciencias Naturales….. 88

2.2.8.2 Un nuevo enfoque epistemológico…….…… 92

2.2.8.3 Un enfoque cognitivo de la psicología del aprendizaje ……..…….. 92

2.2.8.4 Práctica de enseñanza innovadora, socio-pedagógico….. ……..… 93

2.2.8.5 Formación del docente ……... 98

2.2.8.6 Las competencias en la enseñanza universitaria……. 103

2.2.8.7 La metodología docente en un enfoque de competencias…… 106

2.2.8.8 Las estrategias metodológicas …….. 111

2.2.8.9 Componentes de la estrategia didáctica en educación superior … 114

2.2.8.10 Estrategias metodológicas para el estudiante de hoy ……..… 117

2.2.8.11 Métodos de enseñanza…….. 120

1° Tipos de métodos ……..

a) Método Activo ……..…….. 122

b)Técnicas de enseñanza ……..……..…. 127

c) Medios de enseñanza ……..…… 129

d)Uso de materiales didácticos ……..……. 136

2.2.9 Teoría de la pedagogía constructivista 141

2.2.9.1 El Constructivismo en la educación…..……..…….. 141

2.2.9.2 La Teoría de Lev Semiónovich Vygotsky……..…… 144

2.2.9.3 Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget ……..…... 148

a) El Funcionamiento de la Inteligencia ..……. . 149

b) El Concepto de Esquema …….……. 151

c) El proceso de equilibración ……..……...…….. 151

d) Las Etapas del Desarrollo Cognitivo ……..……. 153

e) Implicaciones Educativas de la Teoría de Piaget ……...…… 153

2.2 Definición conceptual de términos……..…. 156

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Operacionalizacion de las variables ……..…….. 167

3.2 Tipificación de la investigación ……. 167

3.3 Estrategia para la prueba de hipótesis ……. 184

3.4 Población y muestra ……. 185

3.5 Instrumentos de recolección de datos …….. 185

1º Instrumento para observar las estrategias metodológicas Suchman …

en docentes universitarios …… 186

2º Instrumento para determinar el dominio de capacidades de indagación

científica en el área de Ciencias Naturales …….. 188

CAPÍTULO IV

TRABAJO DE CAMPO Y PROCESO DE CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS

4.1 Presentación, análisis e interpretación de los datos …… 191

4.1.1 Resultados de la variable: Estrategias metodológicas Suchman 191

4.1.2 Resultados de la variable: Dominio de capacidades de indagación

científica ……. 198

4.2 Proceso de prueba de hipótesis ……. 206

4.2.1 Hipótesis general …….. 206

4.2.2 Hipótesis específicas ……. 208

4.3 Discusión de los resultados ……. 215

4.4 Adopción de las decisiones ……. 219

CONCLUSIONES……. 221

RECOMENDACIONES…… . 223

BIBLIOGRAFÍA TEMÁTICA……. 224

BIBLIOGRAFÍA DE INVESTIGACIÓN ……..… 243

BIBLIOGRAFIA ELECTRONICA……. 244

ANEXOS …… 245

Índice de tablas

Tabla 1: Comparación de esquemas de planeación……... 47

Tabla 2: Actividades y experiencias concretas ..……... 55

Tabla 3: Componentes del modelo didáctico ..…… … 91

Tabla 4: Secuencias de Aprendizaje del curso de “Didáctica de las Ciencias……..……..……. 96

Tabla 5: Operacionacion de las variables ……..... 168

Tabla 6: FICHA TECNICA Estrategias metodológicas Suchman de estrategias metodológicas Suchman …….……. 186

Tabla 7:FICHA TÉCNICA**:** dominio de capacidades de indagación científica ……..……. 188

Tabla 8: Presentación del problema ……. 192

Tabla 9: Formulación de hipótesis …….. 193

Tabla 10: Recolección de datos ……..……. 194

Tabla 11: Evaluación de hipótesis ……..…… 195

Tabla 12: Cierre ……..…….. 196

Tabla 13: Estrategias metodológicas Suchman ……. 197

Tabla 14: Investigando los alimentos ……..……. 199

Tabla 15: Investigando la densidad …….. 200

Tabla 16: Investigando las partes del corazón……..…….. 201

Tabla 17: Investigando la energía renovable y no renovable ……..…. 202

Tabla 18: Investigando la fotosíntesis ……. 203

Tabla 19: Dominio de capacidades de indagación científica…….…. . 204

Tabla 20: Estrategias metodológicas Suchman y dominio de capacidades de indagación científica…….……. 205

RESUMEN

La investigación tiene por finalidad demostrar la relación entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en estudiantes de la especialidad de Educación Primaria, área de Ciencias Naturales, de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Es un estudio de tipo básico, en razón que los resultados enriquecen el conocimiento científico teórico. Es de nivel descriptivo con diseño correlacional, no experimental, debido a que establece una relación entre dos variables. La muestra estuvo conformada por 55 estudiantes de los semestres VIII y X al año 2012, a quienes se les aplicó dos reactivos: un cuestionario, mediante la técnica de la encuesta, para determinar el empleo y enseñanza de las estrategias metodológicas Suchman por parte de los docentes de la especialidad; un test conformado por cinco lecturas y planteamientos para que los estudiantes puedan desarrollar los pasos de la indagación científica: planteamiento del problema, formulación de hipótesis, experimentación y conclusiones. Los instrumentos han sido validados mediante juicio de expertos y presentan un buen nivel de validez; asimismo, presentan una confiabilidad aceptable: 0,979 y 0,621 respectivamente. Los resultados de la investigación demuestran que no existe relación estadísticamente significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica (0,117); tampoco hay relación significativa entre la Presentación del

problema (-0,058), Formulación de hipótesis (-0,068), Recolección de datos (-0,035), Evaluación de hipótesis (-0,006) y Cierre (0,027) con el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes universitarios.

Palabras clave: Estrategias metodológicas Suchman, presentación del problema, formulación de hipótesis, recolección de datos, evaluación de hipótesis, cierre; capacidades de indagación científica.

ABSTRACT

The research aims to demonstrate the relationship between the methodological strategies Suchman and mastering scientific inquiry skills in students of Primary Education, Area of Natural Sciences, the Faculty of Education at the University National Mayor de San Marcos. Is a study of basic type, because the results enrich the theoretical scientific knowledge. It is descriptive correlational design level, non-experimental, because it establishes a relationship between two variables. The sample consisted of 55 students of semester VIII and X-2012, who have applied two reagents: a questionnaire, using the survey technique to determine the use and teaching of the approaches by Suchman specialty teachers, a test consisting of five readings and approaches to enable students to develop the steps of scientific inquiry: problem statement, hypothesis formulation, experimentation and conclusions. The instruments have been validated through expert opinion and have a good level of validity and also have acceptable reliability: 0.979 and 0.621 respectively. The research results show that there is no statistically significant relationship between the methodological strategies Suchman and mastering skills of scientific inquiry (0.117), there is no significant relationship between the presentation of the problem (-0.058), Hypothesis (-0.068) , Data Collection (-0.035), hypothesis testing (-0.006) and Close (0.027) with the domain of scientific inquiry skills in college students.

Keywords: Methodological strategies Suchman, presentation of the problem, hypothesis formulation, data collection, hypothesis testing, close; skills of scientific inquiry.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se titula: “Relación entre la estrategia metodológica Suchman de los docentes y el dominio de capacidades de indagación científica de los estudiantes del área de Ciencias Naturales, especialidad de Primaria, Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012”. Es una investigación básica, descriptivo correlacional, de corte transversal ex post facto.

La investigación surge de la problemática de la deficiencia de un sector de los estudiantes en cuanto a la capacidad de indagación científica por parte de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, específicamente de la especialidad de Educación Primaria, área de Ciencias Naturales. En tal sentido, al tener este problema se ha buscado demostrar en qué medida estaría relacionado a las estrategias metodológicas Suchman que emplean y enseñan los docentes del área.

La investigación está dividida en cuatro capítulos. En el primer capítulo se presenta el problema de investigación, en donde se problematiza o se plantea el problema materia de investigación; asimismo, se formula el problema en: general y específicos, así como se plantean los objetivos y las hipótesis. Se justifica el estudio y se identifican las variables de estudio.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico conceptual, con los antecedentes internacionales y nacionales que demuestran que el estudio tiene precedentes respecto a sus variables de estudio. Asimismo, se desarrollan las bases teóricas, para cada variable de estudio, y se escriben las definiciones de los términos básicos en cuanto a las variables de estudio.

El capítulo tercero trata sobre la metodología de la investigación: el tipo y nivel de investigación, el diseño, la población y la muestra de estudio. Asimismo, las técnicas de recopilación de datos, tanto para la primera como para la segunda variable.

El capítulo cuarto está referido a la presentación de resultados del estudio. Previamente se presenta la confiabilidad de ambos instrumentos y posteriormente se muestran las tablas de frecuencias y porcentajes por dimensiones, tanto para la variable X: Estrategias metodológicas Suchman, como para la variable Y: Dominio de capacidades de indagación científica. Asimismo, se presenta la prueba de hipótesis: tanto general como específicas, con el Rho de Spearman, por tratarse de variables cualitativas. Complementariamente se dan las conclusiones y recomendaciones del caso.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Fundamentación y formulación del problema

1.1.1. Fundamentación del problema

La indagación científica es el proceso mediante el cual los estudiantes logran obtener resultados de un trabajo de investigación que emprenden sobre un determinado tema o problema. En general el proceso de investigación puede tener fines cercanos, inmediatos, con el objeto de introducir los resultados que se obtengan en el desarrollo académico y social y con fines académicos, o bien puede tener fines a largo plazo, más lejanos, tratando de desarrollar nuevas teorías o hipótesis que permitan encausar el avance de otras investigaciones de aplicación inmediata.

Así, la indagación representa un aspecto importante en la formación profesional de los estudiantes en las aulas universitarias, sobre todo de quienes son de la especialidad de ciencias.

En ese sentido, a una buena estrategia metodológica de parte del docente es probable que los estudiantes desarrollen una indagación científica de manera óptima, capacidad que corresponde a la formación profesional de los futuros docentes de la educación básica.

Sin embargo, según observaciones preliminares efectuadas en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la especialidad de Educación Secundaria, en Ciencias Naturales, se tiene a un sector del estudiantado que no tiene un alto nivel en el dominio de la capacidad de la indagación científica, lo que es preocupante no solamente para el estudiantado sino para la misma universidad puesto que una de las funciones primordiales es formar integralmente a sus estudiantes en los diversos aspectos académicos.

De otro lado, las estrategias metodológicas que consisten en la aplicación de métodos, técnicas, medios y materiales didácticos, entre otros, puede ser un factor significativo en la formación

académica de los universitarios, sobre todo en cuanto al desarrollo de la investigación científica.

Ahora bien, el asunto es conocer en qué medida el nivel de dominio de la capacidad de la indagación científica se relaciona con las estrategias metodológicas de los catedráticos, entendiendo que es también un aspecto importante la enseñanza universitaria para formar futuros profesionales con dominio en la indagación científica.

En consecuencia, el hecho que muchos estudiantes no muestran una óptima capacidad en cuanto a la indagación científica, en cuanto a la observación, experimentación, entre otras dimensiones, motivaron la realización de la presente investigación a fin de demostrar resultados respecto al grado de relación entre las dos variables de estudio: estrategias metodológicas y dominio de la capacidad de indagación en estudiantes universitarios.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación que existe entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales en

estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?

1.1.2.2. Problemas Específicos

¿Existe relación entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?

¿Cuál es la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?

¿Qué relación existe entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?

¿Cuál es la relación que existe entre la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis y el dominio de

capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?

¿Existe relación entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. General

Determinar la relación que existe entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales en estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

1.2.2. Específicos

Establecer la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Determinar la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Establecer la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Determinar la relación que existe entre la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Establecer la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

1.3. Justificación de la investigación

La investigación se justifica en el sentido que es pertinente demostrar la relación que existe entre las estrategias metodológicas y el dominio de la capacidad de la indagación científica en estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

En ese sentido, la investigación pretende contribuir a elevar los niveles de la indagación científica en los universitarios en la medida que se den a conocer los resultados de la existencia de una relación con la variable: Estrategias metodológicas que sus docentes emplean en su trabajo académico.

En ese sentido los resultados del estudio van a servir para enriquecer el conocimiento científico en materia educativa y, al mismo tiempo va a servir como antecedente y fuente de información para la continuación de investigaciones tendientes a brindar aportes para la solución de problemas educativos a nivel nacional.

1.4. Fundamentación y formulación de la hipótesis

1.4.1. Fundamentación de la hipótesis

La hipótesis formulada se justifica en razón que las estrategias metodológicas que los catedráticos emplean en su trabajo profesional cotidiano inciden en el dominio de la capacidad de la indagación científica de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Dicha afirmación se hace sobre la base de la experiencia de la investigadora, en el sentido que a una buena estrategia metodológica se da un buen aprendizaje y, por lo mismo, se asume que los estudiantes obtengan el dominio adecuado de la capacidad de la indagación científica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Por ejemplo, en Chile existen algunas experiencias exitosas de implementación de enseñanza de las ciencias a través de la indagación científica por parte del programa ECBI (Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación), del Ministerio de Educación, la Universidad de Chile y la Academia Chilena de Ciencias y del "Modelo de desarrollo profesional docente entre pares, para fortalecer la calidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales en Kinder y Enseñanza Básica", de la P. Universidad Católica de Valparaíso MECIBA (González *et al.* 2009), los

cuales han contribuido a la implementación de este tipo de enseñanza a nivel de educación básica. Esto significa que la indagación científica es parte de la formación del estudiante y tiene que ver, en su desarrollo, de las estrategias metodológicas por parte del docente formador.

Es decir, en la medida que los catedráticos empleen mejores estrategias de enseñanza, es posible que se pueda desarrollar de manera significativa las capacidades de indagación de los estudiantes universitarios, a la luz de los grandes avances científicos y tecnológicos del mundo actual.

1.4.2. Formulación de la hipótesis

1.4.2.1. Hipótesis general

H_a: Existe una relación directa y significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: No existe relación directa ni significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias

Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

1.4.2.2. Específicas

H_1: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_2: La estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis se relaciona directa y significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: La estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis no se relaciona directa ni significativamente con el

dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_3: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_4: La estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis se relaciona directa y significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: La estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis no se relaciona directa ni significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_5: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

1.5. Identificación y clasificación de las variables

1.5.1. Variable X:

Estrategias metodológicas Suchman

a) Por su naturaleza	Pasiva
b) Por el método de estudio	Cuantitativa

c) Por la posesión de la característica	Continua
d) Por los valores que adquieren	Politomía

1.5.2. Variable Y:

Dominio de capacidades de indagación científica

a) Por su naturaleza	Pasiva
b) Por el método de estudio	Cuantitativa
c) Por la posesión de la característica	Continua
d) Por los valores que adquieren	Politomía

CAPÍTULO II : MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Camacho, *et al*. (2010) realizaron una investigación sobre las debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia en Chile. En ella revisan los antecedentes que existen sobre la enseñanza de las ciencias, enfocándola principalmente en tres ámbitos: prácticas en la enseñanza de las ciencias, cuáles son las competencias que los profesores declaran son más necesarias y cuáles son las grandes líneas de formación que existen hoy en día en los programas que forman profesores de ciencia.

Los resultados de la investigación reportan que, en cuanto a la enseñanza de las ciencias, se puede constatar que aún existen problemas en términos de que muchas clases de ciencias son

de modo tradicional, donde no se desarrollan habilidades de indagación científica. En cuanto a las competencias necesarias para enseñar ciencias, un grupo de profesores en servicio declaró que los aspectos más importantes se relacionan con la enseñanza misma de la disciplina, incorporando aspectos como la evaluación, la planificación y la implementación de estrategias para la enseñanza de las ciencias, así como la generación de un clima de aula que promueva los aprendizajes. En términos de la formación de profesores de ciencia, en la mayoría de los 35 programas de formación de profesores en Chile, ésta está basada en dos grandes pilares: la formación disciplinar o científica y la formación pedagógica general, teniendo menor importancia otros dominios como: la investigación, la didáctica de las ciencias, la historia y filosofía de las ciencias, el uso de tecnologías y la formación práctica. De acuerdo a las tendencias actuales de formación de profesores en el mundo, y tomando en cuenta las falencias y necesidades que expresan los profesores de ciencia en servicio.

En España, Bonil y Márquez (2009) realizaron una investigación sobre las experiencias que manifiestan los futuros docentes sobre las clases de ciencias, implicaciones para su formación. La finalidad del estudio fue conocer las experiencias de dos grupos de alumnado de Magisterio, especialidad Educación

Primaria, en relación a las clases de ciencias experimentales recibidas a lo largo de su escolaridad para tener información rigurosa que permita rediseñar el programa de la asignatura de Didáctica de las Ciencias. Se presenta un estudio descriptivo realizado sobre una muestra de 66 alumnos.

En primer lugar los datos obtenidos se clasifican en ámbitos (conceptual, actitudinal e ideológico) y, dentro de cada ámbito, en temáticas. Seguidamente se tratan estadísticamente utilizando el programa SPSS v.14, con el que se aplica el Test de Chi-cuadrado (χ^2) o Razón de Verosimilitud (RV), el estadístico tau_b de Kendall y un análisis de correspondencias múltiples. Las conclusiones obtenidas establecen que los futuros maestros abandonan su formación científica a medida que van avanzando en su itinerario académico. Se observan dos correlaciones altas entre las actitudes positivas hacia la ciencia y la funcionalidad y significatividad del aprendizaje recibido; y entre las actitudes negativas y las actividades de carácter reproductivo realizadas. Se identifican tres tipos de alumnado: aquellos que no hacen referencia a aspectos conceptuales en sus opiniones; aquellos que asocian un modelo didáctico transmisivo con emociones negativas; los que centran su reflexión en las actividades realizadas a lo largo de su formación.

Ojeda y Alcalá (2002) realizaron una investigación sobre la enseñanza en las aulas universitarias. Una mirada desde las cátedras: Aspectos curriculares que inciden en las prácticas pedagógicas de los equipos docentes en la Universidad Nacional del Nordeste de Argentina.

El estudio permitió advertir una importante vinculación entre las modalidades de enseñanza que se desarrollan en las aulas y el perfil profesional; así como con el currículum a partir de la estructuración del plan de estudios que orienta la formación. Esta característica es propia de la educación universitaria donde las disciplinas y la profesión son sus estructurantes elementales. Se observó que el tratamiento particular de cada carrera posibilita un análisis más específico y permite establecer diferenciaciones claras con las otras. En los primeros años si bien existe un marcado anclaje disciplinar, aparecen componentes - en mayor o menor medida - de la práctica profesional. También, es posible señalar como particularidad de algunas cátedras, el interés por el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje y estudio para favorecer la ambientación y el rendimiento de los alumnos que ingresan a un ámbito educativo con características específicas.

En la enseñanza se identificaron rasgos principalmente centrados en los modelos del Procesamiento de la Información y Conductual, lo que estaría mostrando el compromiso de la enseñanza con el desarrollo en los estudiantes de procesos de adquisición y comprensión de los conocimientos disciplinares en todos los casos; con el desarrollo del conocimiento específico del campo profesional en algunas cátedras; y con el desarrollo de habilidades para el estudio y el aprendizaje en el ámbito universitario en otras.

En Venezuela, Rivera y Torres (2006) realizaron una investigación para determinar la percepción de los estudiantes universitarios de sus propias habilidades de investigación. Se utilizó un instrumento llamado "Autoevaluación de habilidades de investigación" (Rivera, Torres, García Gil de Muñoz, Salgado, Arango, Caña y Valentín, 2005). Participaron 119 estudiantes de los cuales 73.7% fueron mujeres y 26.3% hombres, entre ellos, el 88.2% se encontraba realizando estudios de licenciatura y el 11.8% de posgrado. Se contó con representantes de cuatro áreas de conocimiento: Ciencia y tecnología, Ciencias humanas, Ciencias económico administrativas, y Educación. La confiabilidad del instrumento aplicado fue alta (Alfa de Cronbach =.9557).

Los resultados reportan que la mayoría de los estudiantes asignan calificaciones altas a sus habilidades de investigación y que por lo general los hombres y las mujeres evalúan sus habilidades de investigación de manera semejante; cuando aparecen diferencias significativas, son los hombres quienes se asignan puntajes más altos. Se discuten las diferencias entre los resultados arrojados por este cuestionario con los de otras estrategias de evaluación.

Camacho, Casilla y Finol de Franco (2008) realizaron una investigación referida a la indagación científica como una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación en Venezuela.

Los resultados determinaron que la indagación como experiencia innovadora de aprendizaje de procesos de investigación, es una vía relevante para generar cambios conceptuales y argumentativos, sustentados en el proceso de la mayéutica que rememora a Sócrates; porque admite el debate en el aula apoyado en los intereses particulares de sus actores. El análisis de planteamientos teóricos, construcciones y exposiciones de trabajos en equipo, realización de análisis y soluciones de posibles problemas, operacionalización y construcción de los conceptos estudiados y reflejados en iconos

o símbolos, fueron trabajos que permitieron demostrar el valor de la indagación para potenciar el desarrollo de habilidades cognitivas y logra un óptimo nivel de competencia en el manejo del lenguaje, el vocabulario y el uso de términos adecuados. La indagación como estrategia innovadora para aprender y enseñar los procesos investigativos, incorpora la construcción y la re-elaboración de las preguntas guiadas y dialogadas, que en constante construcción participativa, es un camino asequible para descubrir la relación dinámica, fuerte y viva entre la palabra, la acción argumentativa y la reflexión, por eso, los hallazgos que se originen de esa interacción deben explicarse a la luz de la comprensión y significación de los participantes.

Según la investigación, el uso de estrategias innovadoras para enseñar y aprender a investigar, se supera el dogma que indica, sólo es científico aquellos hechos o situaciones que se pueden cuantificar y medir, debido a que se hace visible el trabajo que se hace en la comunidad de indagadores y el aprendizaje que se obtiene a partir de las reflexiones en conjuntos de nuestras propias prácticas, las cuales adquieren sentido cuando nos proporcionan elementos para descubrir y visualizar las limitaciones en los procesos que ejecutamos en las aulas.

Villegas (2011) realizó una investigación referida a las funciones de la investigación científica para la formación universitaria en Psicología, según la percepción de una muestra de expertos en Chile. Se orienta a identificar y examinar las funciones específicas que la investigación científica puede cumplir para la formación universitaria en Psicología, de acuerdo a las percepciones de una muestra de académicos expertos pertenecientes a universidades chilenas. Interesó conocer las contribuciones, que la investigación científica puede aportar, a los procesos universitarios conducentes al grado académico de licenciado y al título profesional en Psicología.

Los resultados de la investigación reportan que las percepciones de los expertos coinciden, en que la investigación científica es fundamental para la formación universitaria en sus contribuciones tanto a la dimensión científica, como también a la dimensión profesional y a la dimensión deontológica de la carrera. La información proporcionada por los expertos, no permite incorporar nuevas funciones específicas a las ya contempladas a la investigación científica como contribución a la formación universitaria, aun cuando parece sugerente examinar el contacto y la interacción directa con los investigadores en sus aportes para aumentar y motivar a los estudiantes, hacia la investigación. Se comprueba alto grado de acuerdo de los

expertos en cuanto a la valoración de la docencia y en percibir que sólo con ella, no parece posible lograr una genuina formación universitaria. Los expertos perciben que dar clases es importante pero, de modo alguno equivale –por sí mismo– a una genuina formación cuando además, algunos profesores no investigan, no publican y no pertenecen a la comunidad científica.

Piñero, Rondón y Piña (2007) desarrollaron un estudio para determinar la investigación como eje transversal en la formación docente: Una propuesta metodológica en el marco de la transformación curricular de la UPEL-Venezuela.

Los resultados de la investigación reportan que el estado actual de la investigación educativa se encuentra influido por las formas en que las diferentes disciplinas científicas, incluidas las llamadas ciencias de la educación, han logrado un nivel de consolidación teórica y metodológica en la búsqueda de encontrar soluciones a los problemas educativos. Además, la producción del conocimiento educativo, tiene que enfrentar los desafíos de los grandes cambios en la ciencia, la técnica y la sociedad. Cambios que exigen reorientar los procesos de formación de investigadores.

Una investigación sobre la indagación científica para docentes de educación primaria fue realizada por Gil Quílez, *et al.* (2008) cuyo objetivo fue conocer qué aspectos de la enseñanza por indagación utilizan los maestros en formación en diversas experiencias de laboratorio, y cuáles utiliza posteriormente, en la transposición de esas experiencias a los alumnos de Primaria.

Los resultados de la investigación reportan que los estudiantes logran construir sus conocimientos de manera significativa relativa a las características básicas de los seres vivos, lo que necesita un ser vivo para sobrevivir, basándose en los cuidados que el acuario necesitaba. Las preguntas que los alumnos planteaban después de llevar un tiempo observando los distintos organismos se centraban en aspectos concretos mayoritariamente de anatomía, directamente observables y de los que habían obtenido la información como se ha señalado antes.

Según la investigación, cuando los estudiantes de magisterio trabajaron con los alumnos del CEIP "Julian Nieto" en el laboratorio, insistían en los aspectos anatómicos con un lenguaje de "etiquetaje" que no estimulaba la indagación de los alumnos de Primaria. Ante la situación novedosa de trabajar con

estos alumnos los estudiantes de magisterio recurrían al sistema de enseñanza tradicional de centrarse exclusivamente en aspectos descriptivos de la Biología que se están cuestionando en la actualidad. Sin embargo los alumnos de Primaria que habían trabajado a lo largo del curso “La hora de la Ciencia” realizaban preguntas que no se centraban únicamente en esos aspectos, y que algunas de ellas se hubieran prestado a desarrollar una pequeña investigación.

De otro lado, Matos y Pasek (2008) realizaron una investigación cuyo objetivo fue determinar la aplicación de las técnicas de observación, discusión y demostración, utilizadas por el docente para propiciar la investigación en el aula. Metodológicamente la investigación fue de tipo descriptivo con un diseño de campo, se trabajó con una muestra de (19) diecinueve docentes de la II Etapa de Educación Básica. Se aplicó la técnica de la observación a través del registro descriptivo; obteniendo como resultado: los docentes aplican las técnicas de observación ocasional y habitual, más no la sistemática; la técnica de la discusión la aplicaron sólo los docentes de 5º y 6º grado, mientras que la aplicación de la demostración no se observó en ninguno de los docentes. Pareciera que realizan estas técnicas de manera empírica, cuando tratan de encaminar al alumno

hacia la percepción de hechos y acontecimientos o detalles de la realidad para luego llegar a la discusión de los mismos.

En Perú, Ruíz Zelada (2009) en una investigación efectuada sobre estrategias metodológicas del docente y el aprendizaje en universitarios en la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima.

Los resultados de la investigación dan cuenta de la Villarreal reporta la existencia de una relación directa entre las estrategias metodológicas del docente y las notas de los estudiantes. Esto significa que la situación actual en cuanto al rendimiento académico de los estudiantes tiene mucho que ver con las estrategias metodológicas que utiliza el docente de dicha casa de estudios. Se ha demostrado que muchos de los docentes aplican con poca frecuencia diversas estrategias metodológicas, tales como métodos, técnicas y medios didácticos acordes a la asignatura. Por ejemplo, proyectores multimedia, diapositivas, láminas, etc., son utilizadas con poca frecuencia, pese a que son importantes para lograr aprendizaje en los estudiantes por ser el curso de Ciencias Sociales una asignatura que requiere mostrar contenidos temáticos de manera adecuada. Según la investigación la mayoría de los estudiantes de la especialidad de Ciencias Sociales de la Facultad de Educación de la

Universidad Nacional Federico Villarreal presenta un nivel medio o regular en su rendimiento académico. Muy pocos se ubican en un nivel óptimo. Esto demuestra que los alumnos no están logrando, en su mayoría, aprendizajes óptimos. Los resultados de la investigación demuestran la existencia de una relación directa entre la dimensión: métodos de enseñanza y las notas de los estudiantes en la Facultad de Educación, especialidad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Esto significa que el promedio de rendimiento académico medio que presenta la mayoría de alumnos se relaciona con la aplicación de los métodos de enseñanza universitaria.

Según los datos correlacionados se reporta la existencia de una relación directa entre la dimensión: medios de enseñanza y las notas de los estudiantes en la Facultad de Educación, especialidad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Es decir, el nivel medio de rendimiento académico de los alumnos tiene mucho que ver con la calidad de las técnicas y su aplicación por parte de los docentes universitarios. La investigación demuestra la existencia de una relación directa entre la dimensión: medios de enseñanza y las notas de los estudiantes en la Facultad de Educación, especialidad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Esto significa que la situación actual de los

alumnos en cuanto a su rendimiento académico tiene mucho que ver con los materiales didácticos que emplean los docentes universitarios.

Frida Diaz Barriga (2001 p. 108) ”Habilidades de pensamiento critico sobre contenidos históricos en alumnos de Bachillerato “ México, sustenta el dominio de los modelos cognitivo de la evaluación de argumentos y critico la alfabetización critica, de una investigacion cuasi experimental con seis grupos intactos a los que se les administro un pre test y post test lo cual evidencio que los estudiantes pertenecen a diferentes generaciones pero fueron enseñados por los mismos docentes con un instrumento para explorar el pensamiento critico con la evaluación de conceptos y habilidades de dominio el cual pretendía explorar el conocimiento declarativo del contenido y las habilidades complejas, se desarrollaron preguntas de lecturas de historia sus argumentaciones con dos visiones contrapuestas de análisis.

Ya que previamente la tesis doctoral de la autora Frida Diaz Barriga desarrollo un programa de formación docente en 1998, con 20 docentes de las academias de ciencias experimentales de histórico sociales pero aquí se reporta el caso de tres profesoras que enseñaban la misma materia de historia, pero, Frida Diaz Barriga y Rigo 2000 con dos

principios básicos la articulación teoría practica y el análisis reflexivo y crítico de la propia práctica docente como estrategias formativas fundamentales , se adopto el seminario taller que abarco los planos conceptual -reflexivo se apoyo en los modelos de pensar la práctica y solución de problemas en un ciclo de enseñanza reflexiva , modificación del currículo

Los resultados obtenidos se considera que el avance de los alumnos está condicionado en gran medida por el tipo y contenido de enseñanza recibida pero también por el perfil y habilidades de estudio poseídas por los estudiantes .

La influencia de los conocimientos previos sobre conceptos de los contenidos y las habilidades de comprensión lectora y escrita

Desconocimientos de algunos contenidos, para muchos alumnos fue difícil aprender la afirmación sostenida por el autor de la lectura o inferir a partir de expresiones

Algunas preguntas fueron difíciles para los estudiantes ya que las respuestas no s e relacionaban con las preguntas , fue difícil identificar el argumento central y la evidencia y la explicación en que se basaba el autor y esto les dificultaba emitir un juicio crítico sobre el contenido, pocos estudiantes analizaron críticamente, emitían opiniones

Comprobé que el instrumento de evaluación presento ser de un grado de dificultad elevado para la población no están

acostumbrados a responder preguntas abiertas con sus propias palabras y mas cuando la demanda cognitiva es elevada en lecturas, preguntas guía de lectura mapas conceptuales cuadros sinópticos, discusión previa para elaborar un ensayo con causas y consecuencias de un contenido, analizar argumentos y contraargumentos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Estrategia metodológica Suchman

1° Presentación del problema

Este proceso indica la presentación de las lecturas o videos por parte del docente a sus estudiantes, luego analizarlas e interpretarlas; posteriormente se formulan preguntas de la problemática investigada.

El problema es el centro de la actividad, basado en temas, analizando las causas que provocan el fenómeno o situación problemática. Según, Eggen, Paul D. y Kauchak, Donald P, (1999,p.275), comparan la información para inferir y formular uno o más problemas y estos presentan ciertas características que sean discrepantes o contra intuitivos, específicos y que contengan una comparación. Se aumenta la motivación con problemas discrepantes para fomentar las comparaciones de informaciones antagónicas. Los problemas son óptimos si se incrementa el nivel de discrepancia, despierta la curiosidad e interés.

Los problemas discrepantes, específicos y de comparación son más productivos para la indagación. El problema presenta el análisis de la realidad y el interés para insertarse en el tema de estudio.

El problema debe expresar una relación entre dos o más variables, debe estar formulado claramente como pregunta, plantear el problema, afinar y estructurar formalmente la idea de investigación.

Según, Eggen, et al., (1999,p.274) menciona identificar una meta prevista que se inicia con un problema, los resultados de las actividades de Suchman son las soluciones al problema y las generalizaciones basadas en la solución. Parten de deducciones y después a generalizaciones con las evidencias.

Un conocimiento es generalizado basado en la evaluación de las hipótesis, las evidencias y experiencias adquiridas, se logra la meta de la indagación de Suchman de lograr el desarrollo del pensamiento crítico y de nivel superior .

2° Formulación de hipótesis

El proceso del planteamiento de la hipótesis o supuestas respuestas en función de la problemática, son escritas en la pizarra. Es decir, las hipótesis son inferencias de abstracciones que permiten trazar una implicación lógica, ya que ayuda a proponer posibles soluciones para un determinado problema.

La hipótesis es una proposición que establece vínculo entre los hechos que genera explicaciones lógicas. Las inferencias suelen generarse a partir de un análisis de características y probabilidades.

Según, Eggen, et al., (1999,p.275), menciona la relevancia de las explicaciones sobre las afirmaciones propuestas para generalizar la información. Las hipótesis deben ser limitadas para relacionarlas con los datos.

3° Recolección de datos

Es un proceso de recolectar la información mediante preguntas de lecturas o vídeos; además, mediante la investigación de la información seleccionada, así como de los datos recolectados en las observaciones, descripciones, identificaciones en los procesos de las experimentaciones. Es decir, se aplican técnicas e instrumentos para recopilar información sobre el tema que es objeto de investigación.

Se logra la meta del contenido mediante la indagación del contraste de nuevas informaciones mediante la práctica de habilidades de pensamiento. De la comparación de datos con las evidencias del fenómeno u objeto de estudio.

Las películas, los videos, las exposiciones, los gráficos, las tablas, los mapas y los estudios de casos que brindan información en la recolección de datos.

Además, recolectan datos a través de preguntas, forman explicaciones y promueven el pensamiento crítico y de nivel superior, según, Eggen, et al., (1999,p.288), se recolectan datos mediante preguntas y es accesible en todas las áreas.

4° Evaluación de hipótesis

La evaluación de las hipótesis consiste en contrastar cada hipótesis de acuerdo a los resultados de las experimentaciones y el aporte de las lecturas seleccionando y confirmando las hipótesis válidas y consistentes, que respondan al problema del experimento. Es decir, se anulan aquellas hipótesis inconsistentes e incoherentes que no evidencian los resultados de las experimentaciones y lecturas investigadas.

Es decir, las hipótesis son evaluadas en contraste con los datos recolectados y las evidencias observadas, según Eggen, et al., (1999,p.275), recolectar las evidencias para probar las hipótesis mediante la observación, luego comprobar si los datos y evidencias las aceptan o las rechazan a las hipótesis.

5° Cierre

Proceso que se presenta para sintetizar la información referencial de los objetivos comparando los resultados de la experimentación y el análisis de la lectura. Es decir, la inferencia que se deduce de las dos premisas. También, deducir la información para emitir las

conclusiones. No obstante, la veracidad de la conclusión dependerá de las leyes que regulan la relación de la precisión entre las premisas comparadas.

Las conclusiones proceden de un tema, luego el debate. Se obtiene la clarificación del problema, mostrando los puntos fundamentales y se lo cierra en una síntesis, que es breve y precisa. Es decir, la generalización es la base esencial de toda inferencia deductiva válida, según el contexto.

Los estudiantes desarrollan el análisis de las explicaciones que mejor se ajusta a los datos, peo al final quedan varias explicaciones. ES decir, las conclusiones se obtienen en función de los problemas planteados, se resume las conclusiones y la generalización con la comparación de las hipótesis aceptadas que contrastan con los datos recolectados y las evidencias de la realidad, pero al final los equipos de estudiantes y el docente confirman las explicaciones para verificar la validez de las conclusiones.

2.2.2 Capacidades de indagación científica

2.2.2.1 La indagación

Según el National Research Council (1996, p. 23), la indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber

qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas.

En ese sentido, indagar presupone búsqueda de información, de datos referidos al interés de la persona, de procesos de aprendizaje, entre otros.

La indagación es un proceso de resolución de problemas basado en la evidencia, comienza con un problema o pregunta, las hipótesis que son soluciones o respuestas tentativas y se reúnen datos y evidencias para evaluarlas, para formular las conclusiones y las generalizaciones.

Para Stoll, Fink y Earl (2004), la indagación está relacionada con la creación de sentido en las actividades y experiencias de aprendizaje por medio del desarrollo de la capacidad creadora, de resolver problemas, de ser autores en prácticas pedagógicas colaborativas entre estudiantes, profesoras y profesores, en la perspectiva "multimodal" y "multialfabetizadora": textual, visual, medial y aural.

Todo ello como parte de una conversación cultural donde se inscriben, entrelaza y enredan las diferentes experiencias de aprendizaje. La finalidad formativa basada en la indagación está dirigida hacia el aprendizaje autónomo, con énfasis en la capacidad de trabajo en grupo y en la superación de los límites para arriesgarse y seguir aprendiendo a lo largo de la vida personal y profesional.

Al respecto, (Sancho, 2005) sostiene que, utilizando el potencial de las TIC, la búsqueda se proyecta en un movimiento de aprendizaje en comunidad e interacción entre personas, conocimientos, pensamientos, sentimientos y valores vinculados a una perspectiva crítica y reflexiva. Las plataformas virtuales, los portafolios electrónicos, los proyectos de trabajo, los *blogs* y otros espacios y medios presenciales y virtuales muestran el proceso de aprendizaje y sirven de apoyo a la evaluación de los procesos y resultados del proceso de indagación.

De esta manera, el docente contribuye a la creación de las condiciones y los medios para la formación de redes colaborativas de aprendizaje, de situaciones en las que es posible, tanto los estudiantes como el profesorado, puedan reflexionar sobre los sentidos de lo aprendido. También, sobre el hecho de ser capaces de construir las representaciones y las prácticas centradas en la

figura del profesor y en la consideración del conocimiento como verdad absoluta y preconcebida.

Por otro lado, el estudiante es considerado como un ser activo, creativo y con sentido de autoría, que también se responsabiliza y es corresponsable de esta red de aprendizajes. En el proceso de indagación, el estudiante se ve capaz de buscar, relacionar, construir conocimiento, realizar aplicaciones en la práctica y en la interacción con profesores, colegas y distintas fuentes de información, de comunicación y de producción cultural. Entre todos se negocian y modifican las condiciones del aula, la selección de los textos y los trabajos que hay que elaborar.

En consecuencia, indagar significa, por lo tanto, entender que la incertidumbre y la actuación en colaboración son los motores que nos conducen a profesores y estudiantes por experiencias de aprendizaje genuinamente creadoras de sentido. Experiencias que son múltiples, complejas y en movimiento constante, donde la articulación de la teoría educativa y de la práctica docente se inscribe en una visión dinámica, contextual y transdisiciplinar.

A continuación se explica la indagación, desde la perspectiva del estudiante, siguiendo con Hernández, *et al.* (2011, pp. 22-26), quien considera tres vertientes: indagar como metaaprendizaje, indagar

como corresponsabilidad e indagar como paso de a-lumen (alumno) a con-lumen:

1° Indagar como metaprendizaje

Indagar supone, o puede suponer, para los estudiantes la posibilidad de repensar su proceso de aprendizaje, de saber comprender la secuencia por la que pasan para *apoderarse* del saber, de entender qué sucede cuando algo les reta a conocer. Esto supone situarse en el ámbito del metaprendizaje, entendido como el hecho de conocer el proceso de aprendizaje de uno mismo y de reflexionar y analizar qué hacemos para que se produzca el aprendizaje.

2° Indagar como corresponsabilidad

Ser responsable del proceso de aprendizaje supone tomar partido por lo que quiero aprender, y hacer explícito aquello por lo que estoy dispuesto a esforzarme o reconocer hasta qué punto aquello que quiero conseguir me importa y me interesa.

Cuando un estudiante se corresponsabiliza de su proceso de aprendizaje con el docente, el diálogo sobre este proceso se enriquece y deja de ser sancionador o controlador por parte del profesorado. Se convierte en un proceso de *acompañamiento* para llegar a los objetivos planteados por el mismo estudiante.

3° Indagar como el paso de *a-lumen* (alumno) a *con-lumen*

La palabra *alumno* etimológicamente es “a-lumen”, sin luz. Desde un planteamiento indagador, los estudiantes son considerados con su propia luz, con conocimientos previos, con interés por saber, con aportaciones interesantes que se pueden ofrecer y compartir con los colegas y con el profesorado. Consideramos a los estudiantes como portadores de autoría, como autores de sus propios aprendizajes y de sus procesos formativos, facilitados, acompañados y mentorizados por parte del profesorado. Pero somos conscientes de que una parte importante de la función que desempeña la orientación que predomina en la educación básica se dirige a que se conviertan en reproductores dependientes. Por lo que, en una primera fase, nuestro trabajo consiste en despertar esa posibilidad de ser autores que, por diferentes caminos y estrategias, les ha sido arrebatada.

El ejemplo que viene a continuación ilustra cómo tratamos de movilizar esas posibilidades: mediante la autoevaluación, el alumno ilumina su proceso de aprendizaje y es parte fundamental en éste. Las preguntas que se incluyen en el ejemplo hay que entenderlas como una propuesta inicial que se hace al alumnado, que, en lógica coherencia con los planteamientos mencionados, al final de la asignatura ha de crear su propio modelo de autoevaluación.

2.2.3 La indagación científica

Antes de abordar el tema propiamente de indagación científica, es preciso hacer referencia a lo que significa la investigación científica. La Real Academia de la Lengua Española (2009) define investigar a realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia.

En tal sentido, se considera investigación desde la indagación sistemática y organizada hasta la práctica experimental a través de la cual se genere nueva información y posterior conocimiento. Es decir, la investigación es una función fundamental de la universidad; constituye un elemento importantísimo en el proceso educativo porque a través de ella se genera conocimiento y se propicia el aprendizaje para la generación de nuevo conocimiento; además, la investigación vincula la universidad con la sociedad. Al ser una función fundamental, sustantiva, la investigación es un deber ser (González, Galindo, Galindo & Gold, 2004). Por esta razón, las universidades deben desarrollar capacidades para la investigación en los estudiantes e incorporar la investigación como estrategia de enseñanza aprendizaje en el currículo.

Guerrero (2007b), define formación para la investigación al conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los

conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para que estudiantes y profesores puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, ya sea en el sector académico o en el productivo (Guerrero, 2007a).

La investigación formativa en cambio, se refiere a la investigación como herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir su finalidad es difundir información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento (aprendizaje). La investigación formativa también puede denominarse la enseñanza a través de la investigación (Parra, 2004), o enseñar usando el método de investigación. La investigación formativa tiene dos características adicionales fundamentales: es una investigación dirigida y orientada por un profesor, como parte de su función docente y los agentes investigadores no son profesionales de la investigación, sino sujetos en formación.

Según Parra Moreno (2004), frente a la cuestión de cuál es el tipo de investigación que se espera de la universidad, caben múltiples respuestas. De inicio, hay que afirmar que ninguno le está vedado a la universidad; en cuanto a los objetos de investigación, no hay más restricción formal que las que impone el respeto a la dignidad de la

persona, y lo mismo se puede afirmar de los métodos que se utilicen.

Para el mismo autor, una investigación de carácter interventivo no es propia de la universidad, pues por su misma naturaleza, esta no puede casarse con modos particulares de configuración social. La investigación universitaria no puede estar al servicio de intereses partidaristas, ni nacionalistas, ni de conglomerados económicos.

No obstante, no se ha dado respuesta a la cuestión de cuál es el tipo de investigación que corresponde propiamente a la universidad. Partiendo del fin primario de esta institución, el cultivo del saber superior, parece evidente que le corresponde "realizar investigaciones que constituyan un verdadero aporte al desarrollo de las ciencias naturales y sociales" (Rojas Soto, 1999, p. 22), que arroje conocimiento valederos y nuevos, tanto en la teoría como en la aplicación. Es decir, la universidad debe, en primer lugar, adelantar investigación científica en sentido lato, tanto de carácter básico como aplicado (Polo, 1997, p. 32).

En esa línea, hace parte importante de este tipo de investigación la formación de los agentes investigadores; de aquellos sujetos que adoptan como alternativa existencial la dedicación a la vida universitaria, haciendo de la investigación su proyecto de vida. "Ene

se sentido, la investigación básica o aplicada que se desarrolla en una universidad es también una escuela para la formación de investigadores noveles" (Parra Moreno, 2004, p. 57).

"Que la investigación es una de las tareas específicas de la universidad de hoy es un principio indiscutido" (Medina, 1996, p. 149); sin embargo la investigación científica universitaria s eenfrenta a múltiples dificultades, que pueden sintetizarse en dos niveles: el financiero y el curricular.

Ahora bien, la discusión acerca de cuáles deben ser los modos como la investigación ha de estar presente en los currículos universitarios es muy larga y compleja (Calderón, 2002, p. 31). Baste con afirmar que uno de ellos es a modo de objeto de enseñanza; es decir, como un saber teórico y práctico, deseable y necesario dentro del proceso de formación de los universitarios.

En ese sentido, la investigación, en tanto que proceso sistemático y riguroso para acceder a un conocimiento nuevo con pretensión de verdad, implica la correcta utilización y articulación de métodos, técnicas e instrumentos. Todo proceso investigativo comprende la ejecución de una serie de pasos o fases, a partir del planteamiento del problema: observación, descripción-explicación, intervención

controlada, validación o comprobación y, finalmente, socialización o divulgación (Parra Moreno, 2004, p. 69).

La lógica de los procesos de investigación, así como las herramientas conceptuales, metodológicas y técnicas para desarrollarla, pueden enseñarse. Dicho con otras palabras: Se puede formar para la investigación (Ossa Londoño, 2002, p. 27). La pertinencia de los procesos de formación de investigadores en las carreras universitarias de pregrado, depende en gran medida del perfil que cada programa pretenda formar en sus estudiantes, así como del tipo o estilo de la universidad. La educación universitaria contemporánea se caracteriza especialmente en su primer nivel, por un énfasis generalista y profesionalizante (Forment, 1996, p. 155); por lo tanto, la formación investigativa deberá tender a objetos prácticos, con una finalidad de aplicación del conocimiento, más que de generación del mismo. No se contrapone esta tendencia con la posibilidad y conveniencia de establecer cauces por los que puedan acceder a la investigación básica los estudiantes que tengan ese interés, o que por mostrar aptitudes para ello puedan ser encaminados hacia la actividad investigativa.

Para Adúriz *et al.* (2011, p. 140), quienes enseñan ciencias afrontan el reto de planear sus cursos y clases. Con frecuencia, y ante las presiones cotidianas, toman algunas decisiones simplemente para

usar los periodos disponibles y cubrir los programas de estudio. Wittrock (1997) ha revisado la investigación relacionada con las finalidades y las formas en que los profesores planifican, encontrando que siempre realizan algún tipo de planeación, en grado variable. Durante este proceso de planeación, los profesores transformamos el currículo oficial, cambiando el orden y el énfasis de los temas, agregan y quitan elementos, interpretan los contenidos a partir de sus conocimientos y experiencias. Una pregunta central que vale la pena hacerse es si existen formas de planeación didáctica más efectivas que otras para promover el aprendizaje de las ciencias por parte de los estudiantes.

La planeación didáctica consiste en anticipar lo que se va a hacer y tomar previsiones para ello es una competencia compleja de la que se puede sacar mucho partido en distintas áreas de actividad humana. Cuando se trata de enseñar ciencias, la planeación pedagógica hace posible:

1. Tener metas pedagógicas claras.
2. Organizar el tiempo eficientemente.
3. Aprovechar los recursos disponibles.
4. Reunir oportunamente materiales.
5. Definir las actividades a realizar y su orden.
6. Anticipar dificultades y contratiempos.

7. Disponer de estrategias adecuadas para la evaluación.

En tal sentido, siguiendo con Adúriz *et al.* (2011, p. 140), hacer planeación didáctica implica reconocer que las mejores situaciones de aprendizaje difícilmente se producen de la improvisación o el juicio espontáneo; por lo tanto, han de generarse propositiva y anticipadamente para situar a los estudiantes ante algo relevante que comprender, una meta que cumplir, un proyecto que llevar a cabo o un problema por solucionar. La planificación en el aula consiste entonces en diseñar secuencias o unidades didácticas en las que cada actividad o situación de aprendizaje corresponda a una etapa en un proceso gradual de enseñanza.

Casanova (1998, p. 202) señala que hemos de partir del diseño curricular oficial, tener en cuenta el programa para el nivel educativo y grado específico que se atiende hasta llegar a planificar unidades didácticas debidamente secuenciadas y temporalizadas para favorecer la igualdad de oportunidades y la enseñanza de calidad. Casanova señala que hay algunos elementos básicos de cualquier unidad didáctica.

A continuación nos centramos en estudios que han documentado la práctica de la planeación por docentes, en los que se proponen modelos que hacen énfasis en ciertas fases o momentos críticos en

la enseñanza. Tales fases delimitan su finalidad y el tipo de actividades a considerar. Todos los estudios elegidos se basan en una perspectiva constructivista que considera al alumnado como protagonista de su aprendizaje y le asigna un papel activo.

Needham y Hill (1987) reportan una experiencia colaborativa entre docentes e investigadores, de planear e implementar lecciones sobre temas como energía y nutrición de plantas. Después de un proceso de pruebas y retroalimentación, proponen un esquema de planeación que probó su efectividad en el aula y que se basa en una interacción entre los estudiantes, y entre éstos y el profesor. Por su parte, Mortimer & Scott (2003) al observar a profesores experimentados de ciencias en escuelas públicas de Inglaterra y Brasil, identificaron los objetivos de enseñanza que los docentes seguían en sus lecciones.

De esos objetivos se deriva un esquema de planeación que promueve un espacio social donde los intercambios verbales entre el docente y los estudiantes facilitan la elaboración de significados durante la enseñanza. Como resultado de varios estudios y experiencias de formación docente, Sanmartí (2005) también ha desarrollado un esquema relativamente sencillo para la planeación de unidades didácticas con orientación constructivista.

Los tres esquemas mencionados se sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla N° 1: Comparación de esquemas de planeación

Needham y Hill (1987)	Mortimer y Scott (2003)	Sanmartí (2005)
Orientación	• Plantear un problema. • Explorar y trabajar con las ideas de partida de los estudiantes.	Exploración inicial
• Ubicación y contextualización del tema.		• Planteamiento del problema/tema objeto de aprendizaje.
Externalización de ideas iniciales		• Explicitación de ideas y conocimientos iniciales.
Reestructuración de ideas	Introducir y desarrollar la "narración científica"	Introducción de nuevos puntos de vista
• Construcción de ideas nuevas. • Conflicto entre las ideas iniciales y las ideas nuevas. • Evaluación de las ideas nuevas.		• Apoyo a la construcción de ideas coherentes con las científicas. • Comunicación y argumentación de lo aprendido.
Aplicación de ideas	Guiar el trabajo con las ideas científicas y apoyar la internalización	Síntesis
• Oportunidades de usar lo aprendido.		• Sistematización y estructuración de los nuevos aprendizajes.
Revisión	• Guiar la aplicación de las ideas científicas y pasar la responsabilidad al estudiante. • Mantener el desarrollo de la "narración científica".	Aplicación
• Repaso y toma de conciencia de lo aprendido.		• Utilización de los nuevos aprendizajes en otras situaciones. • Planteamiento de nuevas preguntas.

Fuente: Sanmartí (2005).

Estos esquemas de planeación coinciden en varios aspectos:

La importancia de iniciar una experiencia de aprendizaje tomando en cuenta las ideas de partida de los estudiantes, para lo cual hay que dar oportunidad de que las expresen libremente y en un ambiente de

respeto. La introducción gradual de información nueva (ideas, relaciones, explicaciones), que puede coincidir o no con lo que los estudiantes ya sabían, y que se introduce como el punto de vista de la ciencia, una perspectiva alternativa a los conocimientos que elaboramos en la vida cotidiana.

La introducción gradual de información nueva (ideas, relaciones, explicaciones), que puede coincidir o no con lo que los estudiantes ya sabían, y que se introduce como el punto de vista de la ciencia, una perspectiva alternativa a los conocimientos que elaboramos en la vida cotidiana.

La necesidad de ofrecer oportunidades para recapitular y articular los nuevos conocimientos de manera organizada y clara.

La importancia de “cerrar” la experiencia de aprendizaje con oportunidades para aplicar lo aprendido en otros casos, situaciones, ejemplos; lo cual además sirve como parte de la evaluación.

Asimismo, los esquemas de planeación serían de utilidad si se adoptan de manera sistemática y su efectividad reportada en la literatura puede ser puesta a prueba nuevamente en nuestras aulas. Guerra y Sánchez (2007) documentan la aplicación de un esquema de planeación y su

implementación en el contexto de la formación de profesores de secundaria.

La investigación científica al igual que la docencia y la proyección social constituyen funciones esenciales de la educación superior y un derecho de los profesores (Aldana, 2007), por cuanto es el espacio por excelencia para producir conocimiento, es un indicador de calidad de la formación académica y, además, está relacionada con los procesos de acreditación y reconocimiento de alta calidad de las instituciones.

Si bien es cierto que el objetivo fundamental de la educación en pregrado no tiene como función específica formar investigadores, sí le corresponde fomentar en los futuros profesionales actitudes positivas hacia la investigación, de manera que se conviertan en sus usuarios y, en el mejor de los casos, la adopten como una forma habitual de afrontar los problemas que le plantea el ejercicio de la profesión (Remolina, 2003).

Así, la labor del docente de investigación tiene como objetivo contribuir a desarrollar en el estudiante una actitud positiva hacia la investigación (Sagan, 2000). Sin embargo, aunque hay interés por formar en este campo, tal formación parece tener poco impacto en el desarrollo de competencias investigativas y en la formación de actitudes positivas

hacia la investigación científica, en estudiantes y docentes (Ruiz y Torres, 2005).

En su momento, Coraggio (1996) planteaba que se debe motivar a los estudiantes, desde el ejemplo y la reflexión, para que asuman actitudes y valores asociados al trabajo científico y hermenéutico, que son los que acompañan al tipo ideal de profesional o científico. Sin embargo, en el docente mismo no se evidencian acciones propias del quehacer investigativo, como preguntar significativamente, leer comprensivamente, escribir, diseñar y desarrollar proyectos de investigación.

El investigador ha de estar dispuesto al esfuerzo intelectual, a la incertidumbre, a la prudencia y a potenciar valores como la honestidad, la curiosidad, el pensamiento crítico, el trabajo sistemático y ético así como la admisión de la transitoriedad del conocimiento. Valores que deben ser extensivos a los docentes de investigación en tanto que en la mayoría de casos el docente de investigación está vinculado laboralmente como investigador.

En consecuencia, la indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. Los estudiantes que emplean la indagación para aprender ciencia se

comprometen en muchas de las actividades y procesos de pensamiento de los científicos. La indagación también se refiere a las actividades estudiantiles en las cuales los alumnos desarrollan el conocimiento y el entendimiento de las ideas científicas, así como la comprensión de cómo los científicos estudian el mundo natural.

Schwab (1966) fue una voz influyente en el establecimiento de esta visión de la educación científica en la década de 1960. Este educador arguyó que la ciencia debía verse como estructuras conceptuales que fueran frecuentemente revisadas como resultado de nuevas evidencias. Su visión sugirió que los profesores debían presentar la ciencia como un proceso de indagación; y que los estudiantes debían emplear la indagación para aprender los temas de la ciencia. Para lograr estos cambios, Schwab recomendó que los profesores de ciencia utilizaran primero el laboratorio y usaran estas experiencias, más que como continuación de, como guía de la fase de la enseñanza teórica de las ciencias (National Research Council, 2000).

2.2.4 **La indagación científica como medio de aprendizaje**

Según Hernández & Martínez (2008), la investigación es una aventura, como la vida misma; es lo más inherente a la naturaleza del ser humano, porque su significado es la búsqueda y el encuentro con la verdad. La formación del espíritu investigativo en los estudiantes requiere en

principio que el docente conozca y experimente lo que implica la investigación.

Según la misma fuente, en el aula cobra particular importancia el conocer específicamente las operaciones intelectuales que intervienen en cualquier proceso de aprendizaje y en particular en el empleo de la investigación como estrategia de aprendizaje.

Sobre el aprendizaje a través de la indagación científica, Garibay (1998), sostiene que “el cambio de conducta no es evidencia necesaria ni suficiente de aprendizaje” (p. 16), ya que por un lado es posible aprender algo nuevo sin que se exprese en cambio de conducta y por otro, el elemento de la veracidad es fundamental tanto en el aprendizaje como en el ámbito investigativo, siendo así que la ausencia de la misma implica necesariamente fracaso en el encuentro de la verdad y por consiguiente fracaso en los resultados de la investigación.

Según el mismo autor, lo único que se podría afirmar es que el cambio de conducta manifiesta en algunas ocasiones, una parte de lo que se ha aprendido, y esta manifestación es susceptible de ser medida. Además, el aprendizaje comprende muchas otras actividades humanas, tales como la disciplina, la memorización, la práctica y el estudio. Se puede aprender muchas cosas falsas o verdaderas, pero sólo conoceremos realmente algo cuando sabemos que no es falso.

Respecto a la investigación como estrategia de aprendizaje, según Hernández & Martínez (2008), significaría en una vertiente, la convivencia del abordaje de algún tipo particular de investigación, tratada como experiencia de aprendizaje y enfocada al empleo de la misma como estrategia de aprendizaje. Y en otra vertiente, el empleo intencionado de las operaciones del intelecto implícitas en dicho quehacer, para orientarlas, éstas, según las características de la materia o área del saber específico a enseñar.

En ese sentido, en la primera vertiente, al hablar de la investigación como estrategia de aprendizaje, en cualquiera de sus tipologías (de manera muy genérica, documental, de campo o experimental) sin desmérito de otras actividades de aprendizaje, la investigación exige al alumno poner en práctica una gran gama de operaciones del intelecto como son, entre otras, el saber definir, distinguir, analizar, criticar, establecer relaciones y sus causas y sistematizar, cuyo ejercicio permite el desarrollo de habilidades y hábitos de pensamiento. Cabe asimismo señalar que la investigación requiere que la persona que la realice (estudiante) desarrolle algunas actitudes, habilidades y hábitos, como son entre otros igualmente importantes.

Para Díaz y Jiménez (2002, p. 27), el componente del aprendizaje de las ciencias al que se suele dar prioridad es la comprensión y uso de conceptos y modelos y, para muchas personas, hablar de saber ciencias

hace referencia, sobre todo, a este dominio conceptual. Sin embargo, hoy día la perspectiva de aprender ciencias que se propone desde la investigación educativa es más amplia e incluye no sólo el manejo de conceptos y modelos, sino también practicar en alguna medida el trabajo científico, realizar indagaciones (también llamadas pequeñas investigaciones), experimentar una inmersión en lo que se ha denominado la cultura científica. Se puede decir que lo que se propone la enseñanza de las ciencias es objetivo, tanto relacionados con saber ciencias, como con hacer ciencias.

En ese sentido, la enseñanza de las ciencias ha sido fundamentalmente transmitir un conocimiento elaborado, más que impulsar la evolución y construcción de las ideas del propio alumnado. Esta idea se corresponde con el modelo vivido y aprendido durante los años de escolarización, tanto en niveles no universitarios como universitarios, y suele responder a la creencia de que la ciencia es un conjunto de verdades reproducidas en los libros que deben ser explicadas y memorizadas. Una alternativa a este modelo de enseñanza pasaría por entender la génesis de la ciencia como un proceso largo y complejo de construcción de teorías y modelos explicativos en relación con los fenómenos naturales, un proceso en el que tanto la experiencia como las palabras que se van utilizando juegan un papel importante (Pujol, 2003).

Desde esta perspectiva, lo importante es encontrar actividades que permitan promover la expresión de las propias ideas sobre el objeto de estudio, el contraste entre ellas y el planteamiento de preguntas significativas, así como actividades que permitan resolverlas para plantear nuevas cuestiones, es decir promover un modelo de enseñanza de las ciencias por indagación.

En la siguiente tabla se esquematizan las acciones que debería poder realizar un alumno, y para conseguir que progresivamente vaya siendo capaz de desarrollarlas, es preciso diseñar actividades y experiencias concretas.

Tabla 2: Actividades y experiencias concretas

8. Se implica (participa, propone) en preguntas con un enfoque científico.
9. Responde cuestiones dando prioridad a la evidencia.
10. Formula explicaciones a partir de las evidencias.
11. Relaciona las explicaciones con el conocimiento científico.
12. Comunica y justifica explicaciones.
13. Es capaz de elaborar críticas apropiadas de explicaciones alternativas.
14. Puede criticar sus propias explicaciones.
15. Puede construir cuestionarios para discriminar entre explicaciones.
16. Puede reflexionar sobre el hecho de que a veces hay múltiples explicaciones y no una respuesta definitiva.

Fuente: (Grandy y Dulch, 2007)

Tal como se desprende de la tabla, la indagación científica es un aspecto importante en los estudiantes, condición que debe ser desarrollada por la institución educativa no solamente como formación académica, sino para solucionar problemas diversos y, sobre todo plantearlos. Ya lo decía en su momento Freire (1985) que los investigadores tienen que plantear problemas, no solo resolverlos. En ese sentido, la resolución de problemas y la investigación son procesos vacíos cuando la pregunta no es lo que realmente le importa al investigador. Si bien hay muchas estrategias de investigación como indagadores, concentrarse en aprender esas estrategias es improductivo si previamente no nos tomamos un tiempo para encontrar pregunta específica, sino un interés, un tema o un interrogante general que se quiere investigar después (Short, K. *et al.,* 1999).

En ese sentido, el progreso de la indagación científica es, de hecho, arribar a nuevos conocimientos y nuevas preguntas. El término *conocimientos* realza la naturaleza temporal de lo que aprendemos, mientras que el término *respuestas* señala que lo que aprendemos de una experiencia nunca cambiará. Según Short y Burke (1991) no experimentamos para eliminar alternativas sino para lograr interpretaciones más funcionales; para crear diversidad, ampliar nuestro pensamiento y hacernos preguntas más complejas. Los niños de la primaria deben participar en la creación de preguntas. Ya Dewey (1938) sostenía en su momento que los docentes tienen la responsabilidad de establecer los entornos para el aprendizaje en el aula y de seleccionar experiencias que tengan el máximo potencial para

promover anomalías y preguntas en un grupo específico de alumnos. No obstante, no pueden determinar exactamente cuáles serán esas anomalías de problemas.

Por ejemplo, los estudiantes no investigarán las preguntas que realmente les importan a menos que se encuentren en un entorno en el que sus ideas y su vida sean valoradas (Edelsky, 1994). Los entornos más motivadores para la indagación son aquellos en los que no existe una jerarquía: conforman una democracia donde todos son valorados por igual. Shannon (1993) define el término "democracia" como un sistema en el cual las personas participan de un modo significativo en las decisiones que las afectan. Implica la participación y la negociación entre pares. Los participantes no tienen que elegir entre opciones determinadas por otros entre bastidores; son parte del pensamiento que allí se desarrolla.

Para Short, *et al.* (1999, p. 26), desde el punto de vista pedagógico, el currículo como indagación significa que en lugar de utilizar el tema como una excusa para enseñar ciencias naturales, estudios sociales, matemática y lectoescritura, estos sistemas de conocimiento y de signos se transforman en herramientas para la indagación, es decir, para encontrar, explorar e investigar las preguntas de los alumnos. El currículo no se centra en actividades y libros, sino en la indagación. El material consultado ingresa en este proceso de la indagación, no como centro.

Según la misma fuente, el cambio que se genera de los libros de texto a las unidades temáticas significa una modificación importante en el aspecto del aula. Se necesitan muchos materiales más y mucho tiempo del docente para reunir libros y planificar actividades. En lugar de quedarse sentados en sus carpetas los escolares caminan por el aula y participan de una amplia gama de actividades.

El cambio de unidades temáticas al currículo como indagación es mucho más sutil porque superficialmente el aula no se ve diferente: a menudo están allí los mismos materiales y las mismas actividades. Pero muchos de estos materiales son ahora reunidos por los integrantes de la clase, no solo por el docente; y los alumnos establecen y crean sus propios sitios para la exploración en lugar de intervenir sólo en las actividades que previamente planifican los docentes. La diferencia más importante, sin embargo, radica en las opiniones que subyacen en esos materiales y actividades y las funciones que cumplen (Short y Burke, 1996).

En consecuencia, el aula es uno de los espacios adecuados para la indagación científica, en la medida que se dispone del material humano potencialmente investigadores (estudiantes), los recursos materiales y los problemas educativos que están inmersos en la institución educativa y fuera de ella. Considerando el espacio del aula, Stenhouse (1992), define la investigación como la indagación sistemática, mantenida, planificada y autocrítica de la propia práctica. Indagación porque se basa en la curiosidad

y en el deseo de comprender un hecho o problema determinado, para el cual puede utilizar las estrategias que aplica como hipótesis de investigación. Para Cervo y Bervian (2003), la investigación constituye la actividad dirigida a la solución de problemas, teniendo como objetivo hallar respuestas a preguntas mediante el proceso cinético. Definición con la que guarda relación con la Padrón (1994, p. 8), para quien la investigación es sinónimo de producción de conocimiento, en busca de resolver un problema o mejorar una situación. Por lo que se puede decir que la investigación es una actividad dirigida a la solución de problemas prácticos en el que la teoría y la práctica deben estar relacionadas teniendo unos objetivos y una metodología a seguir.

La investigación en el aula podemos verla desde dos perspectivas: por una parte la que realiza el docente y por la otra, la actividad que realizan los alumnos orientados por el docente. En el primer caso, según Hopkins (1996), es la acción efectuada por los profesores, bien sea para perfeccionar su enseñanza, para comprobar ciertos postulados de la teoría educativa, o para resolver problemas relacionados con los alumnos. Lo que implica que el docente al asumir el papel de investigador puede llevar a cabo los proyectos educativos de forma exclusiva. Asimismo, llevar a la práctica educativa la reflexión crítica sobre su propia actividad y la de sus alumnos a fin de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, como actividad que realizan los alumnos consiste en que el estudiante recoja datos y reflexione sobre ellos. En ese sentido, Torres (1999, p. 25) señala

que la investigación en el aula promovida por el docente “estimula en los estudiantes la curiosidad, la necesidad de saber, de preguntar, de explorar, de comprobar, de experimentar, de perfeccionar, de aprender por deseos, no por miedo ni por obligación”. Desde este enfoque, el aprendizaje que tenga el alumno durante el proceso de investigación estará determinado por las acciones del docente. Por consiguiente, es necesario que la función del educador ayude a desarrollar el pensamiento creativo y crítico de los alumnos para su mejor desenvolvimiento.

Al respecto, Nérici (1990), plantea la necesidad de enseñar investigando para que el educando no reciba los conocimientos ya elaborados sino que, en la medida de lo posible, los construya por sí mismo. Como práctica didáctica, la investigación en el aula es un auxiliar valioso para el desarrollo de la personalidad, pues al colocar al estudiante en contacto con nuevas situaciones, aumenta su capacidad de acción y comprensión, evitando un alumno pasivo y memorístico.

En consecuencia, la investigación en el aula para ser útil debe considerar fundamentalmente tres aspectos: El qué investigar para tomar conciencia del objeto investigado; el por qué o para qué para dar sentido a la actividad de investigación, constituyendo el momento filosófico del proceso; y, el cómo investigar para encaminar al estudiante hacia una acción sistemática a fin de alcanzar los objetivos planteados. Estos aspectos implican que la

investigación en el aula posee ciertas características, las cuales según Lanz (1997) son, entre otras:

Incentivar la curiosidad epistémica en el alumno.

Ubicar los nudos problemáticos en la realidad concreta o contexto.

Reflexionar sobre los problemas del contexto.

Desarrollar la indagación y la sistematización sobre la situación problemática.

Relacionar los ejercicios, trabajos de campo con la teoría.

Interaccionar los contenidos a través de los procesos investigativo.

2.2.5 La indagación científica en el aula

Según Santillana, (2000), plantear un trabajo de investigación en el aula implica cierta rigurosidad en el cumplimiento de determinados pasos, a saber:

La elaboración de una o más hipótesis: todo trabajo de investigación requiere de una hipótesis que se habrá de testear. Es preferible que dicha hipótesis no sea demasiado ambiciosa ni muy difícil de comprobar con los materiales disponibles o con el nivel de conocimientos que poseen o pueden alcanzar los alumnos. Otra variable fundamental es que mencionada hipótesis se adecue al tiempo disponible.

La búsqueda de antecedentes de la investigación: es necesario realizar un trabajo de relevancia de las distintas fuentes de información e indagar acerca de su calidad. Es decir, es necesario verificar la base científica de esos estudios. Es importante enseñar a los alumnos a buscar fuentes confiables. Conocer datos sobre el tema de investigación contribuirá a la elaboración del marco teórico.

Desarrollo de la investigación: la metodología que se seleccione dependerá del área y del tema a investigar. Puede ser experimental o mediante entrevistas, encuestas, por ejemplo. Será necesario conocer determinadas metodologías de manejo de datos.

La publicación de los resultados: una vez desarrollado el plan de la investigación, los alumnos tendrán que elaborar un informe o monografía que contenga los pasos que siguieron hasta llegar a la conclusión correspondiente

Es importante enmarcar el trabajo de investigación como un problema a resolver y tener en cuenta que una actividad se convierte en un problema cuando el grupo logra plantearla y asumirla como tal.

La problemática que se plantee a los alumnos debe resultar en interesantes desafíos que inviten a la búsqueda de respuestas, para lo

cual será necesario recuperar conocimientos que poseen y apropiarse de otros nuevos (Santillana, 2000).

Para la misma fuente, el problema de investigación puede surgir de un contexto teórico o de un contexto empírico. Los problemas aparecen cuando hay que dar respuestas a dificultades existentes sobre una temática o cuando se cuestionan las respuestas ofrecidas a una situación.

Los niños son extremadamente curiosos acerca del funcionamiento de las cosas y del mundo que les rodea. Vale la pena preguntarse si esa característica ha sido suficientemente explorada. En general, los contenidos científicos para niños son de calidad y presentación inadecuadas, no permiten el establecimiento de relaciones significativas con el entorno y no favorecen la adquisición de una visión más clara de la actividad científica, con sus ventajas y limitaciones.

Para Massarani (2001), en Brasil, por ejemplo, los libros didácticos son una de las principales fuentes de información relacionada con la ciencia y de adquisición de un conocimiento básico sobre su funcionamiento. Sin embargo, esos libros contienen errores conceptuales graves y con frecuencia la ciencia se presenta como algo completamente desvinculado de la vida cotidiana. En la televisión y en los cómics, otras dos fuentes de información científica para el público infantil, es frecuente

la imagen del científico loco, descuidado, con bata blanca y cuyo trabajo es inventar cosas sin aplicación posible. Otras veces, el científico es un hombre perverso, cuyos descubrimientos o inventos resultan maléficos para la humanidad y el planeta.

La misma autora, teniendo como premisa la importancia de desarrollar el interés por la ciencia ya desde la infancia, la divulgación científica puede ser un instrumento útil para la educación científica no formal. En particular, una revista de ciencias orientada específicamente al público infantil ofrece la posibilidad de que el niño asocie el carácter lúdico con la corrección del contenido. Una adecuada combinación de esos dos elementos la hace útil, tanto para la lectura individual como para ser comentada en la escuela.

Partiendo de que la ciencia es “el conjunto sistematizado de los conocimientos que tratan de explicar los fenómenos naturales y los fenómenos producidos por el hombre, es decir, la ciencia es el conocimiento del cómo y por qué suceden las cosas” (Moreno y Zamora, 1997, p. 82) y de que los documentos oficiales como la Constitución, la Ley General y Estatal de Educación, mencionan que la educación se deberá basar en los resultados del progreso científico, que se debe apoyar en la investigación científica, además de favorecer las capacidades de observación, análisis y reflexión crítico, así como fomentar actitudes que estimulen la investigación.

Propiciar en los niños una actitud científica (particularmente mediante la experimentación) le permitirá a los niños tener la capacidad para buscar, equivocarse, confrontar sus descubrimientos e invenciones con los demás y explicar sus procedimientos, por ello que se debe contribuir a formar personas que posean un sentido científico vivo y seguro con la suficiente imaginación de, investigar, descubrir analizar y reflexionar a través del mundo natural.

A continuación se presentan algunas sugerencias para comenzar la indagación científica con los alumnos de educación básica:

a) Planificar la investigación

Todo proceso de investigación comienza con una pregunta que pretende ser respondida. Para ello, el primer paso de la planificación comenzará con una hipótesis que se desee probar. Por ejemplo: ¿Los cambios tecnológicos han modificado las relaciones humanas? ¿La temperatura en la ciudad es más alta que en los barrios del Gran Buenos Aires? ¿La contaminación atmosférica afecta el crecimiento de las plantas?, etc.

Es importante instalar la incertidumbre respecto de lo que vemos, darnos la posibilidad de preguntar el porqué de las cosas. La pregunta

sirve, además, para explicitar las concepciones previas que los chicos traen y, así, poder ponerlas en juego.

Si el trabajo se realiza en grupos, cada grupo deberá plantear las metodologías para llevar a cabo la investigación y esbozar un plan de trabajo. Por ejemplo:

consultar investigaciones anteriores sobre el tema;

1° Desarrollar un marco teórico;

2°Diseñar los instrumentos (encuestas, entrevistas, experiencias, etcétera);

3° Realizar el trabajo de campo o las experimentaciones previstas;

4° Analizar e interpretar los datos;

5° Seleccionar el modo de comunicar los datos (cuadros estadísticos, etcétera);

6° Extraer conclusiones (aquí se verificarán o no las hipótesis);

7° Elaborar la monografía.

Para Stenhouse (1987, p. 43), la tarea del docente consiste, entre otras cosas, en instalar la incertidumbre respecto de los conocimientos previos –que brindan seguridad–, para que los chicos se arriesguen en la búsqueda de nuevos saberes, siempre provisionales, y en evaluar procedimientos y productos de la investigación en el aula.

b) Evaluar la investigación

Pueden evaluarse tanto el proceso como el producto de la investigación. Para esto, el docente tendrá que elaborar los criterios de evaluación y comunicárselos a sus alumnos. Otra opción posible es el diseño conjunto de los criterios de evaluación.

Si se trata de evaluar el proceso de investigación (el plan de investigación), podrían considerarse los siguientes criterios:

1° la pertinencia en la elección del tema;
2° la claridad en el planteo de las hipótesis;
3° la creatividad personal y grupal;
4° el compromiso personal;
5° la actitud frente al trabajo;
6° la rigurosidad en la búsqueda de información;
7° la organización en el desarrollo de la investigación;
8° la profundidad para la elaboración de las conclusiones, otros.

Si se trata de evaluar el producto (la monografía) pueden considerarse:

1° la prolijidad de la presentación;
2° la organización;
3° la claridad en el discurso escrito;
4°la adecuación de las conclusiones a la hipótesis planteada;

5° las referencias bibliográficas completas y correctamente citadas, otros (Pozo, 2001, p. 23).

c) Desarrollando la capacidad investigativa

La investigación dirigida es una actividad experimental que requiere la participación activa del estudiante y que orienta la búsqueda de una evidencia que permita resolver un problema práctico o contestar un cuestionamiento teórico (Mora Zamora, 2005).

Este es un proceso de indagación que usualmente lo realiza el estudiante en forma individual o grupal fuera de la institución educativa.

Es un trabajo que el educador asigna, y para lograr el cumplimiento de los objetivos, proporciona a los estudiantes una guía, para que ellos la manejen y puedan realizar su proyecto científico.

En este tipo de investigación, además de los conceptos y los procedimientos, es preciso identificar las variables que se tomarán en consideración, ya que esto permitirá orientar a los niños en el proceso experimental, y les facilitará el camino para encontrar respuesta a los problemas planteados.

Esta modalidad de investigación puede ser convergente, cuando con el problema planteado tiene solamente una respuesta determinada; o

divergente, cuando el problema tiene varias respuestas. En este último caso, el estudiante puede reformular el problema y plantear nuevos procedimientos, es decir, cambiar el diseño experimental proporcionado por el educador, para realizar otras actividades que le permitirán buscar nuevas respuestas al problema.

En ambas modalidades de indagación, el educador es un guía, es quien dirige e incide en el proceso, orientando el proyecto de investigación en mayor o menor grado, dependiendo de las dificultades del mismo.

Con respecto al desarrollo de la capacidad investigativa en los niños, Mora Zamora, (2005) sostiene que, con la idea de facilitar al educador o educadora el proceso de investigación con los niños se plantean una serie de preguntas que servirán como guía, para que los estudiantes de enseñanza primaria puedan realizar indagaciones sencillas, que los lleven a descubrir y a redescubrir.

Con esta propuesta, se pretende romper con el mito, de que las investigaciones en el área de ciencias naturales, sólo las pueden realizar los científicos connotados; generalmente se conciben como una clase privilegiada, que es la única capaz de producir conocimiento.

Se espera que esta guía, sirva como herramienta, para que el proceso de descubrimiento, resulte una experiencia agradable, y así los niños

puedan explicarse los hechos y fenómenos naturales, que ocurren en su entorno, así la ciencia se podría concebir como una experiencia cotidiana, que puede ayudar al docente y a los niños con quien trabaja a encontrar el sentido de las cosas.

2.2.6 Técnicas para la indagación científica en el aula

Se sabe que el aula es un lugar adecuado para desarrollar la indagación científica. En tal sentido, las técnicas indican el cómo propiciar la investigación y pueden servir a la vez para controlar los avances de los trabajos, para reflexionar sobre el actuar cotidiano, entre otras. La aplicación de técnicas para facilitar el proceso de investigación le permite al docente lograr que los alumnos construyan con mayor efectividad nuevos conocimientos, alcancen los objetivos propuestos y la solución de problemas. Sin embargo, la importancia de la aplicación de las técnicas radica en la sistematización de sus procesos. Es decir, que los docentes, dentro de sus funciones no sólo apliquen las técnicas, sino que orienten al estudiante para que realicen las actividades siguiendo el procedimiento que cada una implica.

A continuación principales técnicas:

1° Técnica de observación

Esta técnica consiste en el registro sistemático válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Es el acto en el que el espíritu

capta un fenómeno interno (percepción) o externo y, lo registra con objetividad. Esta percepción permite desarrollar comportamientos de contemplación, de curiosidad, de reflexión, de investigación, de visualización de acontecimiento del mundo exterior y del mundo interior.

Para Cañal (1997) y Elliot (1996), la observación es la técnica más importante de toda investigación, por lo que sugiere que se debe desarrollar el gusto y la capacidad de observación, en la que se le ofrezcan a los niños estímulos para que aprendan a agudizar todos sus sentidos y registrar sus observaciones.

En este sentido Beal y Bohlen (1996) señalan que la observación puede ser:

Ocasional; es la que se da ante un hecho imprevisto que despierta la atención del individuo, por algo que sobresalga en un conjunto de estímulos. Esta modalidad se refiere al registro de hechos imprevistos y que atraen la atención de los alumnos. De allí que sería interesante preguntar de vez en cuando qué fue lo que llamó la atención en el trayecto de casa a la escuela o qué fue lo más interesante que se observó durante un día o una semana.

Habitual; esta modalidad de observación es preparar al alumno a no pasar indiferente delante de los estímulos que el medio ambiente

ofrece en cada momento, desde los acontecimientos monumentales hasta los aparentemente más insignificantes, desde el vuelo de un águila hasta el movimiento de las alas de un insecto.

Sistemática; el objetivo de esta modalidad es guiar al individuo a enterarse de un fenómeno de manera exacta y ordenada, lo cual puede llevar a la percepción de las relaciones de causa y efecto de los acontecimientos y, proporcionar indicaciones para una eventual experimentación que pueda esclarecer mejor lo ocurrido y que facilite una actuación más consciente y eficaz frente a la realidad. Este tipo de observación constituye el eje en torno al cual gira la investigación.

2°Técnicas de la discusión

De acuerdo a Nérici (1990), la discusión consiste en una reunión de personas que desean reflexionar, en grupo y en forma cooperativa, con la finalidad de comprender mejor un hecho o fenómeno, sacar conclusiones o bien tomar decisiones. Así la discusión se recomienda especialmente para motivar acerca de un tema y para analizar un tópico desde diferentes puntos de vista. Esta técnica de enseñanza según Cañal (1997) exige el máximo de participación de los alumnos en la elaboración de conceptos y la realización misma de la clase, es un procedimiento didáctico fundamentalmente activo. Consiste en polemizar respecto a un tema, por parte de los alumnos bajo la dirección del profesor.

Para ello es necesario que el docente estimule a los alumnos a observar hechos, situaciones o acontecimientos, para luego generar una controversia dinámica sobre lo observado. Se destaca que la observación precede a la discusión dentro de un proceso de investigación en el aula.

Como técnica sistematizada, la discusión presenta un proceso que involucra fases o pasos:

Definición y delimitación del hecho o tema por discutir.
Definir el objetivo de la discusión: comprender/aprender, concluir, tomar decisiones, entre otros posibles.
Análisis del hecho o tema.
Sugerencias y/o alternativas de solución.
Examen crítico de las alternativas.
Tomar la resolución seleccionada y encaminar su verificación.

La técnica de la discusión a la vez que propicia aclarar ideas sobre lo que se desea, lo que se hace, también conlleva a la demostración y verificación de los hechos, de tal manera que debe estar presente en todo momento de la investigación.

3°Técnica de demostración

Según Beal y Bohlen (1996), la demostración es la comprobación práctica o teórica de un enunciado no suficientemente comprensible, así como la

exhibición del aspecto concreto de una teoría, del funcionamiento o uso de un aparato, de la ejecución de una operación cualquiera. La demostración tiene por objeto poner en evidencia, convencer, cuando hay posibilidad de dudas y responder a una necesidad de prueba que el hombre siente para aceptar intelectualmente todo lo que no se percibe directamente. Es decir, lo que se aprende intuitivamente en cualquier campo del saber. En lo que respecta al desenvolvimiento de los proyectos de investigación, de acuerdo con Vasco (1997), la demostración como técnica de enseñanza puede aplicarse siguiendo las fases de:

Preparación: en esta fase el docente elabora el esquema de la demostración, previendo todos los recursos necesarios, así como la forma de participación d los educandos; su disposición y la instrucción adecuada.

Demostración propiamente dicha: el docente comienza la demostración, haciendo que la misma se desarrolle en forma ordenada, clara y precisa, con el máximo de participación de la clase, no sólo en actividades de acompañamiento, sino también de reflexión.

Aplicación: esta fase consiste en que el docente lleve a los educandos a repetir en un primer tiempo la demostración. Después de la demostración

y su repetición, el docente hace que los educandos realicen tareas en base a la demostración efectuada.

Verificación del aprendizaje: en esta última fase está destinada a la verificación del aprendizaje y se realiza en función del tipo de demostración. Es decir se solicita a los alumnos, comprobar, confrontar la demostración.

2.2.7 Capacidades de la indagación científica

La indagación constituye un aspecto fundamental de la investigación científica que se desarrollan en las universidades, en la formación de los estudiantes.

Para Adúriz *et al.* (2011, p. 106), en la actualidad, en el campo de la educación en ciencias, se propone involucrar al alumnado a una genuina actividad científica escolar. Al considerar a las y los estudiantes aprendices de una práctica, ésta (hacer ciencia escolar) debería motivar a que ellos generen pensamiento teórico sobre los fenómenos del mundo que construyan representaciones más complejas y modelos teóricos escolares apoyados en la observación y la experimentación, el análisis y la inferencia, la aportación argumentada de evidencias, la reformulación colectiva de las ideas, el planteamiento y la resolución de problemas, la evaluación de resultados; es decir, en lo que se podría llamar indagación.

En ese sentido, los modelos teóricos escolares, como conjuntos de ideas bien organizadas, se construirían paulatinamente desde preescolar, primaria y hasta secundaria. Poco a poco se haría más compleja y profunda su comprensión, incluyendo más ideas, relaciones y causas, y más fenómenos interpretados mediante mejores argumentos, más evidencias, datos y preguntas, con lo cual se ampliarían las generalizaciones de partida y los procesos de abstracción para favorecer el aprendizaje. Por ejemplo, en el modelo de ser vivo se trata la "función de relación", es decir, la capacidad de los seres vivos para percibir lo que sucede a su alrededor. En preescolar se construye la idea de comunicación entre órganos de los sentidos y el cerebro, y lo que es captado por cada sentido; en primaria, las de cambios en el medio, sistema nervioso y tipos de respuestas, y en la secundaria, las ideas de receptores nerviosos especializados y transmisión eléctrica de impulsos (Gómez, 2009) para una propuesta).

En la actualidad se señala la necesidad de planificar una enseñanza de las ciencias en la que las ideas se complejizan, pero también los procesos, capacidades y actitudes se desarrollan y fomentan, y se generan nuevas formas de participación en las diversas actividades; para ello se han de generar hipótesis de progresión o construir progresiones de aprendizaje.

En tal sentido, el diseño de actividades para que el alumnado vaya incorporando nuevas ideas y haciéndolas más complejas se ha basado en diferentes marcos de referencia. Uno de ellos, vigente en las últimas dos décadas, fue el llamado cambio conceptual. En el que se pretendía generar actividades que permitieran al alumnado reconocer sus explicaciones iniciales sobre los fenómenos del mundo y después generar un conflicto conceptual, al confrontar dichas ideas con las aceptadas en la comunidad científica (Pozo, 1994). Para la generación del conflicto conceptual se utilizaba un experimento o se planteaba la resolución de un problema que requiriera el uso de explicaciones más cercanas a las dadas por la ciencia. El conflicto conceptual promovía que el estudiante cambiara sus ideas iniciales por las aceptadas en la comunidad científica. Versiones más contemporáneas de cambio conceptual reconocen una modificación gradual de las ideas del alumnado.

No obstante, en la actualidad se habla de cambio representacional, que incluye una gama más amplia de cambios que han de producirse en las ideas de las y los estudiantes. Las representaciones abarcan no sólo conceptos aislados, sino tramas de ideas generadas y usadas en contextos específicos.

Otra propuesta de gran vigencia que en la actualidad se considera tanto un objetivo de aprendizaje como una metodología de trabajo es la

indagación. Hoy día se plantean dos competencias genéricas a desarrollar en la educación básica: la resolución de problemas y el manejo y evaluación de la información (véase competencias para la vida y el perfil de egreso de la educación básica).

Una línea de investigación que ha buscado, en los últimos años, analizar cómo promover estas dos competencias en el estudiante es la conocida como “aprendizaje por indagación”. Se trata de que el alumnado realice una serie de actividades organizadas, que incluyen un uso extenso y versátil del discurso oral, escrito y gráfico, a fin de solucionar preguntas relevantes o auténticas y que sea capaz de evaluar dichas actividades. Durante las actividades, el alumnado desarrolla saber conceptual, procedimental, actitudinal y valoral, así como comprensión de las ideas científicas y, al mismo tiempo, una mirada acerca de cómo la comunidad científica estudia el mundo natural (Anderson, 2007). Dada la complejidad en el logro de este objetivo, esta propuesta se ha tratado como un “movimiento hacia”; es decir, hablamos de una tendencia a ir propiciando una enseñanza de las ciencias orientada por la indagación.

Cabe señalar que la indagación busca incorporar dos aspectos relevantes. El primero, desarrollado en el apartado anterior, tiene que ver con entender cómo se construye el conocimiento científico. La ciencia es una actividad humana; los modelos científicos no son la realidad absoluta sino una explicación ajustada a la intervención

experimental o de otros tipos (observación, simulación, analogía, formalización), están contextualizados históricamente y se construyen socialmente. Se trata de involucrar al alumnado en una reflexión sobre qué es y cómo se construye el conocimiento científico y sus relaciones con la sociedad y la cultura (Adúriz *et al.,* 2011, p. 108).

Siguiendo con la misma fuente, el segundo aspecto pretende que la escuela sea un lugar donde se cree, se aplique, se evalúe y se difunda el conocimiento. Se espera que el rol del alumnado autónomo y autorregulado incluya procesos como: manejar información, interpretar, explicar, generar hipótesis, diseñar sus propias actividades, compartir la responsabilidad de las respuestas, entre otras. Todo ello, centrado en la resolución de problemas genuinos o auténticos, análogos a los que "tiran" de la actividad científica.

Para que los problemas se consideren auténticos deben cumplir con algunas características:

ser abiertos, sin una única respuesta que los maestros ya sabemos de antemano y que los estudiantes han de "descubrir";

permitir la planificación de procesos de obtención de datos y relación de éstos con las ideas científicas para construir evidencias y llegar a conclusiones;

estar contextualizados, es decir, que los estudiantes los puedan imaginar y entender, que se relacionen con su vida y que pasen en un lugar, un momento y con personajes que les son familiares.

Según Adúriz *et al.* (2011, p. 109), el trabajo por proyectos se puede plantear como una enseñanza por indagación siempre y cuando no deje de lado los aspectos mencionados. Tampoco hemos de confundir los problemas con actividades que permiten mecanizar procesos de resolución.

En consecuencia, la indagación incorpora las visiones socio constructivistas del aprendizaje en las que se sabe que cada estudiante llega al aula con ideas construidas al margen de la escuela, y que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen significados por ellos mismos. Se busca en esta propuesta una mayor implicación del alumnado en las actividades planteadas en la clase de ciencias. También se considera que los significados se construyen socialmente y la comprensión se enriquece con la comunicación, por lo que en la indagación se incorpora el trabajo colaborativo, la argumentación de las ideas y el logro de consensos.

A continuación se desarrollan las principales capacidades de la indagación científica en estudiantes:

1° La observación

Es la primera de las operaciones del pensamiento, constituye el primer paso para adquirir conocimientos y es con la que inicia el proceso de investigación; implica otras dos muy importantes en el quehacer del sujeto: la atención y la concentración.

La observación, mediante el pensamiento sensorial que puede ser de diferentes tipos, tales como los visuales, olfativos, gustativos, auditivos y táctiles; y, en el quehacer investigativo es necesario que sea guiada en alguna determinada dirección (por ejemplo observando hechos, sus causas, sus procesos, sus consecuencias), cubriendo ya sea las partes o la generalidad de los mismos, y procurando que sea constante y sistemática.

Para Raths, Wasserman, *et al.* (1999, p. 126), "El objetivo de la observación no es la acumulación de datos y hechos aislados, sino más bien en reunir hechos que sirven de puente para llegar a una conclusión general de tipo intelectivo".

2° La comparación

Comparar significa establecer las diferencias y semejanzas entre diversos fenómenos, hechos, objetos. Como proceso implica pasos como definir el propósito de la comparación, precisar el o los aspectos que se van a comparar y hallar las características semejantes y

diferentes. Este proceso está incluido en la clasificación y a su vez contiene la observación y la descripción.

En el desarrollo de la indagación científica, el estudiante tiene oportunidad de realizar comparaciones dentro del área de conocimiento de cada disciplina que estudia. Así, puede comparar venas y arterias, algas y hongos; climas, estados, poblaciones, ensayo, cuento y novela, tamaño de líneas, cantidades grandes y pequeñas, deportes, entre otros (Pasek de Pinto y Matos de R., 2007, p. 353).

3° La inferencia

La inferencia, según Ávila (2000, p. 110), es el "Razonamiento lógico que permite tomar una decisión sobre el grado de certeza que posee la hipótesis. Juicio que se formula a partir de otros juicios o premisas previamente aceptadas y no por la observación directa de datos. Técnica estadística que se utiliza para estimar las características de una población en función de los datos de una muestra".

En ese sentido, en la indagación científica, el estudiante podrá realizar juicios valorativos respecto al tema o materia que está 79indagando, lo que le va a permitir no solamente contrastar sus hipótesis, sino hallar conclusiones o resultados que los va a generalizar y aplicar.

4° La experimentación

La experimentación permite a los estudiantes reunir datos en condiciones controladas, verificar hipótesis y formular conclusiones provisionales basadas en sus datos, realizar por sí mismos manipulaciones, hacer sus propias observaciones, registrar sus propios datos y formular sus propias interpretaciones, arribando a resultados por propio esfuerzo ya que él obtuvo en su trabajo metódico y racional.

Según Merino (1995, p. 72), experimentando, los alumnos hacen, trabajan, participan de los procesos de investigación y, consecuentemente, adquieren aprendizaje funcional. La experimentación se orienta hacia los procesos de las ciencias y, en general, se propone resolver problemas con la participación protagónica del alumno.

En ese sentido, para que la experimentación resulte valiosa en la formación de la actitud científica del alumno, el docente deberá seleccionar actividades de aprendizaje en las cuales el estudiante utilice sistemáticamente los procesos científicos.

5° El análisis

Es la descomposición mental de un objeto estudiado en sus diferentes elementos o partes componentes para obtener nuevos conocimientos acerca de dicho objeto. Su finalidad radica en conocer las partes de un

todo, determinar los nexos o relaciones que hay entre ellas y las leyes que rigen su desarrollo. Incluye la descripción y la observación puesto que se detectan las características fundamentales que contribuyen a que el objeto de estudio sea lo que es, así como percibir los componentes en la interacción que les permite formar la totalidad.

Durante el desarrollo de la indagación científica, los estudiantes tienen diversas y variadas oportunidades de realizar análisis. Así ocurre cuando dicen que un árbol es un tipo de planta conformada por un conjunto de partes como la raíz, tronco, ramas, hojas, flores y fruto; señalan las partes de una oración; distinguen los elementos, una suma, resta, multiplicación o división; identifican las causas por las que se dieron determinados sucesos históricos, entre otros (Pasek de Pinto y Matos de R., 2007, p. 354).

6° La síntesis

Se le considera como la reina de las operaciones, ya que no solo se ejecutan todas las ya estudiadas, sino que también implica abordar las relaciones entre los hechos, de una manera total e inclusiva. Se observa, se compara, se infiere, se experimenta, se analizan y forzosamente se sintetizan.

Caponneto (2002) explica que es la capacidad de establecer relaciones totalizantes entre las cosas, sin que las cosas pierden su particularidad y su fisonomía propia.

7° La argumentación

Argumentar es el mecanismo que relaciona la información concreta con las abstracciones y generalizaciones; es decir, es el proceso que relaciona datos, siguiendo las reglas del pensamiento. De esta manera, podemos decir que el propósito de la argumentación en la indagación científica es explicar las razones fundamentales del por qué se investiga, cuál o cuáles son los argumentos o justificaciones del estudio, entre otros.

El objetivo principal de la argumentación científica es legitimar explícitamente la información nueva que proporciona el estudio, por medio de datos empíricos, razonamientos o pruebas; en otras palabras, la función primordial de la argumentación es persuadir al lector de lo que se afirma.

8° La evaluación

La evaluación consiste, según Ávila (2000, p. 85), en el análisis crítico de una determinada situación. Puede realizarse antes de elegir una acción, en cuyo caso consistiría en señalar las ventajas y desventajas de ésta. La evaluación hecha después de realizarse la acción consiste

en un análisis crítico de los resultados obtenidos a fin de introducir los correctivos necesarios.

Para Merino (19995, p. 133), “Cuando evaluamos, usamos las mediciones establecidas, interpretándolas en función de pautas preestablecidas (los objetivos) y considerando al alumno en forma integral, con sus posibilidades, sus esfuerzos y el estado inicial o punto de partida de su aprendizaje”.

En consecuencia, a través de la evaluación, se debe comprobar el logro de los objetivos previstos, determinar las causas que hubieran impedido el logro de alguno de los objetivos planteados, reorientar el aprendizaje, motivar el aprendizaje, asignar calificaciones y promover a los estudiantes y ejercer el control técnico de la tarea del docente.

9° Las conclusiones

Según Catalá, *et al.* (2002, p. 55), con los datos disponibles y mediante la selección y clasificación que se ha realizado, se está en disposición de extraer conclusiones para cada una de las cuestiones y los problemas inicialmente planteados.

En este momento es imprescindible una construcción de las conclusiones que esté estrechamente relacionada con los datos obtenidos. Con ello conseguiremos que los alumnos puedan, mediante

la confrontación de fuentes distintas, confirmar o no la validez de las suposiciones, sus ideas previas, y ampliar su campo de conocimiento; al mismo tiempo estará en disposición de generalizar aquello que ha sido un estudio circunscrito a un campo concreto y a un problema puntual.

La capacidad crítica se ubica en los niveles superiores de la inteligencia humana, mediante el orden de las ideas y expresarlas con coherencia, para obtener conclusiones y evaluarlas Diez López (2006) citado por Damian Casas Luis (2009, p.118)

10° La aplicación

Luego de obtener los resultados en la indagación científica es preciso generalizar y ponerlas en práctica o aplicarlos para beneficio de un sector social, de una institución educativa, entre otros.

Siguiendo con Catalá, *et al.* (2002, p. 56), en esta fase se procurará que los alumnos sean capaces de comunicar lo que han aprendido y el proceso seguido. Mediante distintas técnicas expresivas y de comunicación expondrán el resultado del trabajo a sus compañeros de clase, del centro, etc. Con esta actividad se pretende objetivos de distinto alcance: reforzar las ideas fundamentales del trabajo realizado, que por su extensión en el tiempo puede quedar diluido; valorar el trabajo; y facilitar el posterior recuerdo de lo que se ha aprendido.

Los resultados obtenidos podrán aplicarse para solucionar un problema, para mejorar el aprendizaje de un determinado tema o materia. La indagación científica busca solucionar problemas, llenar vacíos teóricos, entre otros.

2.2.8 Estrategias metodológicas para la enseñanza de las ciencias naturales

2.2.8.1 Formación de profesores para el área de Ciencias Naturales

Las universidades e institutos pedagógicos son las instituciones encargadas de la formación profesional de docentes para la enseñanza del área de Ciencias Naturales en la educación básica.

Así, uno de los retos más difíciles en la formación del profesorado de ciencias para la secundaria, es ofrecer una preparación profesional que permita a los futuros profesores trabajar en el aula con un enfoque constructivista. Se trata de un reto por dos razones. La primera es que el conocimiento que los futuros profesores tienen sobre la enseñanza de las ciencias, no suele coincidir con los modelos constructivistas. Su pensamiento es más bien intuitivo, no reflexivo, y por ello tienden a imitar a los que han sido sus “buenos profesores” durante su etapa de alumnos o parecerse a los que hubieran deseado tener (Sanmartí, 2001).

La otra razón es que el actual sistema educativo, de orientación constructivista, se estructura como un currículo abierto. Esto significa que deja en manos de los profesores decisiones importantes sobre qué enseñar, cómo y cuándo hacerlo. En consecuencia, el futuro profesor se enfrenta al problema de enseñar ciencias desde una perspectiva que no es la suya (la de sus puntos de vista), ni es la que conoce por su experiencia como alumno.

Para García & Angulo (2003, p. 39), hay una estrecha relación entre la construcción del conocimiento científico en la escuela y el reto de formar profesores que entiendan dicho significado. En otras palabras, si se pretende que los futuros profesores enseñen a sus alumnos a construir modelos teóricos sobre el mundo —por ejemplo que sean capaces de explicar por qué el pan húmedo se enmohece, utilizando el modelo de "ser vivo", o de explicar las semejanzas entre familiares en base a la teoría cromosómica de la herencia—, entender que también necesitan aprender a interpretar la realidad de las clases de ciencias, a partir de un modelo didáctico fundamentado teóricamente.

Según la misma fuente, llegar a entender que hay diferentes enfoques teóricos sobre la enseñanza de las ciencias, no es sencillo para los futuros profesores. Aprender a enseñar con el nuevo modelo didáctico, es decir apropiarse significativamente del mismo, implica por parte de los estudiantes:

1° Establecer una correspondencia entre lo que se dice (se piensa) sobre la enseñanza de las ciencias y la práctica en el aula.

2° Poner en cuestión aquellas concepciones sobre la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y evaluación, que habían sustentado hasta este momento —aunque fuera de modo implícito— sus ideas sobre la enseñanza de las ciencias.

3° apropiarse de una nueva manera de pensar, entender, hablar y actuar sobre la enseñanza de las ciencias. A modo de hipótesis asumimos que dicha construcción requiere una reflexión metacognitiva que permita al futuro profesor diferenciar los distintos modelos de enseñanza, identificar el suyo, cuestionarlo y aprender los aspectos relevantes del que se le propone durante su formación inicial.

Si no se produce esta reflexión tenderá a apropiarse de los aspectos más superficiales de la nueva metodología sin atender a las cuestiones de fondo, esto es, adoptará el vocabulario sin cambiar su significado.

Es por esta razón que una de las principales metas del curso de "Didáctica de las Ciencias Naturales" es que los futuros profesores aprendan a enseñar ejerciendo un control sobre sus propios

aprendizajes, de manera que alcancen progresivamente un nivel de autonomía que les permita tomar decisiones conscientes e informadas (García & Angulo, 2003, p. 39).

Zimmermann (2000) sugiere que en todo modelo didáctico se pueden distinguir unos componentes psicológicos, socio-pedagógicos y epistemológicos, algún principio didáctico y ciertos elementos que lo caracterizan. Estos componentes se concretan en: a) Un nuevo enfoque epistemológico, b) Un enfoque cognitivo de la psicología del aprendizaje y c) Una enseñanza basada en la modelización (ver figura 1).

Tabla N° 03 Componentes del modelo didáctico

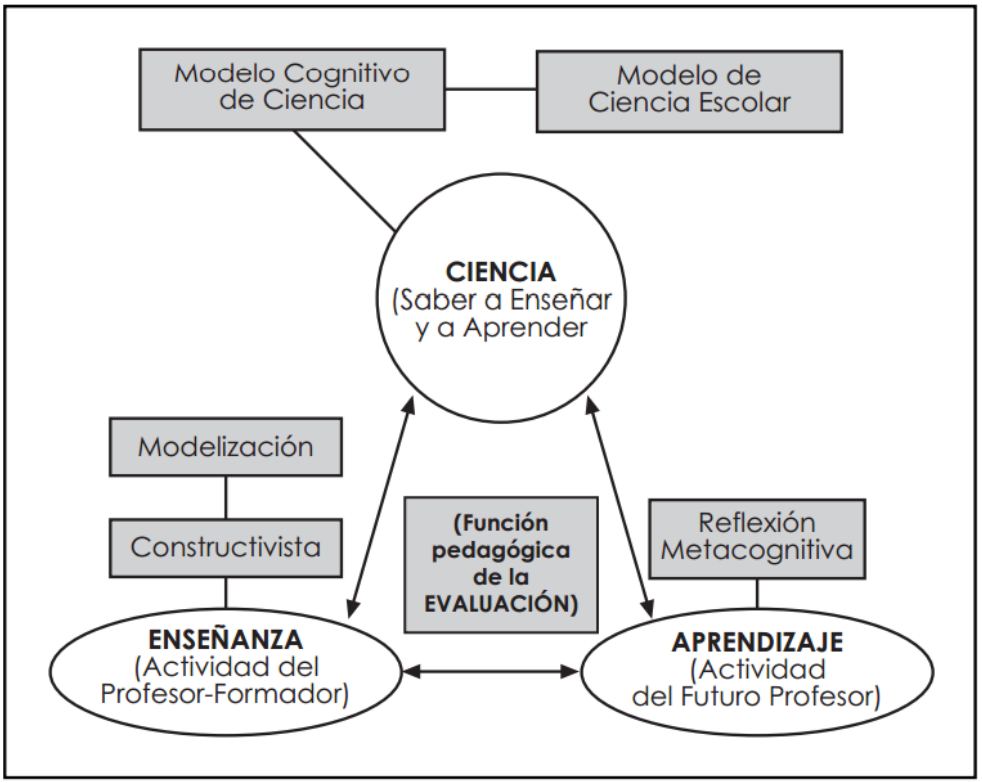


Figura 1: Componentes del modelo didáctico

2.2.8.2 Un nuevo enfoque epistemológico basado en el modelo cognitivo de ciencia de Giere (1999) y en el modelo de ciencia escolar (Sanmartí e Izquierdo, 1997). En estos modelos se tienen en cuenta tanto los aspectos sociales de la ciencia como la relación entre experimentos, lenguajes y teorías científicas. Desde la perspectiva de ciencia escolar antes mencionada se destaca la importancia de implicar a los alumnos en sus propios aprendizajes presentándoles objetivos, fenómenos y conceptos que se adecuen a sus intereses y conocimientos previos.

En este sentido, los conocimientos que van a circular en el entorno escolar no van a ser los mismos de la comunidad científica, pero tampoco pueden ser los que el alumno usa en el mundo cotidiano, sino que son fruto de una transposición didáctica entendida como el proceso a través del cual el profesor re-elabora el conocimiento de los científicos, de manera que lo pueda proponer a los alumnos sin "simplificarlo", es decir, sin que deje de ser riguroso y teórico.

2.2.8.3 Un enfoque cognitivo de la psicología del aprendizaje, en el cual es esencial el papel de la interacción social y de la reflexión de carácter metacognitivo. Este componente nos ayuda a entender dos cosas: la primera, es cómo el futuro profesor consigue dominar los conocimientos científicos y ser capaz de transformarlos para poder enseñarlos. La segunda, muy relacionada con la anterior, es entender cómo el estudiante es capaz de almacenar, procesar y utilizar los conocimientos didácticos

que se le presentan, en el nuevo modelo de enseñanza de las ciencias que está aprendiendo. Todas estas operaciones forman parte de la actividad cognitiva, que es el objeto de estudio de la psicología cognitiva. A su vez, la actividad cognitiva es la unidad de análisis de la Teoría de la Actividad (cuyas raíces se encuentran en los trabajos de Vygotski) desde la cual entendemos e interpretamos —en nuestra propuesta— lo que significa aprender a enseñar ciencias.

El desarrollo de la capacidad de reflexión metacognitiva por parte del futuro profesor (Angulo y García, 2001; Gunstone, 2000) le permite reconocer qué sabe, cómo lo ha aprendido o qué debería aprender para enseñar ciencias de otra manera y le aporta la autonomía necesaria para tomar decisiones en torno a qué enseñar de la ciencia y cómo hacerlo. Por otra parte, le ayuda a entender qué tienen que aprender sus alumnos, si su objetivo es que puedan utilizar los conocimientos científicos para interpretar situaciones del mundo real y de su vida cotidiana.

2.2.8.4 Práctica de enseñanza innovadora, socio-pedagógico.

Este componente se basa en la enseñanza por modelización, desde la cual entendemos que los estudiantes tienen sus propias concepciones sobre lo que es la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y evaluación. La profesora-formadora tiene a su vez otros puntos de vista, que se

corresponden con los del modelo didáctico que maneja, y que quiere que sus estudiantes aprendan. Para alcanzar esta meta comienza por explorar sus ideas y, a partir de esta información, planifica su intervención. Propone a los estudiantes las nuevas visiones y, algunos de ellos, empiezan a representarse los nuevos significados y a utilizarlos para interpretar la realidad del aula de ciencias. La profesora formadora se apoya en la interacción social entre estos estudiantes y sus compañeros, organizados en pequeños grupos de trabajo colaborativo, para que al hablar usando estos nuevos significados, se ayuden mutuamente a estructurar los nuevos conocimientos, y lleguen a hacerlos suyos.

En esa línea, la interacción social es un elemento de nuestro modelo ya que consideramos que cuando el futuro profesor trabaja en grupo colaborativo con sus compañeros (Linn y Burbules, 1993), con su profesora-formadora, o con su tutor/a en el prácticum, aprende que hay otras explicaciones distintas a las suyas. En el transcurso de dicha interacción, o como consecuencia de ella, se va modificando y enriqueciendo la representación que se hace del nuevo modelo didáctico.

Siguiendo a Vygotski, el lenguaje actúa como el instrumento mediador del conocimiento en la construcción de los nuevos significados. La conversación que tiene lugar durante las actividades de evaluación mutua

y coevaluación aporta elementos para que el futuro profesor entre en un proceso de autoevaluación de los propios puntos de vista sobre qué significa enseñar ciencias.

Un ejemplo de cómo se concreta en el aula la metodología a la que nos referimos mostraremos la planificación de una secuencia de aprendizaje desarrollada para trabajar uno de los temas que actualmente se puede considerar clásico en un curso de didáctica de las ciencias (García & Angulo, 2003, p. 44):

Tabla N° 04 Secuencias de Aprendizaje del curso de “Didáctica de las Ciencias Naturales”.

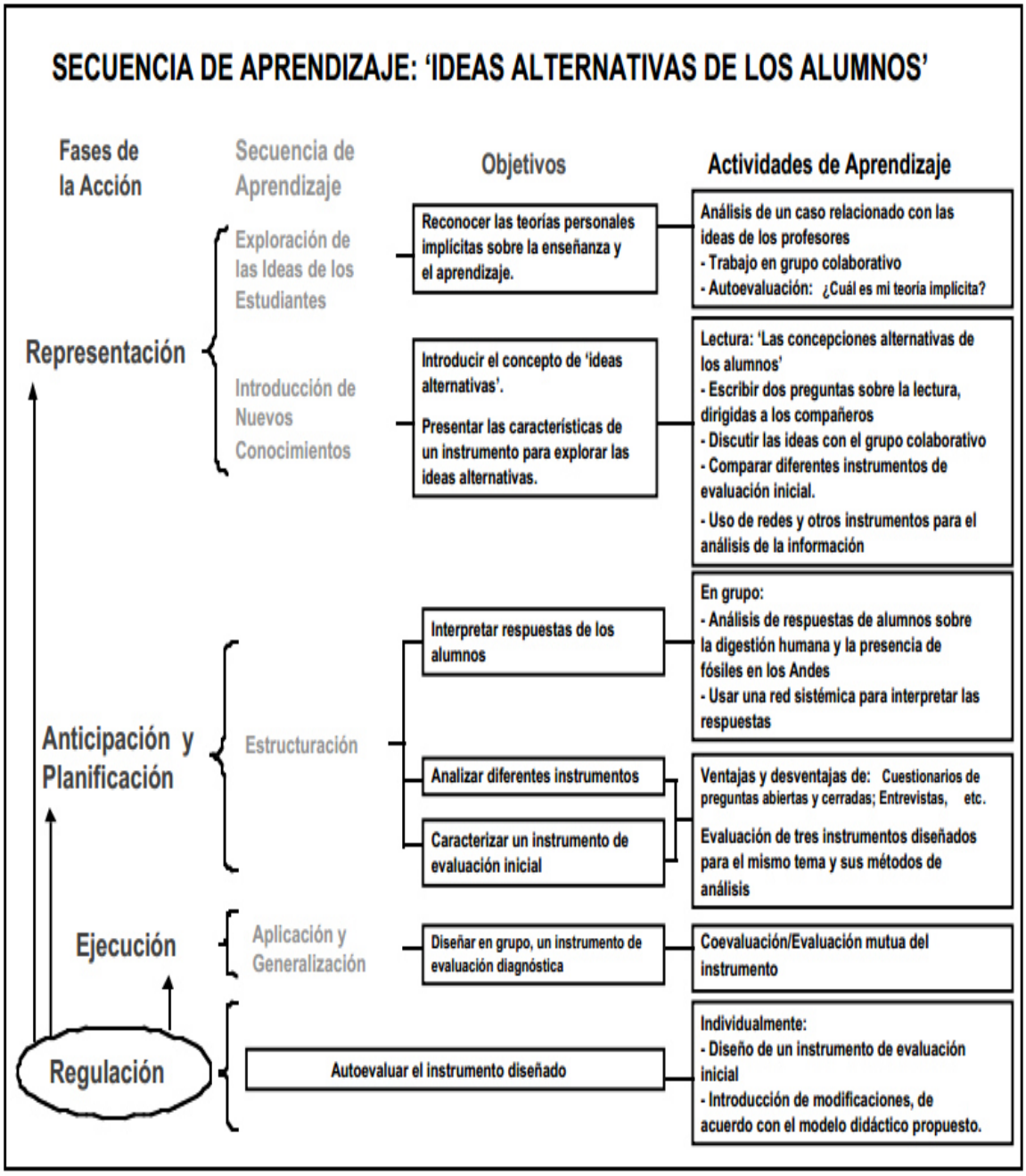


Figura 2: Una de las Secuencias de Aprendizaje del curso de “Didáctica de las Ciencias Naturales”.

El ejemplo se refiere a la unidad temática sobre las ideas alternativas de los alumnos. Se muestra por una parte, los objetivos de aprendizaje y las actividades realizadas en el aula para que los futuros profesores aprendan sobre el interés didáctico de estas ideas y, por otra, las relaciones que, a nuestro modo de ver, se establecen entre estas actividades y las fases de la Teoría de la Actividad. También se muestra que dichas actividades han sido diseñadas de acuerdo con una secuencia didáctica que se inicia con la exploración de las ideas de los estudiantes seguida de la introducción de los contenidos que, desde la didáctica, explican qué son, cómo funcionan, cómo pueden detectarse y cómo analizar las ideas alternativas del alumnado. Las siguientes actividades tienen como finalidad que los estudiantes puedan diferenciar lo que se entiende por ideas alternativas —las que forman parte del pensamiento del alumnado— de los conocimientos que supuestamente los alumnos han adquirido a lo largo de su aprendizaje.

Según García & Angulo (2003, p. 45), a través de estas actividades también se intenta ayudarles a reconocer que hay instrumentos que sirven para explorar estas ideas mientras que otros no son adecuados para ello. Cuando los estudiantes realizan esta actividad están elaborando los criterios que les permiten reconocer la importancia de diagnosticar estas ideas y caracterizar un instrumento adecuado para explorarlas. Por eso decimos que están estructurando los nuevos conocimientos, una condición indispensable para su construcción. En

esta fase las actividades de coevaluación y evaluación mutua, informan a la profesora-formadora sobre el proceso de aprendizaje y favorecen la regulación de los estudiantes.

Finalmente, en la fase de aplicación y generalización, se intenta que los estudiantes usen ese nuevo conocimiento en situaciones diferentes a aquellas en las cuales lo aprendieron y que lo utilicen para diseñar el instrumento de evaluación inicial que aplicarán en el prácticum.

La evaluación constituye uno de los principios didácticos que caracterizan nuestro modelo de formación, dado que cumple un papel importante como elemento regulador de todo el proceso de enseñanza aprendizaje (Nunziati, 1990; Jorba y Sanmartí, 1996). También se explica que la hayamos ubicado en el centro de la figura 1, porque informa sobre las interrelaciones entre los componentes del modelo didáctico. Así mismo entender la función pedagógica que puede tener la evaluación en el nuevo sistema educativo permitirá a los estudiantes comprender el papel del profesor que pasa de ser un transmisor de contenidos a ser, además, un diagnosticador y orientador del proceso de aprendizaje de sus alumnos.

2.2.8.5 Formación del docente

Antes de abordar el tema de las estrategias metodológicas que emplean los docentes en la universidad, es preciso hacer referencia a la

formación profesional de los catedráticos que tienen a su cargo la formación profesional de sus estudiantes de educación.

La formación del docente tiene que ver con el desarrollo de conocimientos en cursos generales, en pedagogía y en la especialidad propiamente y estén capacitados para asumir las cátedras respectivas.

La formación del profesor universitario es un proceso de enseñanza que discurre por las distintas etapas por las que pasa el docente y donde se plantea unos objetivos a alcanzar (García Suárez, 1998). Para otros, es un conjunto de actividades que se desarrollan en la clasificación y búsqueda continua dentro de la institución universitaria (González Sanmamed 1995; Medina 1995).

En esa línea se asume que la formación es una labor intrínseca del docente universitario que debe responder a necesidades normativas, sentidas, expresadas o demandadas, comparativas y prospectivas.

En consecuencia, se puede entender que la formación es una necesidad que debe cubrir o tratar los deseos y/o problemas tanto de docencia como de investigación (Colen, 2001). Esa necesidad de formación nace de la gran exigencia que se le hace a los docentes universitarios, en torno a la formación de profesionales cualificados; exigencia que reclama una enseñanza eficaz la cual ha de marcar un proceso

formativo acorde con la innovación pedagógica que pretendemos llevar a cabo.

La formación del profesorado implica entonces la superación de una concepción negativa de la formación frente a la investigación. Como sostiene Arbizu (1994), los resultados de la investigación son mayores que los formativos, ya que ésta es vista como algo rutinario y tedioso, por lo que los docentes consideran que su tiempo no está rentabilizado. Implica sentar las bases para la producción de procesos de enseñanza-aprendizaje coherentes. Trata de ayudar al profesorado a hacer frente a los desafíos que la carrera docente plantea (Montero, 1999).

En ese sentido, la formación del docente se ha venido dividiendo en formación permanente, cuando el profesor accede por vez primera a la enseñanza ha recibido previamente una formación centrada en tres ámbitos o espacios: científico, pedagógico y clínico. A través de la formación de carácter científico se adquiere un conocimiento de aquella materia que enseñará (conocimiento de la materia). La formación pedagógica le facilita la adquisición de conocimientos sobre descubrimientos de carácter investigador, las teorías y conocimientos de la enseñanza (conocimiento pedagógico general) y por parte de la formación clínica el docente comenzará a dominar la enseñanza (conocimiento didáctico del contenido) (De Vicente, 1994).

La formación permanente se debe entender como un encuentro entre personas adultas, donde la intención subyacente es el intercambio de información y la búsqueda de un cambio orientado hacia la mejora, por lo que debería ser algo intrínseco a su profesión. La formación permanente se realizará en función de la motivación del docente universitario, teniendo en cuenta sus necesidades e intereses. En palabras de Arnams (1999, p. 606) "la formación del profesorado requiere una comprensión del contexto de la vida profesional del profesorado". La formación permanente posee o abarca dos componentes esenciales, uno científico-cultural y otro psicopedagógico. A través del primero se trata de asegurar aquel conocimiento a enseñar, por medio del segundo se aprende cómo actuar de forma eficaz en el aula. Se debe aspirar a que el docente universitario, con ambos componentes, adquiera nuevas nociones, habilidades, aptitudes, disposiciones, etc. En consecuencia, la formación permanente que debe recibir el docente universitario debe aspirar a que este sea capaz de "identificar y organizar sus propósitos, de escoger las destrezas pedagógicas o los medios adecuados, que conozca y comprenda los contenidos que deben enseñar, que comprendan las experiencias sociales y las orientaciones cognitivas de sus alumnos" (Liston y Zeichner, 1993:64).

Consecuentemente, la finalidad última de la formación permanente no es otra, que la de proporcionar una capacidad para el autodesarrollo

profesional del docente, siendo concebida no sólo como una simple preparación científica sino que ha de ir más allá, hasta llegar a proporcionar al profesor universitario una actividad docente eficaz.

La formación a potenciar en todos los profesores universitarios debe ser crítica (Kemmis, 1993), se ha de basar en la práctica tanto docente como investigadora de los docentes, acercándose al mundo de las percepciones, a la visión que el profesor tiene de sí mismo. Igualmente tiene que ser entendida como algo que ha de perdurar a lo largo de la carrera profesional del profesor, por lo que sería "la base permanente en la que actúa y toma sentido el desarrollo profesional" (Medina 1994, p. 61) del docente universitario.

En el siglo actual, el objetivo de la formación del profesorado se centra en "encontrar soluciones a las situaciones problemáticas que se presentan en el cumplimiento de las funciones profesionales" (Imbernón, 2000, p. 40).

En definitiva la finalidad de la formación del profesor universitario es ayudarle a sentar las bases del conocimiento, además de aportarle una capacidad para el autodesarrollo autónomo, conseguir un profesorado mejor preparado y tratar de mejorar la calidad de la enseñanza universitaria.

2.2.8.6 Las competencias en la enseñanza universitaria

El origen de las competencias en el ámbito de la formación tiene una doble procedencia. Por un lado, las competencias han representado un pilar fundamental en la mejora y reforma de la formación profesional. Por otro lado, las competencias han sido estudiadas, sistematizadas y aplicadas en el ámbito empresarial para la selección y formación continua de los trabajadores. No obstante, como ha demostrado Rué (2007), la implementación de este enfoque en el ámbito de la enseñanza universitaria implica unos parámetros singulares que lo distinguen de la aplicación que hasta ahora ha tenido en los dos planos señalados.

En ese sentido, la noción de competencias no puede considerarse estrictamente unívoca por lo que se han desarrollado distintas definiciones, sobre todo hasta el momento, dentro del área empresarial de recursos humanos y en el nivel de la Formación Profesional.

Desde ambas perspectivas se pone el punto de mira en las capacidades y habilidades que una persona requiere para desempeñar un empleo concreto con eficiencia. Esto hace que sea necesario elaborar una conceptualización más específica en el campo de la Educación Superior, para integrar además de la pericia en la realización de las tareas profesionales los saberes fundamentales que se deben poseer desde una perspectiva académica. Por tanto, se trata de conseguir un delicado equilibrio entre la mejora del nivel de empleabilidad de los

egresados y su elevada formación científica y humanística. Desde nuestro punto de vista, este es justamente el punto crucial que distingue la inclusión de las competencias en la Educación Superior del uso que ha tenido en los otros dos casos. Aportemos a continuación algunas de las definiciones que se han dado al respecto.

Al respecto, Marelli (2000, p. 7), define la competencia como "capacidad laboral, medible, necesaria para realizar un trabajo eficazmente. Está conformada por conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos que los trabajadores deben demostrar para que la organización alcance sus metas y objetivos".

En el mismo plano, desde el área de recursos humanos, Le Boterf (2001, p. 23) la interpreta como "una construcción a partir de una combinación de recursos propios (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes) y recursos del ambiente (relaciones, documentos, informaciones y otros) que son movilizados para lograr un desempeño".

En el campo educativo, Catalano, Avolio de Cols y Sladogna (2004, p. 39) la conciben como "la capacidad de movilizar conocimientos y técnicas y de reflexionar sobre la acción. Es también la capacidad de construir esquemas referenciales de acción o modelos de actuación que

faciliten las acciones de diagnóstico o de resolución de problemas productivos no previstos o no prescritos".

Consecuentemente, lo más adecuado sería mantener una visión "ecosistémica" de las competencias; es decir, concebirlas como un sistema de conocimientos, habilidades y actitudes que son utilizados de modo interactivo en la ejecución oportuna de tareas y en la resolución de problemas más o menos complejos en el marco de una determinada situación y movilizando los recursos y medios disponibles en el ambiente específico en que se opera, teniendo en cuenta que este contexto puede ser, en nuestro caso, tanto académico como laboral.

Conviene resaltar que generalmente el sujeto no usa una única competencia sino que a causa de su naturaleza global y en función del nivel de complejidad de la tarea ejecutada o problema abordado se suelen utilizar de modo conjunto varias competencias en paralelo. Por último, las competencias cumplen una función teleológica en la medida en que van encaminadas a conseguir ciertos fines relacionados con resultados o productos valiosos. El desempeño de las competencias en una situación problemática conduce ineludiblemente a unas correspondientes consecuencias y al alcance de ciertos logros positivos. Si los resultados o productos derivados del despliegue de las competencias no se consideran satisfactorios, se concluye que esa persona todavía no es competente, diestra o experta en la realización de

esa tarea o en la resolución de ese problema. Es una perspectiva que se sitúa en una línea paralela al modelo holístico de competencias que proponen Rychen y Salganik (2006).

En consecuencia, las competencias se manifiestan y se demuestran en la acción, lo que implica que la Educación Superior debe poner el énfasis en proporcionar un acervo de conocimientos culturales y científico-técnicos que sean sustantivos y relevantes, junto a un conjunto de destrezas y habilidades clave y a un sistema de valores y actitudes que doten a los estudiantes de altas capacidades para desarrollar tareas complejas y resolver problemas académicos o profesionales, tanto individualmente como en el seno de equipos heterogéneos.

2.2.8.7La metodología docente en un enfoque de competencias

Además de una reformulación de los objetivos y contenidos del programa, la puesta en juego de un enfoque basado en competencias requiere una profunda renovación de las metodologías mayoritaria y habitualmente usadas por los profesores universitarios.

Este nuevo modelo representa un genuino giro copernicano y de paradigma en la Educación Superior, en tanto que supone cambiar de un docente transmisor de conocimientos a un profesor tutor que guía, facilita y supervisa la adquisición de competencias por parte del

alumnado. En paralelo, los estudiantes han de modificar su tradicional papel pasivo y receptivo por un papel más activo, participativo e "indagativo". Este nuevo estilo docente permite la introducción de diferentes estrategias didácticas innovadoras y la diversificación del tipo de actividades que se plantean, al tiempo que demanda limitar el lugar central que hasta ahora ha ocupado la exposición magistral en la Educación Superior.

En esta línea se viene proclamando la necesidad del cambio hacia una enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje y en los estudiantes (Unesco, 1998; Declaración de Bolonia, 1999; Yániz, 2006). Como la meta es dotar a los universitarios de mayor capacidad de gestión del aprendizaje concediéndoles un papel protagonista (Knowles, Holton y Swanson, 2001), se han de diseñar actividades que promuevan el diálogo o debate, la experimentación, la investigación, las prácticas laborales o clínicas, las simulaciones, las demostraciones, los trabajos de campo, el análisis de documentos o publicaciones científicas, las técnicas de dinámica de grupos, la elaboración de ensayos, informes, memorias o portafolios; la aplicación de modelos o técnicas, la presentación de tareas individuales o grupales, la revisión de monografías, la dirección de seminarios, la elaboración de esquemas o mapas conceptuales, la interpretación o construcción de una gráfica, tabla, plano o mapa; la participación en foros, la creación de webs, blogs o wikis, etc. Junto a esta serie de actividades innovadoras que siguen el

principio básico del enfoque por competencias de “aprender haciendo y reflexionando”, indicamos el importante lugar que pueden llegar a ocupar tres estrategias de enseñanza investigativas que consideramos claves en la implantación de este nuevo modelo: el aprendizaje basado en problemas, la enseñanza basada en proyectos y el estudio de casos.

En tal sentido, a la hora de elaborar los programas docentes, junto con las nuevas guías didácticas, es ineludible tener presente este cambio innovador en los métodos de enseñanza que se van a utilizar, así como en las actividades que se van a diseñar. A este respecto, se recomienda emplear una completa serie de recursos y materiales didácticos, conjuntamente con un amplio abanico de “fuentes de información” que podemos encuadrar en cuatro modalidades: documentales, audiovisuales, informáticas y tecnológicas, e institucionales. En todo caso, consideramos imprescindible pasar del uso de un único manual de la materia al manejo de libros y artículos especializados, así como de los mass-media en la sociedad de la información: prensa, radio, cine y televisión. Asimismo, en ciertas ocasiones puede resultar conveniente recurrir al video y a los montajes audiovisuales, sean bien de producción propia por parte del profesor o de los alumnos, o bien productos distribuidos comercialmente o disponibles en centros de recursos. Y, evidentemente, no hay que olvidar el papel esencial que actualmente están empezando a jugar las nuevas tecnologías y en concreto Internet,

empleadas tanto como poderosa y global herramienta de investigación como múltiple y digitalizado medio de comunicación (Cebrián, 2003).

Asimismo, la formación basada en competencias requiere la utilización de métodos docentes que promuevan el "aprendizaje por investigación", fundamentalmente en equipos donde el trabajo académico se desarrolle de modo colaborativo. Esta estrategia didáctica innovadora permite el despliegue de competencias genéricas como herramientas para la adquisición de los conocimientos y competencias más especializadas.

La meta es que los estudiantes consigan construir un conocimiento auténtico y valioso, y que una vez adquirido sean capaces de expresarlo, comunicarlo y aplicarlo en distintos escenarios y situaciones complejas, novedosas e inciertas.

Esto supone que el método docente empleado ha de poner una atención especial en conseguir una adecuada articulación de la teoría o principios científicos que se están estudiando con las prácticas y actividades que se propongan para su adquisición y/o utilización. Hasta el momento, la mayoría de los profesores universitarios ha usado una estrategia deductiva que se ha sustentado en aportar o exponer la teoría y a continuación llevar a cabo los ejercicios y problemas que posibilitan su aplicación. La propuesta es ahora invertir el proceso de modo que sean

los alumnos los que construyan los saberes a partir de la formulación e indagación de diversos tipos de problemas.

Esto invita a que los estudiantes se impliquen en tareas más prácticas, donde tengan la ocasión de activar sus conocimientos y capacidades previas y de inferir los nuevos saberes y competencias, para posteriormente ser capaces de transferirlos a otros contextos, sean de tipo académico o de índole profesional. En este sentido, como aseguran Brockbank y McGill (2002), los nuevos métodos docentes en la Educación Superior tienen que propiciar que los alumnos aprendan llevando a cabo actividades que les permitan movilizar sus propios razonamientos y perspectivas, para lograr desplegar al máximo sus peculiares potencialidades y su capacidad creativa o de generación de nuevas ideas. Como expusimos, en el núcleo del enfoque de competencias se sitúa el desarrollo del pensamiento y la práctica reflexivos. El foco se dirige pues al perfeccionamiento gradual y a la consecución final de un "pensamiento sistémico-complejo" de alto nivel en los titulados universitarios. Parece obvio que esta cota de calidad en el aprendizaje académico no se alcanza con un método de enseñanza tradicional que promueve, más bien, la recepción pasiva de informaciones y la aplicación más o menos lineal de principios, leyes y nociones científicas.

2.2.8.8 Las estrategias metodológicas

No existe una única definición respecto a las estrategias metodológicas puesto que se trata de un conjunto de actividades, medios, materiales, etc., que el docente hace uso en su diario trabajo pedagógico.

Según Campos (1998, p. 34) una estrategia incluye métodos como materiales. Es decir, en una estrategia de instrucción se combinan uno o más métodos, con uno o más materiales instructivos. Una estrategia de instrucción o enseñanza podría consistir en una conferencia por parte del maestro, lectura de un documento por parte de los alumnos, discusión de las ideas principales del documento, llenado de un cuestionario sobre el tema por parte de los alumnos reunidos en pequeños grupos y un resumen por parte del docente. Es decir, las estrategias son formas estratégicas utilizadas por el docente con la finalidad de que sus alumnos aprendan. Cuando un docente observa que con determinados métodos sus alumnos o gran parte de ellos no están aprendiendo, entonces buscará otras estrategias metodológicas para lograr su cometido.

Para Educrea (2007) frente a los desafíos por mejorar los aprendizajes, se hace perentorio que el docente se encuentre armado de herramientas metodológicas capaces de gestar un genuino

aprovechamiento de cada una de las instancias proclives al desarrollo autónomo del estudiante, tanto en la esfera personal como colectiva.

Para lograr mayores y mejores aprendizajes debemos privilegiar los caminos, vale decir, las estrategias metodológicas que revisten las características de un plan, un plan que llevado al ámbito de los aprendizajes, se convierte en un conjunto de procedimientos y recursos cognitivos, afectivos y psicomotores.

Consecuentemente, la utilización, por parte del sujeto, de determinadas estrategias, genera a su vez, los estilos de aprendizajes que no son otra cosa que tendencias o disposiciones. Una actividad esencialmente pedagógica, entonces, es aquella que tiene sentido, esencia y conciencia de su propio rumbo y, por cierto, de su fin. Así, entonces, todas las actividades, la solución de problemas, la realización de proyectos, la exploración del entorno o la investigación de hechos nuevos, configurarán un aprendizaje significativo y rico, plasmado de posibilidades valorizables.

Según Cózar (2004), es evidente que en el aprendizaje no basta con la memoria mecánica como herramienta para la adquisición de un conocimiento ya acabado, hoy se insiste en que el alumno debe comprender, o sea, dar significado personal a sus aprendizajes y que aprenda a aprender.

Siguiendo con la misma fuente, a la hora de perfilar el plan de actuación docente resulta básico precisar algunas diferencias entre dos conceptos similares pero no idénticos: estrategia y táctica. La primera consiste en la elaboración de un plan para tratar una tarea de aprendizaje; la segunda es una habilidad más específica que se utiliza al servicio de la estrategia o plan general.

Algunos autores han distinguido al menos entre dos tipos de procedimientos: aquellos que consisten en una secuencia más o menos automatizada de acciones y aquellos otros que implican una secuencia de acciones realizadas de forma deliberada y planificada.

Apolonia (2000, p. 54) sostiene que, desde el punto de vista de las deficiencias de atención es importante considerar que el aprendizaje eficaz no depende sólo de la edad, de los años de experiencia o de la inteligencia, sino de las estrategias que se desarrollan en el aprendizaje. Así, pues, lo que distingue a los alumnos que aprenden bien de los que aprenden mal es su capacidad de captar las exigencias de las tareas y responder adecuadamente. Esta percepción implica la posesión de una serie de habilidades metacognitivas, o lo que es lo mismo, que se ha aprendido a aprender.

2.2.8.9 Componentes de la estrategia didáctica en educación superior

Las estrategias didácticas, que son un conjunto de acciones que realiza el docente, en la educación superior son similares al de los otros niveles educativos, aunque, en este caso, se acondicionan para estudiantes adultos.

Los componentes de la estrategia didáctica según Bixio (2002, p. 25) son los siguientes:

1° El *estilo de enseñanza* del docente, esto es, aquellos comportamientos del docente que producen determinados logros (o no) en los alumnos.

2° El tipo de *estructura comunicativa* que propone en la clase, que sostiene, a su vez, una determinada estructura de participación. El espacio comunicativo que se genera en la clase está regido por una serie de reglas que se articulan con las reglas operativas y constitutivas de la cultura escolar, y que "marcan" las relaciones interpersonales, con los objetos de conocimiento y con el medio institucional.

3° El *modo de presentar los contenidos de aprendizaje,* atendiendo a la significación lógica que habrá de tener en cuenta el material, como así

también a la significación psicológica que los alumnos estén en condiciones de atribuirle.

4° La consigna con la que los acompaña, que puede asumir las características de un mensaje “frío” o “caliente”, esto es, abierto o cerrado, brindando más o menos posibilidades de tomar decisiones por parte del interlocutor o, dicho en otros términos, que facilite la actividad constructiva por parte del alumno.

5° Los objetivos y la intencionalidad educativa que persigue en términos de procesos y resultados de contenidos aprendidos, pero también en términos de actitudes que se espera que asumirán los alumnos.

6° La relación que establece entre los materiales y las actividades, entendiendo que estos materiales son instrumentos psicológicos de los cuales el alumno habrá de apropiarse para que sean reales sostenes y mediadores instrumentales en su aprendizaje.

7° La *relación* que el docente pudo realizar entre su *planificación, el proyecto institucional y el currículum.*

8° La representación que el docente tiene acerca de la *funcionalidad práctica de los aprendizajes* que promueve.

9° Los criterios a partir de los cuales realiza la *evaluación* de la actividad en términos de proceso de aprendizaje y de resultado de la misma en términos de logro.

10° Las *representaciones cognoscitivas y afectivas* que los contenidos a trabajar implican para el docente que debe enseñarlos, su gusto o disgusto por lo que enseña, el entusiasmo o tedio que dichos contenidos significan. En suma, los contenidos afectivos que puede transmitir junto a los contenidos que transmite.

Por su parte, Flores Bernal (1998, p. 55), al referirse a las estrategias metodológicas señala: “Como toda herramienta, hay que saber para qué sirve una técnica, cómo y cuándo utilizarla. El uso de las técnicas debe estar siempre en función de los objetivos concretos que fueron previstos al diseñar el syllabus o un programa de formación”.

Según el mismo autor, teniendo el objetivo claro, es posible guiar, a través del uso de procedimientos técnicos, las discusiones hacia el tema de interés y evitar que éstas se dispersen en otros aspectos que no son importantes en esos momentos; por tanto, es el objetivo propuesto el que orienta la definición de qué técnica es más conveniente y más útil y cómo utilizarla.

Por su parte, Castilla (2007, p. 17) sostiene: “El maestro, en su contexto, deberá cumplir nuevas funciones tales como: enseñar a aprender, a buscar, procesar y convertir la información en conocimientos, a solucionar problemas, a expresarse oral y de forma escrita en forma correcta, habilidad para usar la nueva tecnología, enseñar a investigar, a redactar objetivos autoinstructivos; a continuar el desarrollo de las capacidades psicológicas básicas de los estudiantes...”.

Consecuentemente, las estrategias metodológicas en educación superior deben ir de la mano en el docente y estudiantes; es decir, el docente en cuanto enseñante y el estudiante en cuanto aprendiz de los nuevos conocimientos.

2.2.8.10 Estrategias metodológicas para el estudiante de hoy

El dinamismo de los jóvenes universitarios convoca al docente a trabajar interactivamente y en forma cooperativa. En la interacción tienen lugar acciones sucesivas y/o simultáneas entre dos o más personas, destacándose el valor de la comunicación interpersonal. La participación de cada miembro en un grupo concreta una ocasión comunicativa en vistas de lograr un objetivo común.

La interacción directa de alumnos- profesor y alumnos entre sí requiere por parte del docente el seguimiento de los procesos que van realizando los estudiantes, y una intervención diferenciada, en relación con lo que

cada uno necesite. Por ello habrá grupos que requieran más interacciones individuales y que permitan al profesor brindar ayudas específicas, y otros que necesiten más espacios para las interacciones basadas en la actividad conjunta de los alumnos entre sí.

Para EDUCA (1998, p. 23), "… la cooperación genera una forma de interacción centrada en el logro de objetivos comunes, beneficiosos para todos y para cada uno. La interacción positiva redunda en un fortalecimiento personal a la vez que en un mejor desarrollo e integración grupal, aumentando la autoestima y la capacidad de relaciones solidarias y comprometidas. El estímulo recíproco coopera para realizar el máximo esfuerzo académico por parte de los estudiantes".

En el aprendizaje cooperativo es necesario prevenir los riesgos propios de todo trabajo grupal, es decir, que sólo algunos miembros del grupo hagan la mayor parte del trabajo, o que los estudiantes menos hábiles queden apartados o ignorados por los demás. También es importante contribuir a que el grupo tome conciencia de su dinamismo, monitoree la calidad de su cooperación y reflexione sobre los posibles modos de mejorar, si es necesario.

Las estrategias de indagación suelen versar sobre un núcleo temático propuesto por el profesor o sugerido por el grupo estudiantil. Tiene el

valor de la investigación personal, del surgimiento de cuestionamientos que van conformando un ciclo o espiral de aprendizaje. Se pueden instrumentar con preguntas y problemas surgidos naturalmente o simulados.

El ciclo de la indagación inicia su proceso interrogador desde lo conocido por el alumno y se va abriendo hacía preguntas que permiten examinar una realidad desde diversas perspectivas. El diálogo que acompaña a la indagación posibilita distinguir las ideas nuevas, evitar o esclarecer confusiones, compartir lo aprendido, planificar nuevas búsquedas, etc.

Siguiendo con EDUCA (1998, p. 26), “El quid de la indagación no se halla tanto en la búsqueda o recogida de datos en torno a las preguntas sino en la reflexión que los estudiantes realicen acerca de lo investigado, y en las múltiples relaciones que puedan establecer entre los temas, como así también en las indagaciones complementarias que se originen”.

La apoyatura del profesor puede cooperar a la organización de la información, a la utilización de técnicas complementarias para la búsqueda, o a la ampliación del contexto referencial que oriente las informaciones.

El desarrollo de la enseñanza universitaria hoy apela con frecuencia también al estudio de casos, es decir, a la selección de una porción de la realidad que permite ser analizada y cuestionada, posibilitando reflexiones, discernimientos, consultas, aplicación de conocimientos, formación de juicios valorativos, comprensión de puntos de vista, etc.

Cada profesor, en relación con el grupo de alumnos, puede promover el establecimiento de estrategias resolutorias personales o fomentar la cooperación para el hallazgo de la solución, o generar la discusión para el encuentro de respuestas alternativas. En todos los casos, este estilo de enseñanza se centra en el pensamiento reflexivo, en el monitoreo activo y evaluativo de los propios procesos cognitivos, en la habilidad para fijar una estrategia que incluya los cursos de acción necesarios para arribar a una solución eficaz.

2.2.8.11 Métodos de enseñanza

La palabra “método” deriva de las voces griegas *metá* y *odos.* Metá (hacia), y odos (camino); por eso, etimológicamente, método significa “camino hacia algo”, “persecución”, o sea, esfuerzo para alcanzar un fin o realizar una búsqueda (Ávila Acosta, 2000, p. 130).

En ese sentido, el método es el conjunto de procedimientos sistemáticos para lograr el desarrollo de una ciencia o parte de ella. Manera determinada de procedimientos para ordenar la actividad a fin

de lograr un objetivo. Manera formal como se estudia la ciencia con un modo sistemático y general de trabajo a fin de lograr la verdad científica.

El método puede definirse como el conjunto de operaciones y procedimientos que, de una manera ordenada, expresa y sistemáticamente, deben seguirse dentro de un proceso preestablecido, para lograr un fin dado o resultado deseado. Este fin o resultado puede ser conocer y/o actuar sobre un aspecto o fragmento de la realidad. De ahí que la palabra “método” puede utilizarse con doble alcance:

Como estrategia cognitiva que aplica una serie de procedimientos lógicos a los hechos o fenómenos observados a fin de adquirir nuevos conocimientos sobre ellos.

Como una estrategia de acción que consiste en aplicar una serie de procedimientos operativos, que se traducen en acciones y actividades humanas intencionalmente orientadas a la transformación de una determinada situación social.

1° Tipos de métodos

A continuación se señalan algunos tipos de métodos más usuales en la acción pedagógica:

a) Método Activo

Una metodología activa radica en la participación constante del alumno en la planificación, realización y evaluación de las acciones de aprendizaje. Comprende procesos completos de trabajo y aprendizaje que se integran entre sí. Se utilizan estrategias didácticas que involucren el trabajo en grupo, entre otros similares.

Coll (2001, p. 33) añade que en la metodología activa en el proceso de enseñanza las clases deben:

Ser vivenciales, priorizar el contacto directo del alumno con aquello que debe conocer.

Partir del conocimiento previo que los alumnos tengan sobre él.

Partir de la experiencia directa, permitiendo la relación entre el alumno y la realidad.

Proponer problemas o tareas directas, antes que ejercicios cerrados, preguntas que respuestas.

Desarrollar la curiosidad según las lecciones a enseñar.

Promover la activación y toma de conciencia de los conocimientos y procesos cognitivos.

Desarrollar la responsabilidad del alumno sobre sus propios aprendizajes.

Promover la diversidad de los resultados y la evaluación divergente, antes que la homogeneidad y la uniformidad.

Desarrollar la creatividad, libertad y participación.

Fomentar el trabajo en equipo.

Por su lado, los profesores deben:

- Ser facilitadores y orientadores del proceso personal y grupal de aprendizaje.

- Constituirse en ejemplo y modelo de las actitudes que deben ser alcanzadas por los alumnos.

- Estar dispuestos a atender los procesos particulares de los alumnos y las diferencias individuales.

- Brindar ayuda, dar pautas, poner ejemplos, hacer preguntas orientadoras y explicar conceptos y procedimientos.

- Diseñar situaciones de aprendizaje en la que los alumnos sean activos constructores de conocimientos significativos y que hagan posible el desarrollo de su autonomía frente al aprendizaje.

- Contribuir a desarrollar la identidad y la toma de decisiones de sus alumnos.

- Analizar las características de sus alumnos, los rasgos de sus estilos y procesos de aprendizaje. Las propias competencias docentes; así como las interacciones sociales que se desarrollan en el aula y fuera de ella.

- Organizar y crear en el aula una atmósfera no tensionante y carente de conflictos, utilizar materiales adecuados y variados, diversidad de métodos activos y el trabajo grupal.

- Facilitar la motivación y el entusiasmo por el aprendizaje; el desarrollo de competencias cognitivas del alumno; el desarrollo de competencias sociales de valores y actitudes.

Los métodos activos son aquellas que están teniendo acogida en el sistema educativo peruano, a partir de los estudios de Piaget, Ausubel (Aprendizaje Significativo) y Bruner (Aprendizaje por descubrimiento).

Ibañez (2002, p. 159) refiere que "es preciso buscar en la metodología científica la solución a las dificultades en el aprendizaje de las ciencias y actitudes negativas que dicho aprendizaje genera, se trata quizás de la tendencia innovadora más espontánea, aquella a la que se refieren en primer lugar los profesores deseosos de mejorar la enseñanza. Hoy poseemos sin embargo abundantes resultados que cuestionan esta orientación, concretándose en propuestas de "aprendizajes por descubrimiento. Dichas propuestas se basan a menudo, como señala Ausubel en la ingenua premisa de que la solución autónoma de problemas ocurre necesariamente con fundamentos en el razonamiento inductivo a partir de datos empíricos".

Los métodos activos se caracterizan fundamentalmente por partir de los saberes previos del alumno para luego relacionarlos con los conocimientos nuevos aprehendidos. Los métodos activos ven a la infancia como una fase del proceso del desarrollo humano, conciben al niño como un ser

funcionalmente idéntico al adulto, pero radicalmente diferente en lo que se refiere a su mentalidad (contenido, intereses, estructura). Corresponde a la escuela conducir al niño, orientarlo para que llegue por su propio esfuerzo y por un proceso natural y continuo a la edad adulta. Los métodos activos parten del supuesto de que el niño es un ser en desarrollo en el que la actividad espontánea y natural es la condición para su crecimiento físico e intelectual.

Al respecto Mayer (2003, p. 175), dice que "los métodos activos, y especialmente los cooperativos, se proponen, sin disminuir el esfuerzo individual extra, que la clase sea el espacio de aprendizaje por excelencia y ya no solo aquel en el que se reciben los conocimientos que luego habrá que aprender a solas y sin saber bien cómo. Del mismo modo, la enseñanza expositivo-pasiva, en tanto tiene al docente, a su discurso y a lo que él considera verdadero, como centro gravitatorio de la enseñanza y del aprendizaje, no promueve el desarrollo de una actitud científica, no promueve la perseverancia y la autodisciplina y tampoco promueve la tolerancia social, el respeto a las diferencias, la asertividad, la comunicación positiva y el espíritu de equipo".

Por el contrario, los métodos de enseñanza activa y cooperativa no solo persiguen que el tiempo de clase sea un espacio de aprendizajes significativos y construcción social/externa e individual/interna de

conocimientos, sino que permiten el desarrollo de esas actitudes y habilidades.

Sin embargo, es importante resaltar algo: una enseñanza activa y cooperativa no consiste en poner a los estudiantes a hacer algo en grupo» ni en «encargar a los estudiantes una tarea grupal.

Para lograr que efectivamente toda clase y todo curso promuevan y desarrollen en todos los estudiantes la autonomía para el aprendizaje, el trabajo en equipo, el liderazgo, la creatividad, la capacidad reflexiva y crítica, la iniciativa y la capacidad para hacer propuestas, la capacidad de comunicación, etc., se requiere de un esfuerzo consciente y una planificación cuidadosa de lo que debe ocurrir durante y después de cada sesión de clase, de los materiales que se propondrán a los estudiantes, del tipo de preguntas y trabajos que se les encomendarán, de la manera como serán evaluados, etc.

b) Técnicas de enseñanza

Las técnicas de enseñanza aprendizaje son el entramado organizado por el docente a través de las cuales pretende cumplir su objetivo. Son mediaciones a final de cuentas como mediaciones, tienen detrás una gran carga simbólica para que el docente pueda brindar una adecuada enseñanza y lograr aprendizajes esperados en sus estudiantes.

Las técnicas de enseñanza aprendizaje matizan la práctica docente ya que se encuentran en constante relación con las características personales y habilidades profesionales del docente, sin dejar de lado otros elementos como las características del grupo, las condiciones físicas del aula, el contenido a trabajar y el tiempo.

Las técnicas de enseñanza constituyen recursos necesarios de la enseñanza. Son los vehículos de realización ordenada, metódica y adecuada de la misma. Tienen por objeto hacer más eficiente la dirección del aprendizaje, gracias a ellos, pueden ser elaborados los conocimientos, adquiridas las habilidades e incorporados, con menor esfuerzo, los ideales y actitudes que la escuela pretende proporcionar a sus alumnos.

Concretamente, el método es el planeamiento general de la acción, de acuerdo con un criterio determinado y teniendo en vista determinadas metas. La técnica de enseñanza tiene un significado que se refiere a la manera de utilizar los recursos didácticos para hacer efectivo el aprendizaje en el educando. Conviene al modo de actuar, objetivamente, para alcanzar una meta. Así, el método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quien da sentido de unidad, a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje (Aguaded, 2006).

Según Andrade y Colorado (2009), cuando hablamos de técnicas didácticas

nos estamos refiriendo al conjunto de procedimientos que se utilizan para lograr con eficacia las metas grupales, por eso es importante recurrir a la implementación de éstas, ya que pueden ser aplicables para dicho proceso educativo. Para alcanzar los objetivos de enseñanza se necesita echar mano de métodos y técnicas en que debe apoyarse el maestro para el éxito de la enseñanza en el aula durante el desarrollo de las actividades escolares. Se puede decir que el método se efectiviza a través de la educación para el desempeño de las actividades docentes. Son consideradas como la fuerza que motiva al grupo y los modos de hacer algo.

El proceso enseñanza-aprendizaje tiene como fin inmediato la comunicación de conocimientos en el cual se adquieren nuevas formas de comportamiento del que aprende (estudiante), por lo que el maestro debe usar su sentido común y su creatividad, la ausencia de estos elementos intelectuales significan el fracaso de transmitir los conocimientos que cuando se utilicen las técnicas didácticas más estructuradas.

c) Medios de enseñanza

Los medios son aquellos materiales, máquinas, etc., que sirven para el desarrollo de las clases del docente de manera significativa y se logre, en los alumnos, los aprendizajes esperados.

En ese sentido, los docentes se valen de los medios didácticos precisamente como medio de comunicación con sus alumnos y establecer

una relación horizontal para el logro del aprendizaje. Por ejemplo, la pizarra es un medio didáctico tan antiguo que se sigue utilizando, aunque, en la actualidad, aparece con un valor agregado: pizarras acrílicas, eléctricas, etc.

El equipo multimedia es un medio didáctico moderno que, por su propia naturaleza, es mucho más efectiva puesto que combina la imagen con el sonido.

Respecto a los componentes estructurales de los medios, al analizar los medios didácticos, y sin entrar en los aspectos pragmáticos y organizativos que configuran su utilización contextualizada en cada situación concreta, podemos identificar los siguientes elementos:

- **El sistema de símbolos** (textuales, icónicos, sonoros) que utiliza. En el caso de un vídeo aparecen casi siempre imágenes, voces, música y algunos textos.

- **El contenido material** (software), integrado por los elementos semánticos de los contenidos, su estructuración, los elementos didácticos que se utilizan (introducción con los organizadores previos, subrayado, preguntas, ejercicios de aplicación, resúmenes, etc.), la forma de presentación y el estilo. En definitiva: información y propuestas de actividad.

- **La plataforma tecnológica** (hardware) que sirve de soporte y actúa como instrumento de mediación para acceder al material. En el caso de un vídeo el soporte será por ejemplo un casete y el instrumento para acceder al contenido será el magnetoscopio.

- **El entorno de comunicación con el usuario,** que proporciona unos determinados sistemas de mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (interacción que genera, pragmática que facilita...). Si un medio concreto está inmerso en un entorno de aprendizaje mayor, podrá aumentar su funcionalidad al poder aprovechar algunas de las funcionalidades de dicho entorno (Arqués, 2000, p.21).

- **Respecto a las funciones** de los medios de enseñanza, según Acuña (1995, p.51), de acuerdo cómo se utilicen en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los medios didácticos y los recursos educativos en general pueden realizar diversas funciones; entre ellas destacamos como más habituales las siguientes:

- **Proporcionar información**. Prácticamente todos los medios didácticos proporcionan explícitamente información: libros, vídeos, programas informáticos.

- **Guiar los aprendizajes** de los estudiantes, instruir. Ayudan a organizar la información, a relacionar conocimientos, a crear nuevos conocimientos y aplicarlos... Es lo que hace un libro de texto por ejemplo.

- **Ejercitar habilidades**, entrenar. Por ejemplo un programa informático que exige una determinada respuesta psicomotriz a sus usuarios.

- **Motivar**, despertar y mantener el interés. Un buen material didáctico siempre debe resultar motivador para los estudiantes.

- **Evaluar** los conocimientos y las habilidades que se tienen, como lo hacen las preguntas de los libros de texto o los programas informáticos. La corrección de los errores de los estudiantes a veces se realiza de manera explícita (como en el caso de los materiales multimedia que tutorizan las actuaciones de los usuarios) y en otros casos resulta implícita ya que es el propio estudiante quien se da cuenta de sus errores (como pasa por ejemplo cuando interactúa con una simulación).

- **Proporcionar simulaciones** que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación. Por ejemplo un

simulador de vuelo informático, que ayuda a entender cómo se pilota un avión.

- **Proporcionar entornos para la expresión** y creación. Es el caso de los procesadores de textos o los editores gráficos informáticos.

No obstante hay que tener en cuenta que los medios no solamente transmiten información, también hacen de mediadores entre la realidad y los estudiantes, y mediante sus sistemas simbólicos desarrollan habilidades cognitivas en sus usuarios.

Para Cabero (2001, p. 43), cada medio didáctico ofrece unas determinadas prestaciones y posibilidades de utilización en el desarrollo de las actividades de aprendizaje que, en función del contexto, le pueden permitir ofrecer ventajas significativas frente al uso de medios alternativos. Para poder determinar ventajas de un medio sobre otro, siempre debemos considerar el contexto de aplicación (un material multimedia hipertextual no es "per se" mejor que un libro convencional). Estas diferencias entre los distintos medios vienen determinadas por sus elementos estructurales:

El sistema de simbólico que utiliza para transmitir la información: textos, voces, imágenes estáticas, imágenes en movimiento. Estas diferencias, cuando pensamos en un contexto concreto de

aplicación, tienen implicaciones pedagógicas, por ejemplo: hay informaciones que se comprenden mejor mediante imágenes, algunos estudiantes captan mejor las informaciones icónicas concretas que las verbales abstractas.

El contenido que presenta y la forma en que lo hace: la información que gestiona, su estructuración, los elementos didácticos que se utilizan (introducción con los organizadores previos, subrayado, preguntas, ejercicios de aplicación, resúmenes, etc.), manera en la que se presenta... Así, incluso tratando el mismo tema, un material puede estar más estructurado, o incluir muchos ejemplos y anécdotas, o proponer más ejercicios en consonancia con el hacer habitual del profesor, etc.

La plataforma tecnológica (hardware) que sirve de soporte y actúa como instrumento de mediación para acceder al material. No siempre se tiene disponible la infraestructura que requieren determinados medios, ni los alumnos tienen las habilidades necesarias para utilizar de tecnología de algunos materiales.

El entorno de comunicación con el usuario, que proporciona unos determinados sistemas de mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (interacción que genera, pragmática que facilita...). Por ejemplo, si un material didáctico está integrado en una "plataforma-

entorno de aprendizaje" podrá aprovechar las funcionalidades que este le proporcione. Otro ejemplo: un simulador informático de electricidad permite realizar más prácticas en menor tiempo, pero resulta menos realista y formativo que hacerlo en un laboratorio.

Ahora bien, respecto a la evaluación de los medios, esto significa estimar en qué medida el elemento evaluado tiene unas características que se consideran deseables y que han sido especificadas a partir de la consideración de unos criterios. Por lo tanto toda evaluación exige una observación, una medición y un juicio (Cebrián y Ríos, 2000, p.121).

Además, siempre que se realiza una evaluación hay una intencionalidad y unos destinatarios, la evaluación se hace para algo y para alguien, a partir de ella muchas veces se tomarán decisiones. Así, y centrándonos en la evaluación de medios didácticos, cuando se evalúan unos materiales se puede hacer para saber cuáles tienen más información sobre un tema, cuáles son los mejores desde un punto de vista técnico, cuáles son los más adecuados para unos estudiantes determinados, etc. Y por otra parte los destinatarios de esta evaluación pueden ser los docentes, los diseñadores de materiales didácticos, los administradores de las instituciones educativas.

d) Uso de materiales didácticos

Los nuevos puntos de vista sobre el uso de material didáctico en la enseñanza y aprendizaje en los educandos han surgido con el advenimiento de nuevas ideas sobre la educación. Es evidente que las ayudas sensoriales cautivan el interés del alumno. Muchas de estas ayudas dan al alumno la oportunidad de manipular y participar en forma directa y activa, y otras permiten que concentre su atención y comprende con facilidad.

En ese sentido, los materiales educativos utilizados inteligentemente por el maestro y maestra, despiertan y desarrollan el interés del escolar y de esa manera motivan el aprendizaje en forma afectivas Se debe tener presente los medios materiales no tienen un valor en sí mismos sino solo son instrumentos importantes que la didáctica pone en la mano de los maestros, dependiendo de su competencia y acercamiento de empleo, la eficacia de los mismos; la correcta y oportuna utilización de estos recursos didácticos releva su importancia por las ventajas que ofrece.

Según Avanzini (2000, p.111): “Como podemos resumir que la importancia de los materiales educativos hacen posible la ejercitación del razonamiento y la abstracción para generalizar, favoreciendo la educación de la inteligencia, para la adquisición de conocimientos”.

La importancia del material educativo radica en los siguientes aspectos:

- Contribuir a despertar y mantener el interés del alumno.

- Hacer posible la ejercitación del razonamiento y la abstracción para generalizar.

- Favorecer la educación de la inteligencia por el cultivo de la observación sistemática, lo que es fundamental para la adquisición de conocimientos.

- Hace que el aprendizaje se lleve a cabo sin requerir un esfuerzo excesivo y agotador que tantas veces desmoraliza al alumno.

- Permite una enseñanza real y no ficticia.

La tarea de diseñar y elaborar materiales didácticos encaminados a promover el aprendizaje tales como: manuales de capacitación, guías didácticas, entre otras; enfrenta a los educadores a la necesidad de disponer de un marco psicopedagógico de referencia, así como de una serie de lineamientos para llevar a cabo dicha tarea.

Es innegable que al menos en teoría se tiene la visión de que en dichos materiales todo lo que tiene que resolverse es el cómo de una programación o distribución dosificada y eventualmente atractiva de contenidos declarativos que el alumno adquiere receptivamente para reproducirlos posteriormente de forma casi literal.

Para Morais (2001, p. 78): “Los materiales didácticos, en el proceso de aprendizaje tienen una gran significación no solo desde el punto de vista cognitivo , sino también desde la visión sociocultural y de los procesos de mediación en el aprendizaje ,ellos relacionan contenidos o saberes culturales y cubren una importante función de mediación entre el alumno y el docente”.

El docente recurre a dichos materiales no sólo en busca de apoyos didácticos a su labor, sino con frecuencia para organizar y dar sentido a su propio plan de actividades teniendo en cuenta el diseño instruccional el cual se encarga de la estructuración y organización de una serie de elementos psicopedagógicos vinculados con los contenidos específicos teniendo como finalidad potenciar el aprendizaje de los alumnos.

Respecto a los objetivos de los materiales didácticos, estos se consideran como tales cuando permiten motivar y explorar al educando

nuevas situaciones de aprendizaje y más aún cuando favorecen la construcción de nuevos saberes. En este sentido el docente debe procurar inventar Materiales Didácticos en función a las necesidades o dificultades que se les presenta a sus alumnos (Morais, 2001). El material didáctico debe cumplir los siguientes objetivos:

- Aproximar al educando a la realidad de lo que se quiere enseñar, ofreciéndole una noción exacta de los hechos o fenómenos estudiados favoreciendo la formación de imágenes concretas y precisas.

- Motivar a los educandos, manteniendo su atención en forma permanente.

- Activar el proceso de aprendizaje, es decir, provocando la actividad manual y mental de los educandos.

- Incitar a todos los sentidos receptivos para favorecer la percepción y la comprensión de los hechos y por ende la fijación del aprendizaje.

- Desarrollar la curiosidad, el espíritu de observación y la noción de lo real en la naturaleza.

Por lo que para aprender significativamente se requiere de:

- Una condición psicopedagógica favorable vinculada a los aspectos motivacionales y a los antecedentes cognitivos de los aprendices. Esto se logra con la activación de los conocimientos, de los intereses y experiencias previas que posee el alumno.

- Que los materiales de estudio sean potencialmente significativos, es decir que tengan una organización de los contenidos de aprendizaje y de los apoyos didácticos incluidos en los materiales de estudio de manera que facilite su comprensión y aplicación.

En la presentación de apoyos didácticos o estrategias de instrucción podemos utilizar: ejemplos, señalizaciones, ejercitación, aplicación del contenido y la solicitud de algún tipo de síntesis integradora como resúmenes, sinopsis, simulación o aplicación real del contenido, lo que permitirá que el alumno se forme una visión de conjunto de lo que ha aprendido y a la vez reflexione sobre su sentido y valor funcional los cuales serán efectivos sólo si permiten el establecimiento de puentes cognitivos entre lo que el alumno ya sabe o ha experimentado con lo nuevo por aprender.

2.2.9 Teoría de la pedagogía constructivista

2.2.9.1 El constructivismo en la educación

Según, (Gonzales Moreyra, Raúl 1995) el constructivismo es una corriente pedagógica, que el aprendizaje del estudiante es activo, complejo y colaborativo porque elabora sus nuevos conocimientos a partir de revisiones, selecciones, transformaciones y reestructuraciones, mediante las mediaciones de maestros y estudiantes. Es decir, la memoria semántica, el lenguaje y las operaciones de pensamiento.

Según (Diaz –Barriga y Hernandez, 2004) el constructivismo presenta aspectos cognitivos, sociales y afectivos , es la construcción del ser humano con la interacción de estos factores. Son procesos que se obtienen nuevos conocimientos, habilidades y actitudes con experiencias vividas del aprendizaje significativo.

Según (Zubiria Remy Hilda Doris, 2004, p.15)El constructivismo surge como paradigma de la adquisición del conocimiento que está vinculado a la epistemología que es la teoría del conocimiento y contempla la lógica interna de los paradigma o modelo del pensamiento colectivo de al

regulación de fenómenos reales históricos como la Cibernética, el impacto ambiental, estrés entre otros.

Es un movimiento heterogéneo con las variantes: contextual, dialéctica, empírica, procesadora de información, metodológica, moderada, piagetiana, pos epistemológica, pragmática, radical, realista, social y socio histórica, humanista.

La epistemología estudia las estructuras del pensamiento que contemplan la lógica interna de los procesos emocionales de la concepción del mundo que se organiza desde tres perspectivas : *La comunicación* del individuo con su entorno, las condiciones que se presenta en ese entorno, su potencialidad para percibir esas condiciones dentro de su proceso dialectico de adaptación interna y externa, sobre el mundo cambiante por la dependencia del conocimiento con la realidad a la respuesta de los procesos históricos culturales y logran desestructurar constructos teóricos existentes, de tal manera surge el constructivismo como paradigma del saber y la adquisición del conocimiento

El constructivismo como escuela del pensamiento estudia la relación entre el conocimiento y la realidad como la construcción de significados individuales de procesos de comunicación oral, grafica, donde el lenguaje es un

instrumento, medio y consecuencia de los actos para transformar la vida social, donde el observador lo convierte en un acto cognoscitivo referencial.

Asimismo, el constructivismo retoma el problema de la epistemología de la relación del sujeto con el objeto de conocimiento y la actividad cognoscitiva que se desarrolla, sus propiedades y procesos intervinientes, fundamenta sus postulados con antecedentes históricos filosóficos y científicos para aplicar en los procesos de enseñanza aprendizaje en los campos interdisciplinarios del conocimiento según (Zubiria Remy Hilda Doris, 2004, p.15)

De las fuentes psicológicas la teoría de la asimilación cognoscitiva de Ausubel, con el aprendizaje receptivo descubrimiento y significativo – repetitivo, la psicología genética de Piaget donde describe y explica las etapas de las operaciones intelectuales con el desarrollo del pensamiento lógico, llegando a representaciones abstractas, se asimila los objetos a la conceptualización y la acomodación del sujeto a las propiedades sensoriales del objeto. Además, la psicología culturalista de Vygotsky de acuerdo a las funciones psicológicas superiores, asimismo, las mediaciones sociales.

2.2.9.2 La teoría de Lev Semiónovich Vygotsky

L a escuela histórica cultural, cuyo principal representante es Lev Vygotsky. Este autor desarrollo una teoría según la cual los factores sociales, culturales e históricos desempeñan un papel en el desarrollo humano. El concepto de mediación propuesto por Vygotsky (1978) permite transformar las relaciones sociales en funciones mentales superiores, ”Es a través de la internalización de la información producidos culturalmente, como se produce el desarrollo cognitivo” (Moreira, 1995). De esta manera el énfasis esta puesto en las formas en que las acciones humanas constituyen los escenarios socioculturales y como estos a su vez impactan y transforman las acciones humanas.

Se destaca la acción mediada en un contexto, en el cual el mundo exterior de las interacciones sociales se convierte en procesos y funciones psicológicas que se internalizan durante el aprendizaje social. Como consecuencia el aprendizaje antecede al desarrollo cognitivo. Esta posición presenta un carácter dialectico de la relación individuo – sociedad, sujeto cultura, en la cual es imposible dar cuenta de la acción del hombre sin considerar que estos aspectos, son producidos, reproducidos y transformados por el propio accionar de las personas. En este sentido, tanto la acción como sus

escenarios, son dos niveles de análisis, pero al mismo tiempo son inseparables (Marrero Irrizarry, 1995).

Según (Wertsch James V. 1988, p.55-72) considera que Vygotsky asume la dimensión social de la conciencia con la integración del plano social y el psicológico considera además, el vinculo interpsicologica y el intrapsicologica con la atención voluntaria, memoria lógica, la formación de conceptos.

Menciona las funciones psicológicas superiores: Como la memoria, atención, pensamiento, y percepción, por procesos sociales que surgen del desarrollo cultural del niño del dominio sociocultural.

Además. Vigotsky definió la zona de desarrollo próximo como la distancia entre el nivel de desarrollo real del niño y el nivel potencial y como puede ser potenciado a partir de la resolución independiente de problemas y el desarrollo más elevado de desarrollo potencial bajo la guía de un adulto o en colaboración con sus compañeros más capacitados, elevar el nivel potencial del niño mediante la mediación de personas que incrementen el desarrollo de habilidades y capacidades cognitivas y actitudinales.

El funcionamiento interpsicologico en las zonas de desarrollo próximo varía de acuerdo a los contextos sociales mediante los signos o herramientas psicológicas son el control voluntario, la realización consciente y la naturaleza social para controlar la actividad propia.

También considera, la ontogénesis integrador con los dominios genéticos en tres líneas: La evolutiva según la selección natural de Charles Darwin, la histórica y la ontogenetica con la fuerza de la selección natural según Charles Darwin y la fuerza sociocultural del desarrollo, estas líneas se presentan juntas. Además la Ontogenetica es la numeración aritmética de las partes del cuerpo iniciándose con el pulgar y contando las partes de ese lado del cuerpo y terminando de contar por el otro lado del cuerpo y finalizando con el dedo meñique, además considera la importancia de la descripción mediante las comparaciones.

Luego, la microgenesis y su primer tipo es la formación a corto plazo de un proceso psicológico es un estudio longitudinal, el 2do. Tipo es en el descubrimiento de un acto individual perceptivo, o conceptual en una duración de milisegundos. Así mismo, el método genético de Vygotsky presento los principios:

1° El análisis genético que examine los orígenes de los procesos psicológicos humanos y los procesos previos que los conlleva a sus cabalidad.

2° La génesis de los procesos psicológicos humanos implica cambios cualitativamente revolucionarios y evolutivos.

3° La progresión y los cambios genéticos son instrumentos de mediación.

4° Algunos ámbitos genéticos como: La filogénetica como la selección natural del hombre según Charles DARWIN. Los cambios evolutivos en la aparición del ser humano con la intervención de fenómenos socioculturales el trabajo y la comunicación. Además, historia sociocultural, ontogénesis y microgenesis, deben examinarse y conservar los procesos humanos.

5° Las herramientas y signos de las funciones psicológicas superiores con sus principios explicativos en los diferentes dominios genéticos, según (Wertsch James V. 1988, p.55-72)

En el estudio de la conciencia, el significado de la palabra y acción considera la conciencia humana es concebida como constructores de su entorno en diferentes actividades, La conciencia de ser consciente mediante la reflexión, el intelecto y la afectividad.

2.2.9.3 Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget

Según, LABINOWICZ, Ed.(1998,p.37) el equilibrio en la teoría psicogenética de Jean Piaget acompaña la argumentación de las nociones de progreso y adaptación como referentes en la comprensión de los procesos asimiladores y acomodadores que inciden en el pensamiento lógico en los sujetos en diferentes etapas de desarrollo intelectual. Igualmente, el equilibrio es un soporte de la investigación en psicología cognitiva, en didáctica y en pedagogía, es decir de una ampliación de sus esquemas y estructuras para enfrentar nuevos problemas, situaciones, fenómenos u objetos, que apelan al conflicto cognitivo y a la definición de nociones para construir con la interacción de los sujetos con los objetos o fenómenos con la mediación del maestro.

Son las acciones que el sujeto realiza sobre los objetos llamada abstracción, que puede ser simple con acciones individuales de los objetos y abstracción reflectiva son acciones coordinadas aditivas, ordinal, secuencial, correspondencias. Asimismo, conocer un objeto es asimilar la realidad y transformarla, es decir, el conocimiento es un sistema de transformaciones adecuadas, pero el lenguaje y la coordinación de acciones, corresponden a la acción reflexiva.

Según García Gonzales Enrique, (2010, p. 23) la epistemología genética de Jean Piaget, afirma que el pensamiento se adapta a la realidad y comprender la red de interacciones entre el sujeto y los objetos que le rodean. La ciencia tiene como propósito la solución de problemas concretos y se vale de varios métodos diferentes y permiten nuevas interpretaciones de lo ocurrido hasta alcanzar una conclusión. Sin embargo el método genético en epistemología consiste en estudiar los conocimientos en función de sus construcción real o psicológica y considerar todo conocimiento relativo, ya que varia según el tiempo. Además, la experiencia es la asimilación a estructuras, porque la experiencia es un factor de primer orden para explicar la adquisición del conocimiento, considera la equilibración, como estados en los que se articulan equilibrios aproximados, desequilibrios y reequilibraciones. Esta secuencia es la que va a dar cuenta de un equilibrio móvil y en constante superación, siendo por lo tanto un proceso y no un estado. Las ideas más importantes sobre las que se sustenta la teoría de Piaget son las siguientes:

a) El Funcionamiento de la Inteligencia:

En el modelo piagetiano, una de las ideas nucleares es el concepto de inteligencia como proceso de naturaleza biológica. Para él el ser humano es un organismo vivo que llega al mundo

con una herencia biológica, que afecta a la inteligencia. Por una parte, las estructuras biológicas limitan aquello que podemos percibir, y por otra hacen posible el progreso intelectual.

Piaget cree que los organismos humanos comparten dos "funciones invariantes": organización y adaptación. La mente humana, de acuerdo con Piaget, también opera en términos de estas dos funciones no cambiantes. Sus procesos psicológicos están muy organizados en sistemas coherentes y estos sistemas están preparados para adaptarse a los estímulos cambiantes del entorno. La función de adaptación en los sistemas psicológicos y fisiológicos opera a través de dos procesos complementarios: la Asimilación y la Acomodación.

La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual, mientras que la acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Mediante la asimilación y la acomodación vamos reestructurando cognitivamente nuestro aprendizaje a lo largo del desarrollo (reestructuración cognitiva). La asimilación y acomodación son dos procesos invariantes a través del desarrollo cognitivo. Para Piaget asimilación y acomodación interactúan mutuamente en un proceso de EQUILIBRACIÓN. El equilibrio puede considerarse cómo un

proceso regulador, a un nivel más alto, que gobierna la relación entre la asimilación y la acomodación.

b) El Concepto de Esquema.

El concepto de esquema aparece en la obra de Piaget en relación con el tipo de organización cognitiva que, necesariamente implica la asimilación: los objetos externos son siempre asimilados a algo, a un esquema mental, a una estructura mental organizada. Para Piaget, un esquema es una estructura mental determinada que puede ser transferida y generalizada. Un esquema puede producirse en muchos niveles distintos de abstracción. Uno de los primeros esquemas es el del objeto permanente, que permite al niño responder a objetos que no están presentes sensorialmente. Más tarde el niño consigue el esquema de una clase de objetos, lo que le permite agruparlos en clases y ver la relación que tienen los miembros de una clase con los de otras. En muchos aspectos, el esquema de Piaget se parece a la idea tradicional de concepto, salvo que se refiere a operaciones mentales y estructuras cognitivas en vez de referirse a clasificaciones perceptuales.

c) El proceso de equilibración.

Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso

evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación / acomodación. Para Piaget el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

- El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
- El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto
- El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

Pero en el proceso de equilibración hay un nuevo concepto de suma importancia: ¿qué ocurre cuando el equilibrio establecido en cualquiera de esos tres niveles se rompe? Es decir, cuando entran en contradicción bien sean esquemas externos o esquemas entre si. Se produciría un Conflicto Cognitivo que es cuando se rompe el equilibrio cognitivo. El organismo, en cuanto busca permanentemente el equilibrio busca respuestas, se plantea interrogantes, investiga, descubre,...etc, hasta llega al conocimiento que le hace volver de nuevo al equilibrio cognitivo.

d) Las Etapas del Desarrollo Cognitivo.

En la teoría de Piaget, el desarrollo Intelectual está claramente relacionado con el desarrollo biológico. El desarrollo intelectual es necesariamente lento y también esencialmente cualitativo: la evolución de la inteligencia supone la aparición progresiva de diferentes etapas que se diferencia entre sí por la construcción de esquemas cualitativamente diferentes.

La teoría de Piaget descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia: cómo las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta.

e) Implicaciones Educativas de la Teoría de Piaget

Piaget parte de que la enseñanza se produce "de dentro hacia afuera".

Para él la educación tiene como finalidad favorecer el crecimiento intelectual, afectivo y social del niño, pero teniendo en cuenta que ese crecimiento es el resultado de unos procesos evolutivos naturales. La acción educativa, por tanto, ha de estructurarse de manera que favorezcan los procesos constructivos

personales, mediante los cuales opera el crecimiento. Las actividades de descubrimiento deben ser por tanto, prioritarias. Esto no implica que el niño tenga que aprender en solitario. Bien al contrario, una de las característica básicas del modelo pedagógico piagetiano es, justamente, el modo en que resaltan las interacciones sociales horizontales.

Las implicaciones del pensamiento piagetiano en el aprendizaje inciden en la concepción constructivista del aprendizaje. Los principios generales del pensamiento piagetiano sobre el aprendizaje son:

- Los objetivos pedagógicos deben, además de estar centrados en el niño, partir de las actividades del alumno.
- Los contenidos, no se conciben como fines, sino como instrumentos al servicio del desarrollo evolutivo natural.
- El principio básico de la metodología piagetiana es la primacía del método de descubrimiento.
- El aprendizaje es un proceso constructivo interno.
- El aprendizaje depende del nivel de desarrollo del sujeto.
- El aprendizaje es un proceso de reorganización cognitiva.
- En el desarrollo del aprendizaje son importantes los conflictos cognitivos o contradicciones cognitivas.
- La interacción social favorece el aprendizaje.

- La experiencia física supone una toma de conciencia de la realidad que facilita la solución de problemas e impulsa el aprendizaje.
- Las experiencias de aprendizaje deben estructurarse de manera que se privilegie la cooperación, la colaboración y el intercambio de puntos de vista en la búsqueda conjunta del conocimiento (aprendizaje interactivo).

Según García Gonzales Enrique, (2010, p. 90) Jean Piaget, considera que el pensamiento del adulto tiene la capacidad de reflexionar, emitir opiniones, su juicio crítico, para demostrar sus ideas con un pensamiento socializado, elaborado y adaptado. Sin embargo el lenguaje del niño de dos a siete años es egocéntrico repite lo que escucha y lo que quiere comunicar, es decir, imita lo que quiere expresar con mayor facilidad, el egocentrismo evita la socialización porque el niño imita en lugar de intercambiar ideas.

El juego es una situación de imitación regida por la asimilación es la utilización del medio externo por parte del niño con el propósito de reafirmar las estructuras adquiridas, los sentidos que requieren de acomodación a la realidad exterior, La asimilación y la acomodación son procesos complementarios, que conlleva al procesos de equilibrio conforme alcanza un

estadio concreto y se eleva al estadio de desarrollo abstracto. García Gonzales Enrique, (2010, p. 51)

2.3 Definición conceptual de términos

Alimentos

Son cualquier sustancia normalmente ingerida por los seres vivos con fines nutricionales: regulación del anabolismo y mantenimiento de las funciones fisiológicas, como el calentamiento corporal. Asimismo, con fines psicológicos: satisfacción y obtención de sensaciones gratificantes.

Analizar

La descomposición de un todo en partes en su estructura. Comparación de las relaciones de adjunción y consecuencia, entre las bases y lo que se pretende demostrar en la hipótesis. Es decir, la coherencia, orden, claridad, precisión, la deducción, el cuestionamiento y rigor lógico del conocimiento para emitir las conclusiones.

Aprendizaje

El aprendizaje es el proceso de adquirir conocimiento, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza.

Aplicar

Transferencia de lo aprendido a la explicación de situaciones nuevas, mediante análisis, reflexión y acción, relacionando lo aprendido con experiencias adquiridas con evidencias de conceptos, modelos procedimientos, destrezas y estrategias aprendidas de situaciones problemáticas complejas y se transfiera a casos similares, para contrastar y comprobar el aprendizaje. Según, Dominguez Castiñeiras, Jose Manuel, (2007,p.27)

Argumentar

Es el proceso de deducción mediante el razonamiento lógico a partir de premisas que se deriva en una conclusión que se halla implícita, mediante coherencia y relación entre las inferencias deductivas para la solución de problemas.

Capacidad investigativa

Es entendida como las habilidades, conocimiento y destrezas que tienen los alumnos de la educación básica para investigar sobre determinados temas o asuntos.

Cierre

Proceso que se presenta para sintetizar la información referente de los objetivos comparando los resultados de la

experimentación y el análisis de las lecturas. Es decir, la deducción de premisas, para emitir las conclusiones. No obstante, La veracidad de la conclusión dependerá de las leyes que regulan las premisas el debate, se obtiene la clarificación del problema, Es decir, la generalización es la base esencial de toda inferencia deductiva válida, según el contexto.

Comparar:

Es identificar las características semejantes o diferentes entre dos objetos, hechos o situaciones de manera simultánea de acuerdo a criterios de relaciones o estimaciones, para su consistencia. Es decir, enfatizar lo positivo y lo negativo de uno de los elementos comparados.

Conocimiento

Es un proceso cuyo desarrollo va de lo desconocido hacia lo conocido, aproximado e imperfecto de la realidad, hasta su conocimiento profundo, preciso y completo.

Corazón

El corazón es el órgano principal del aparato circulatorio. Es un órgano musculoso y cónico situado en la cavidad torácica. Funciona como una bomba, impulsando la sangre a todo el

cuerpo. Su tamaño es un poco mayor que el puño de su portador. Está dividido en cuatro cavidades: dos superiores, llamadas aurícula derecha (atrio derecho) y aurícula izquierda (atrio izquierdo), y dos inferiores, llamadas ventrículo derecho y ventrículo izquierdo.

Densidad

Es una medida utilizada por la física y la química para determinar la cantidad de masa contenida en un determinado volumen. La ciencia establece dos tipos de densidades. La densidad absoluta o real que mide la masa por unidad de volumen, y es la que generalmente se entiende por densidad.

Docente

Profesional de la educación. Se encarga del aprendizaje de los sujetos a través de un proceso de enseñanza y en donde intervienen recursos manejables por el docente y por el alumno con orientación pedagógica.

Educación

Se refiere a que las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, modos de ser y formas de ver el mundo. Es conocer cada vez más de algo.

Energía renovable y no renovable

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Se cuentan la eólica, geotérmica, hidroeléctrica, maremotriz, solar, undimotriz, la biomasa y los biocombustibles. En tanto, la energía no renovable alude a fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza en cantidades limitadas, las cuales, una vez consumidas en su totalidad, no pueden sustituirse, ya que no existe sistema de producción o de extracción económicamente viable. De esta índole de energías existen dos tipos: combustibles fósiles y combustibles nucleares.

Estrategias

Habilidad, destreza, pericia para dirigir un asunto, una empresa, una enseñanza. Es un elemento fundamental de la planificación que se apoya sobre dos aspectos básicos: la definición de una imagen prospectiva de la estructura y el funcionamiento del sistema económico social.

Estrategia de enseñanza

Utilización de modos, formas, recursos, entre otros, para brindar una enseñanza óptima a los estudiantes en una institución educativa.

Estrategias metodológicas

Aplicación de métodos, técnicas, recursos y medios didácticos, entre otros, para brindar una formación adecuada a estudiantes universitarios.

Experimentar

Es la reunión de datos en condiciones controladas, verificar hipótesis y formular conclusiones provisionales basadas en sus datos, realizar manipulaciones, hacer sus propias observaciones, registrar datos y formular interpretaciones, con resultados del trabajo metódico y racional.

Evaluar

Emite juicios de valor, con relación a una situación real comparada con una situación ideal, la forma lógica de los hechos, razonamientos y argumentos que se contraponen a un juicio. Además, es la operación lógica de un juicio o razonamiento de partida, mediante relaciones entre otros conceptos y juicios.

Evaluar las hipótesis

La evaluación de las hipótesis consiste en contrastar cada hipótesis de acuerdo a los resultados de las experimentaciones y el aporte de las lecturas seleccionando y confirmando las hipótesis validas, consistentes que responden el problema del experimento, es decir, se anulan aquellas hipótesis inconsistentes, incoherentes, que no evidencian los resultados de las experimentaciones y lecturas investigadas .

Formular hipótesis

El proceso de plantear hipótesis o respuestas supuestas en función de la problemática, son escritas en la pizarra. Es decir, la hipótesis son inferencias de abstracciones que permiten trazar una implicación lógica. ya que nos ayuda a proponer posibles soluciones para un problema determinado. La hipótesis es una proposición que establece vínculo entre los hechos que genera explicaciones lógicas. Las inferencias suelen generarse a partir de un análisis de características y probabilidades.

Fotosíntesis

La fotosíntesis es un proceso en virtud del cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes, las algas y algunas bacterias, capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química.

Indagación

Es el proceso diversificado mediante se demanda la síntesis del conocimiento explicito, construido. Los trabajos de cognición según, Brown,Collins y Duguid, (1989) y los enfoques socio cognitivo plantean que epistemológicamente los procesos de construcción del conocimiento cotidiano y científico profundizan el conocimiento mediante la indagación sobre el entorno percibido con interrogantes que demandan razonamientos mediante el uso de conceptos y modelos que evidencian los hechos y fenómenos del conocimiento científico y comprender su evolución. Asimismo, la percepción analítica, le permite probar las ideas y desarrollarlas, reconocer el significado de lo percibido sistematizando el conocimiento en científico.

Indagación científica

Forma parte de la vida cotidiana, implica averiguar las características, los hechos, situaciones de objetos o fenómenos de la realidad social económica, política y cultural de la sociedad: La investigación de enfermedades, los efectos del cigarrillo, las comidas con alto colesterol, la falta d ejercicio perjudica la salud, son todos estos procesos de indagación, que implica formular preguntas, formular hipótesis, manejar información confiable y la emisión de conclusiones de

problemáticas de la sociedad participando en el ámbito de lo cotidiano, según lo menciona, Eggen Paul D, y Kauchak Donald P.(2000 p.253)

Inferir

Consecuencias de un hecho, de una proposición, de un principio. Observando los objetos detalladamente y sacar sus conclusiones. Raciocinio lógico de una o varias proposiciones indagando y recabando información en base a hipótesis para el esclarecimiento de datos o situaciones.

Investigación

Es una actividad racional y práctica sobre un determinado problema y que busca una solución a dicho problema.

Materiales didácticos

Conjunto de utensilios, objetos y aparatos que facilitan y hacen más provechoso el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Medios de enseñanza

Conjunto de instrumentos o materiales para hacer eficaz la enseñanza, por ejemplo proyector multimedia, retroproyector, entre otros.

Métodos de enseñanza

Conjunto de procedimientos sistemáticos para lograr el desarrollo de una ciencia o parte de ella. Manera determinada de procedimientos para ordenar la actividad a fin de lograr un objetivo.

Observación

Describe e identifica las características y cualidades de un objeto, hecho de un evento o situación de acuerdo a la problemática en una investigación en función de un objetivo mediante el pensamiento sensorial para identificar problemas e hipótesis. Es decir, percibimos sus comparaciones, diferencias y similitudes, distinguir entre observación e interpretación, Inferir y explicar los resultados.

Presentación del problema

Este proceso indica la presentación de las lecturas o videos para luego analizarlas e interpretarlas y seguidamente se formulan preguntas de la problemática investigada. Es decir, el problema debe expresar una relación entre dos o más variables, debe estar formulado claramente como pregunta, plantear el problema afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación.

Recolección de datos

Es un proceso de recolectar la información mediante preguntas de las lecturas o videos, además, mediante la investigación de la información seleccionada, asimismo, de los datos recolectados en las observaciones, descripciones, identificaciones en los procesos de las experimentaciones. Es decir, es una técnicas e instrumentos para recopilar información del tema que es objeto de investigación.

Sintetizar

La unión de sus partes y conexiones, sus cualidades, características, propiedades, lo que trae como resultado la reunificación del todo. nexos entre las partes mediante la causalidad. Son características que discriminan diferencias y semejanzas para lograr el pensamiento hipotético, con generalizaciones para luego agruparlos.

Técnicas

Conjunto de formas y medios que el docente se vale para lograr aprendizajes o desarrollo de capacidades en sus alumnos.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable Independiente: Estrategia Metodológica Suchman

Tabla 5: OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES *

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS QUE PERTENECE
	1-PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA Este proceso indica la presentación de las lecturas o videos para luego analizarlas e interpretarlas y seguidamente se formulan preguntas de la problemática investigada. Es decir, el problema debe expresar una relación entre dos o más variables, debe estar formulado claramente como	1.1 Interpreta y analiza la problemática de las lecturas o videos	1. El Profesor te guía para identificar las ideas principales en las lecturas.
		1.2 Observa las características principales y secundarias de las lecturas o videos.	2. Te pide que interpreten y analicen lecturas para la investigación.
		1.3 Los problemas como fuente de recolección de datos.	3. Te guía para usar la tecnología de las Tics para formular los problemas de la investigación.
		1.4 Formula problemas en	4. Te orienta para seleccionar las

ESTRATEGIA METODOLÓGICA SUCHMAN	pregunta, plantear el problema afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación.	función de las observaciones de las lecturas o videos.	fuentes de información de acuerdo al problema
			5. Te asesora para formular problemas de la investigación.
			6. Te orienta para proponer problemas de los videos.
		1.5 Plantea problemas para la recolección de datos	7 Te conduce a Identificar la problemática de las lecturas
			8. Te dirige para formular otros problemas de las lecturas para la recolección de la información.
	2-FORMULAR HIPÓTESIS El proceso de plantear hipótesis o respuestas supuestas en función de	2.1 Indagar la información para plantear las hipótesis	9. El Profesor te orienta para identificar las hipótesis de las preguntas.
		2.2 Formular hipótesis de la	10. Te orienta a proponer nuevas

	la problemática, son escritas en la pizarra. Es decir, la hipótesis son inferencias de abstracciones que permiten trazar una implicación lógica. ya que nos ayuda a proponer posibles soluciones para un problema determinado. La hipótesis es una proposición que establece vínculo entre los hechos que genera explicaciones lógicas. Las inferencias suelen generarse a partir de un análisis de características y probabilidades.	información seleccionada.	hipótesis de las experimentaciones.
		2.3 Proponer hipótesis de los problemas planteados.	11 Te asesora para responder a las hipótesis como respuesta a la problemática identificada.
		2.4 Inferir los motivos que propician la problemática de las lecturas o videos.	12. Te dirige para examinar sis se repiten las mismas hipótesis con diferentes palabras .
			13. Conduce a tu grupo para describir las hipótesis de la lectura.
		2.5 Orientar al estudiante formulara hipótesis en función de la problemática.	14. Te guía para exponer las hipótesis de las lecturas
			15. Te asesora para explicar las hipótesis de los videos
			16 Te guía para responder las

			hipótesis en relación a la problemática
ESTRATEGIA METODOLÓGICA SUCHMAN	**3-RECOLECCIÓN DE DATOS** Es un proceso de recolectar la información mediante preguntas de las lecturas o videos, además, mediante la investigación de la información seleccionada, asimismo, de los datos recolectados en las observaciones, descripciones, identificaciones en los procesos de las experimentaciones. Es decir, es una técnicas e instrumentos para recopilar información del tema que es objeto de investigación.	3.1 Formular preguntas como evidencia de la recolección de datos.	17. Te orienta a traer de su casa información de diferentes fuentes de la investigacion.
			18.. Te dirige para proponer otras preguntas para recolectar información
		3.2 Analizar el experimento para explicar las observaciones en la guía de experimentación.	19. Te guía para registrar las observaciones de la experimentación en una guía.
		3.3 Registrar en la guía de experimentación la recolección de los datos.	20- Te orienta para explicar las observaciones de la experimentación
		3.4 Reconocer en la guía de experimentación los procesos	21 Te orienta para traer la información seleccionada antes de la clase

		de la indagación científica.	22 Te guía a seleccionar en la clase la información referida a la problemática.
		3.5 Analizar las inferencias de la problemática de los textos informativos o videos.	23 - Asesora a tu grupo para explicar las características en las observaciones de las experimentaciones.
			24. Te orienta a organizar la información en mapas mentales
	4-EVALUAR LAS HIPÓTESIS La evaluación de las hipótesis consiste en contrastar cada hipótesis de acuerdo a los resultados de las experimentaciones y el aporte de las lecturas seleccionando y confirmando las hipótesis validas,	4.1 Evalúa las hipótesis Contrastadas con los experimentos.	25. Te asesora para comprobar las hipótesis con la experimentación
		4.2 Comparar los resultados de las lecturas y de las experimentaciones para seleccionar las hipótesis validas.	26. Te conduce para formular preguntas para evaluar las hipótesis.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA	consistentes que responden el problema del experimento, es decir, se anulan aquellas hipótesis inconsistentes, incoherentes, que no evidencian los resultados de las experimentaciones y lecturas investigadas .	4.3 Corroborar las hipótesis comprobadas mediante la experimentación.	27... Te orienta a evaluar las hipótesis de acuerdo a los resultados de la experimentación y las lecturas
			28 Te guía a comparar las hipótesis de las experimentaciones.
		4.4 Comprobar la consistencia de las hipótesis cuando responden al problema planteado	29.Te guía a clasificar las hipótesis correctas de las lecturas previamente investigadas.
			30.Te guía a verificar las hipótesis correctas escritas de la pizarra
		4.5 Valorar las hipótesis seleccionadas de acuerdo a los resultados de las lecturas o videos.	31. Te orienta a proponer nuevas hipótesis de la problemática
			32. Te conduce a comprobar las hipótesis de acuerdo a la información

SUCHMAN			seleccionada de la investigacion.
	5-CIERRE Proceso que se presenta para sintetizar la información referente de los objetivos comparando los resultados de la experimentación y el análisis de las lecturas. Es decir, la deducción de premisas, para emitir las conclusiones. No obstante, La veracidad de la conclusión dependerá de las leyes que regulan las premisas el debate, se obtiene la clarificación del problema, Es decir, la generalización es la base esencial de toda inferencia deductiva	5.1 Sintetizar la información de las lecturas o videos.	33. Te orienta para explicar las conclusiones de la experimentación
		5.2 Resumir la experimentación para obtener las conclusiones.	34. Te conduce para resumir los resultados de las lecturas
			35. Te guía para escribir la síntesis de los resultados de la experimentación
		5.3 Abreviar la información de los resultados de los experimentos.	36. Te dirige para explicar los resultados de las observaciones de la experimentación y de las lecturas
		5.4 Simplificar los resultados de las lecturas y los experimentos para formular las conclusiones.	37 Te orienta a comparar los resultados de las lecturas y experimentaciones.
			38..Te guía para escribir las

	válida, según el contexto.		conclusiones en mapas conceptuales
		5.5 Explica la síntesis de las lecturas y de las experimentaciones para a obtener las conclusiones.	39 Te conduce para argumentar la problemática investigada
			40. Te asesora para exponer las conclusiones de tu investigación.

VARIABLE DEPENDIENTE: CAPACIDADES DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
	1- OBSERVACIÓN: Describe e identifica las características y cualidades de un objeto, hecho de un evento o situación de acuerdo a la problemática en una investigación en función de un objetivo mediante el pensamiento sensorial para identificar problemas e hipótesis. Es decir, percibimos sus comparaciones, diferencias y similitudes,	1.1 Percibir con los sentidos las características físicas del fenómeno investigado.	Plantea problemas de la lectura.
		1.2 Formular problemas de las lecturas o videos como fuente de recolección de datos	
		1.3 Plantear problemas para investigar las causas y consecuencias de la problemática investigada.	
		1.4 Observa las semejanzas y diferencias del fenómeno investigado.	
		1.5 Describe las características del experimento de la investigación.	

	distinguir entre observación e interpretación, Inferir y explicar los resultados.		
CAPACIDADES DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA	**2-COMPARAR:** Es identificar las características semejantes o diferentes entre dos objetos, hechos o situaciones de manera simultánea de acuerdo a criterios de relaciones o estimaciones, para su consistencia. Es decir, enfatizar lo positivo y lo negativo de uno de los elementos comparados.	2.1 Diferenciar las semejanzas y diferencias de los objetos, hechos o situaciones.	Escribe las hipótesis validas seleccionadas de tu experimento.
		2.2 Contrastar los aspectos positivos y negativos de las características del objeto, hechos o situación.	
		2.3 Verificar las diferencias y semejanzas de las características de los objetos, hechos o situaciones.	
		2.4 Identificar las características semejantes o diferentes entre dos objetos o situaciones de manera simultánea, de acuerdo a criterios.	
		2.5 Discriminar las diferencias	

	3- ANALIZAR La descomposición de un todo en partes en su estructura. Comparación de las relaciones de adjunción y consecuencia, entre las bases y lo que se pretende demostrar en la hipótesis. Es decir, la coherencia, orden, claridad, precisión, la deducción, el cuestionamiento y rigor lógico del conocimiento para emitir las conclusiones.	3.1 Inferir las situaciones, hechos u objetos prediciendo y suponiendo supuestas situaciones.	Formula las hipótesis de problema
		3.2 Percepción detallada de un objeto o hecho para resolver problemas.	
		3.3 Fragmentar la totalidad de un objeto, fenómeno o situación, atendiendo los detalles.	
		3.4 Descomposición lógica de un fenómeno investigado mediante la experimentación y los textos informativos.	
		3.5 Deducir la información de las partes del fenómeno investigado en función de la información investigada.	
	4- EXPERIMENTAR: Es la reunión de datos en condiciones	4.1 Medición de características de un fenómeno aleatorio, antes y después del evento.	Supongamos que expresas

CAPACIDADES DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA	controladas, verificar hipótesis y formular conclusiones provisionales basadas en sus datos, realizar manipulaciones, hacer sus propias observaciones, registrar datos y formular interpretaciones, con resultados del trabajo metódico y racional.	4.2 Reproducir y observar las características e hipótesis del hecho o fenómeno.	las siguientes hipótesis:
		4.3 Controlar todas las variables principales involucradas en el proceso experimental y en un proceso tan sistémico y complejo.	Explica sobre algunos experimentos
		4.4 Procesar el experimento con una temática especifica que fija los limites, define variables, deduce un resultado al formular la hipótesis y definir el proceso experimental que la somete a prueba.	
		4.5 Comprobar las hipótesis sobre el objeto de estudio y la reformulación de nuevos problemas.	
	5- SINTETIZAR: La unión de sus partes y conexiones, sus cualidades, características, propiedades,	5.1 Discriminar las características físicas mediante la observación con los sentidos del fenómeno investigado.	Expresa las conclusiones.

	lo que trae como resultado la reunificación del todo. nexos entre las partes mediante la causalidad. Son características que discriminan diferencias y semejanzas para lograr el pensamiento hipotético, con generalizaciones para luego agruparlos.	5.2 Predecir con preguntas la información de las lecturas y de los experimentos	
		5.3 Abrevia la información analizada de las lecturas y de las experimentaciones.	
	6- INFERIR Es obtener consecuencias de un hecho, de una proposición, de un principio. Observando los objetos detalladamente y sacar conclusiones. Raciocinio lógico de una o varias proposiciones indagando y recabando información en	6.1 Deducir la acción y efecto de inferir las inferencias, sacar una consecuencia conducir a un resultado.	Plantea problemas sobre tu experimento.
		6.2 Evaluar las distintas expresiones que, al ser relacionadas como abstracciones permiten trazar una implicación lógica.	
		6.3 Deducir conclusiones de hipótesis o argumentos**.**	

CAPACIDADES DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA.	base a hipótesis para el esclarecimiento de datos o situaciones.	6.4 Deducir las pruebas los hechos, los indicios y las analogías obteniendo consecuencias.	
		6.5 Concluir de otros enunciados, sacar una consecuencia de un hecho o fenómeno.	
		6.6 Razonamiento lógico de las consecuencias de un principio, proposición o supuesto.	
	7- ARGUMENTAR Es el proceso de deducción mediante el razonamiento lógico a partir de premisas que se deriva en una conclusión que se halla implícita, mediante coherencia y relación entre las inferencias deductivas para la solución de problemas.	7.1 Sustentar ideas con interrogantes a partir de hechos, información o situaciones.	Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.
		7.2 Razonamiento lógico de premisas que se deriva en una conclusión implícita.	
		7.3 Validar el argumento con el razonamiento de las ideas de fundamentación y el contenido.	
		7.4 Fundamentar ideas con la interpretación de datos explícitos o implícitos para lograr la conclusión.	

		7.5 Demostrar la aprobación de un fenómeno o hecho mediante evidencias.	
	8- EVALUAR Emite juicios de valor, con relación a una situación real comparada con una situación ideal, la forma lógica de los hechos, razonamientos y argumentos que se contraponen a un juicio. Además, es la operación lógica de un juicio o razonamiento de partida, mediante relaciones entre otros conceptos y juicios.	8.1 Emitir juicios valorativos de los resultados de las lecturas y de las experimentaciones.	Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.
		8.2 Asumir la actitud crítica para emitir las conclusiones.	
		8.3 Argumentar los aspectos positivos y negativos del fenómeno investigado.	
	9-APLICAR Transferencia de lo aprendido a la explicación de situaciones nuevas,	9.1 Contrastar el aprendizaje con nuevas situaciones.	Contrasta las hipótesis . Expresa las
		9.2 Evidenciar los conceptos, modelos procedimientos, destrezas y experiencias de nuevas	

	mediante análisis, reflexión y acción, relacionando lo aprendido con experiencias adquiridas con evidencias de conceptos, modelos procedimientos, destrezas y estrategias aprendidas de situaciones problemáticas complejas y se transfiera a casos similares, para contrastar y comprobar el aprendizaje.	situaciones problemáticas. 9.3 Transferir el análisis y explicación de aprendizajes a situaciones similares y nuevas.	conclusiones.

* Adaptado de:

EGGEN Paul D. y Kauchak Donald P. (1999 p. 261) Estrategias Docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Fondo de cultura Económica de Argentina S.A. Argentina.

GARZA CERVANTES Rosa M. Y DE LA GARZA ESCAMILLA Rebeca (2010 p. 40-77) Pensamiento crítico. Editorial Cengage Learning. México.

DAMIAN CASAS Luis Oswaldo (2010 p. 111- 124) Evaluación de capacidades y valores, Editorial Grupo el educador.

DOMINGUEZ CASTIÑERIAS Jose Manuel, (2007,p.26-27)Actividades para la enseñanza en el aula de ciencias. Argentina, Ediciones UNL.

Elaboración propia de la autora de la tesis.

3.2 Tipificación de la investigación

El estudio pertenece al tipo de investigación básica debido a que va a enriquecer el conocimiento científico en la medida que se demuestre la relación entre las estrategias metodológicas Suchman de los docentes y el dominio de capacidades de indagación científica en estudiantes de la especialidad de Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012. Es de nivel descriptivo, en razón que describe el comportamiento de las dos variables de investigación.

- **Diseño de investigación**

Asume el diseño correlacional y se manifiesta con el siguiente diagrama:

$$\begin{array}{ccc} & & O_X \\ M & r & \\ & & O_Y \end{array}$$

Donde:

M es la muestra de investigación

O_X es la observación de la variable X: Estrategias metodológicas Suchman

O_Y es la observación de la variable Y: Dominio de capacidades de indagación científica

r es el grado de relación entre ambas variables

3.3 Estrategia para la prueba de hipótesis

Los resultados de la investigación son contrastados con las hipótesis aplicando el Coeficiente de relación de Spearman (Rho) por tratarse de variables cualitativas, la misma que determina la existencia de una relación positiva o negativa o ausencia de relación significativa, a un nivel de 95% (0,95) de confiabilidad y 5% (0,05) de significancia entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en un grupo de estudiantes de la especialidad de Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2012.

3.4 Población y muestra

La población estuvo conformada por un total de 55 estudiantes de la especialidad de Educación Primaria, área de Ciencias Naturales de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2012.

La muestra estuvo representada por 55 estudiantes de la especialidad de Educación Primaria, área de Ciencias Naturales de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2012. El tamaño de muestra es elegido de manera intencional no probabilística, por tratarse de un reducido número de sujetos que conforman la población.

3.5 Instrumentos de recolección de datos

Para obtener información respecto a las estrategias metodológicas Suchman se aplicó la técnica de la encuesta, a través de un cuestionario. En tanto, para medir el dominio de las capacidades de indagación científica se aplicó la evaluación mediante un test para comprobar las capacidades del estudiante en cuanto a planteamiento del problema, formulación de hipótesis, explicación, conclusiones, entre otros.

1º Instrumento para observar las estrategias metodológicas Suchman en docentes universitarios

Tabla 6: FICHA TÉCNICA de estrategias metodológicas Suchman

Nombre: Instrumento para determinar el empleo de estrategias metodológicas Suchman en la enseñanza universitaria.
Autor: Sylvia Violeta Saldaña Morales
Lugar: Lima
Objetivo: Percepción de estudiantes universitarios de la Facultad de Educación de la UNMSM respecto al empleo de estrategias metodológicas Suchman del docente del área de Ciencias Naturales.
Administración: Individual y/o colectiva

Tiempo de duración: 20 minutos en promedio

Contenido:

El instrumento contiene un total de 40 ítems, estructurado en cinco dimensiones: Presentación del problema, formulación de hipótesis, recolección de datos, evaluación de hipótesis y cierre. Cada dimensión consta de ocho ítems. Se utiliza una escala tipo Likert con cuatro alternativas (escala) y sus índices respectivos:

Siempre = 4

Muchas veces = 3

A veces = 2

Nunca = 1

Validez: Por juicio de expertos y se otorga la denominación de bueno al instrumento en la composición y número de los ítems, la escala, etc.

Confiabilidad: Presenta un coeficiente de 0.979 según el alfa de Cronbach, lo que indica que el instrumento es confiable.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,979	40

2º Instrumento para determinar el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales

Tabla 7: FICHA TÉCNICA: dominio de capacidades de indagación científica

Nombre: Instrumento para determinar el dominio de capacidades de indagación científica en estudiantes universitarios.
Autor: Sylvia Violeta Saldaña Morales
Lugar: Lima
Objetivo: Determinar el dominio de capacidades de indagación científica de los estudiantes del área de ciencias Naturales, especialidad de Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Administración: Individual y/o Colectiva
Tiempo de duración: 30 minutos cada test
Contenido:
El instrumento consta de cinco test para comprobar el dominio de

capacidades de indagación científica en estudiantes universitarios, de acuerdo al siguiente orden:

Test 1: Investigando los alimentos.

Test 2: Investigando la densidad.

Test 3: Investigando las partes del corazón.

Test 4: Investigando la energía renovable y no renovable.

Test 5: Investigando la fotosíntesis.

Cada test consta de 6 ítems referidos a: planteamiento del problema, formulación de hipótesis del problema, explicación del experimento, problemas del experimento, hipótesis del experimento y conclusiones. Son preguntas abiertas para todos los casos.

Validez: Por juicio de expertos y se otorga la denominación de bueno al instrumento en la composición y número de los ítems, la escala, etc.

Confiabilidad: Presenta un coeficiente de 0.621 según el alfa de Cronbach, lo que indica que el instrumento es confiable.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
0,621	43

- **Procesamiento de la información**

Los resultados obtenidos se tabularon y se analizaron con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS) para establecer entre las estrategias metodológicas Suchman que emplean los docentes y el domino de capacidades de indagación científica en estudiantes universitarios. Se establecen tablas de frecuencias y gráficos, los mismos que son analizados e interpretados.

Asimismo, se aplicó el estadístico de correlación Rho de Spearman para contrastar las hipótesis planteadas, en razón que se trata de variables cualitativas.

CAPÍTULO IV

TRABAJO DE CAMPO Y PROCESO DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS

4.1 Presentación, análisis e interpretación de los datos

4.1.1 Resultados de la variable: Estrategias metodológicas Suchman

A continuación se presentan los resultados de la aplicación del instrumento referido a las estrategias metodológicas suchman por parte de los docentes del área de Ciencias Naturales de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Esta variable consta de un total de cinco dimensiones: presentación del problema, formulación de hipótesis, recolección de datos, evaluación de hipótesis y cierre. Es decir, las estrategias metodológicas Suchman consta de los cinco momentos de enseñanza y aprendizaje en el área en mención.

Tabla 8: Presentación del problema

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	4	7,3	7,3	7,3
	Nivel medio	40	72,7	72,7	80,0
	Nivel alto	11	20,0	20,0	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

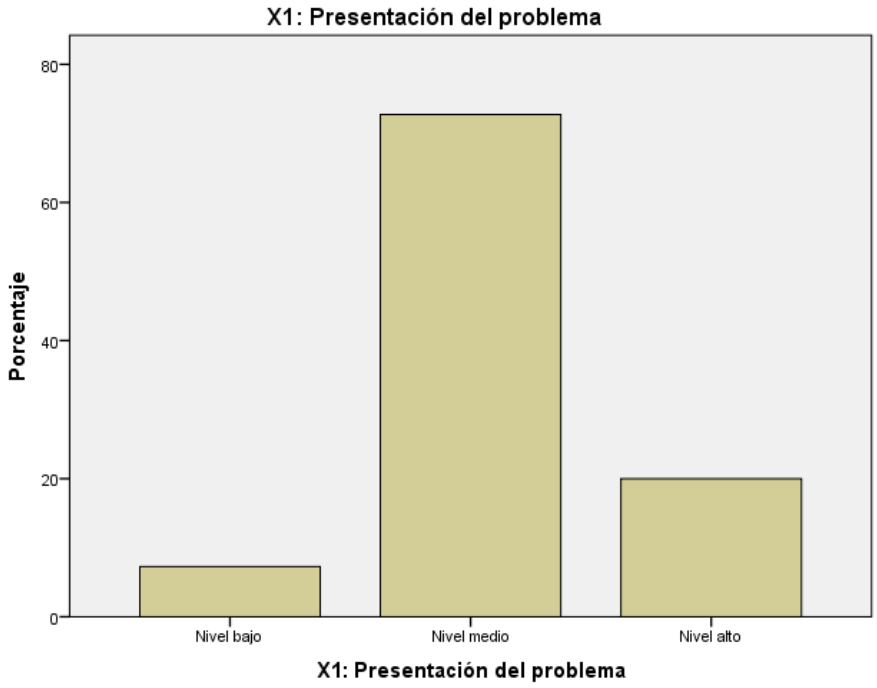


Figura 1: Presentación del problema

Los resultados de la investigación demuestran que para el 72,7% de los estudiantes encuestados, su docente del área de Ciencias Naturales emplea la estrategia métodológica Suchman en cuanto a la presentación

del problema, en un nivel medio. Para un 20% lo hace en un nivel alto y para el 7,3% en un nivel bajo. Es decir, medianamente se presenta la estrategia referida a identificación de ideas principales en las lecturas, la interpretación y el análisis respectivo, formulación de problemas, entre otros.

Tabla 9: Formulación de hipótesis

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	6	10,9	10,9	10,9
	Nivel medio	32	58,2	58,2	69,1
	Nivel alto	17	30,9	30,9	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

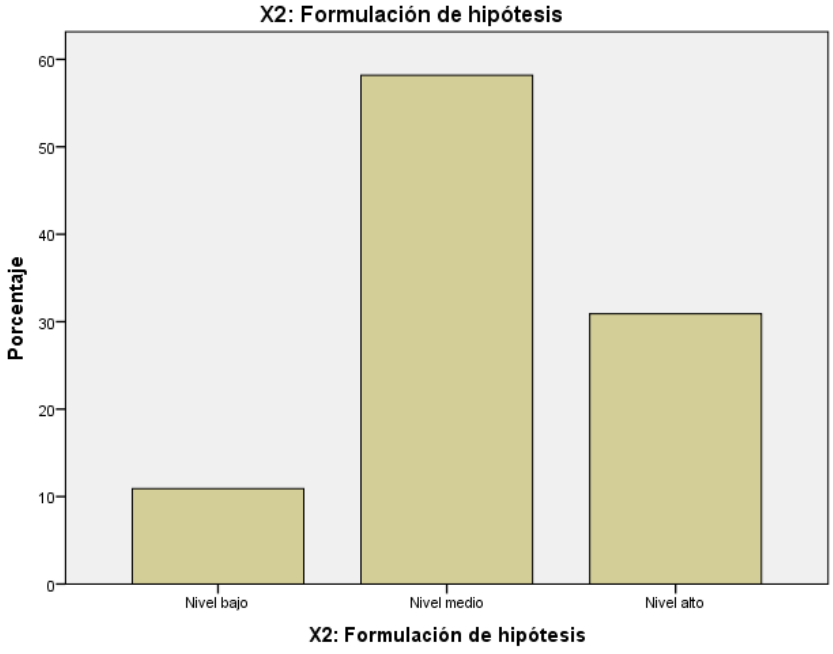


Figura 2: Formulación de hipótesis

Los datos que se muestran en la tabla de frecuencias reportan a un 58,2% de estudiantes encuestados quienes ubican en un nivel medio la estrategia metodológica formulación de hipótesis, seguido del 30,9% que lo ubica en el nivel alto. El 10,9% lo ubica en el nivel bajo. Es decir, para la mayoría de los estudiantes, sus docentes emplean medianamente esta estrategia que tiene que ver con la orientación para identificar hipótesis, responder a las hipótesis como respuesta a la problemática, explicación de hipótesis en vídeos, relacionarlos con problemas, entre otros.

Tabla 10: Recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	4	7,3	7,3	7,3
	Nivel medio	10	18,2	18,2	25,5
	Nivel alto	41	74,5	74,5	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

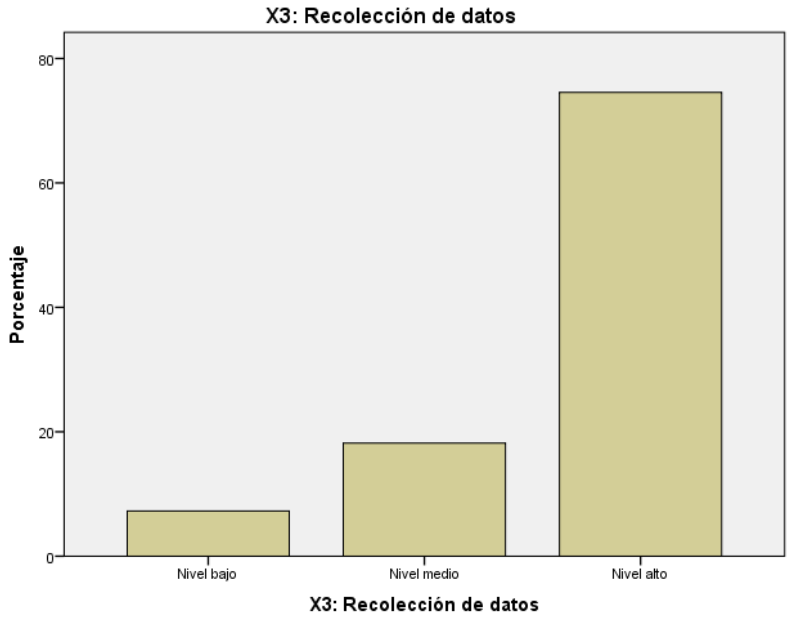


Figura 3: Recolección de datos

Los datos que se muestran en la tabla de frecuencias 3 dan cuenta que, para el 74,5% de los estudiantes, su docente del área de ciencias Naturales emplea y enseña de manera óptima la estrategia Suchman referida a la recolección de datos. Un 18,2% lo ubica en el nivel medio y el 7,3% en el nivel bajo. El docente aplica en un nivel alto esta estrategia que tiene que ver con la enseñanza de cómo procesar datos, registrar observaciones del experimento, seleccionar información, explicar las observaciones, entre otros.

Tabla 11: Evaluación de hipótesis

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	2	3,6	3,6	3,6
	Nivel medio	11	20,0	20,0	23,6
	Nivel alto	42	76,4	76,4	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

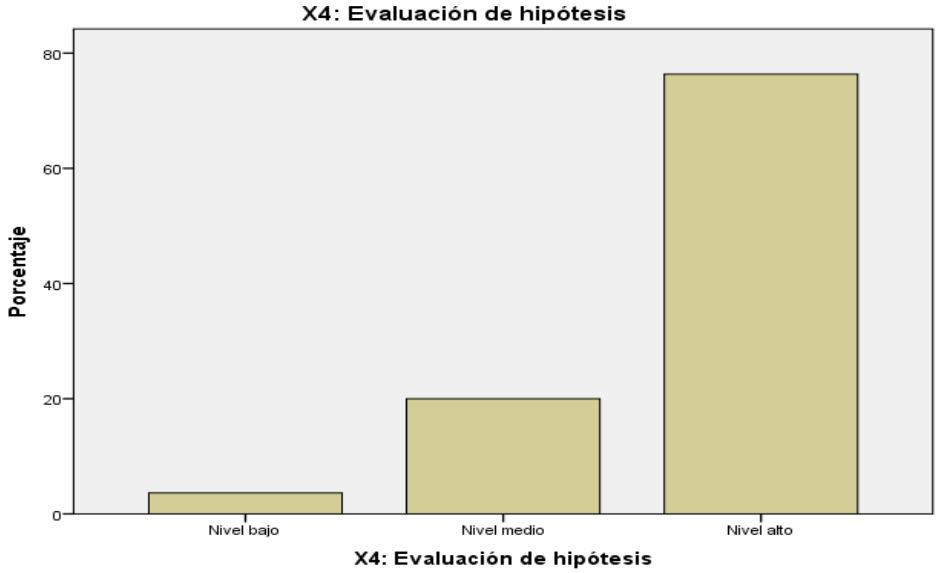


Figura 4: Evaluación de hipótesis

En cuanto a la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de hipótesis, el 76,4% de los estudiantes señala que su docente del área de Ciencias Naturales emplea y enseña esta estrategia en un nivel alto; el 20% lo ubica en el nivel medio y solo el 3,6% en un nivel bajo. Es decir, el docente asesora en la comprobación de hipótesis, formulación de preguntas para evaluar hipótesis, comparación de hipótesis en experimentos, clasificación de hipótesis de lecturas previamente analizadas, entre otros.

Tabla 12: Cierre

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel medio	12	21,8	21,8	21,8
	Nivel alto	43	78,2	78,2	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

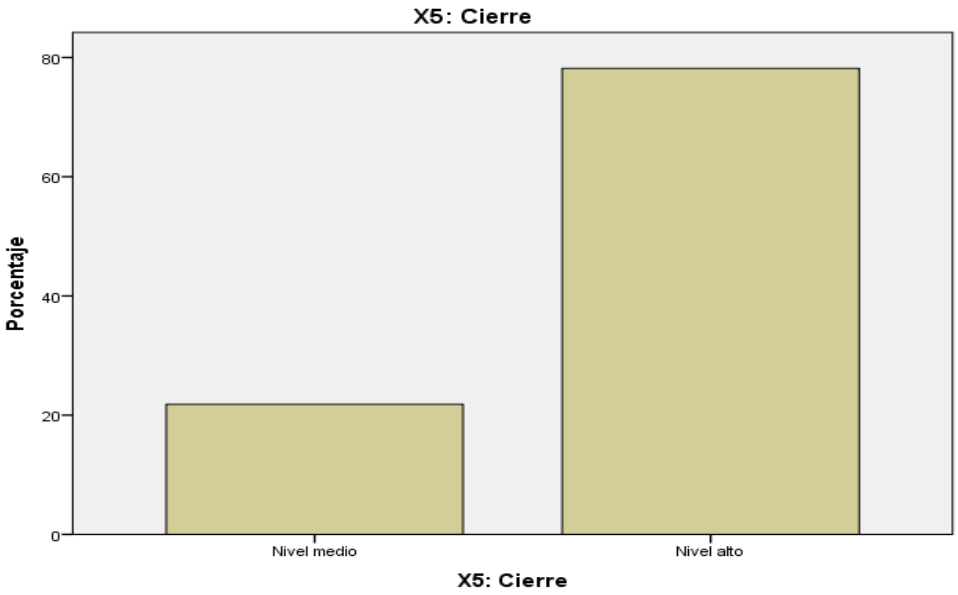


Figura 5: Cierre

Los resultados de la investigación dan cuenta que, para el 78,2% de los estudiantes encuestados, su docente del área de Ciencias Naturales emplea y enseña en un nivel alto la estrategia metodológica cierre. En tanto, el 21,8% lo ubica en el nivel bajo. Es decir, en la mayoría de los casos, el docente realiza un buen trabajo en cuanto a la orientación de las conclusiones de la experimentación, resumen y síntesis de resultados de la experimentación, comparación de resultados de lecturas y experiencias, argumentación de la problemática investigada, entre otros.

Tabla 13: Estrategias metodológicas Suchman

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	3	5,5	5,5	5,5
	Nivel medio	21	38,2	38,2	43,6
	Nivel alto	31	56,4	56,4	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

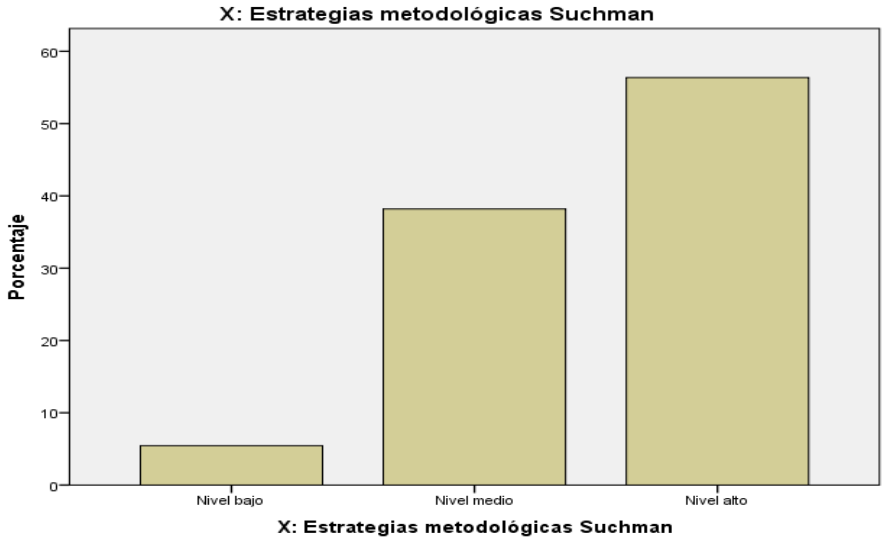


Figura 6: Estrategias metodológicas Suchman

Los datos globales referidos a la variable de investigación: Estrategias metodológicas Suchman, reportan a un 56% de estudiantes que ubican a su docente en el nivel alto en cuanto al uso de dichas estrategias; en tanto, el 38,2% lo ubica en el medio. Solo el 5,5% lo coloca en el nivel bajo. Para una relativa mayoría, los docentes trabajan bien con las estrategias metodológicas Suchman referidas a la presentación del problema, formulación de hipótesis, recolección de datos, evaluación de hipótesis y cierre.

4.1.2 Resultados de la variable: Dominio de capacidades de indagación científica

A continuación se presentan los resultados de la variable: dominio de capacidades de indagación científica en estudiantes del VIII y X semestres académicos de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Esta variable está compuesta por cinco test, los mismos que presentan lecturas con el objetivo de comprobar en qué medida los estudiantes dominan las capacidades en la indagación científica de la asignatura de Ciencias Naturales.

Las lecturas son cinco, a saber: los alimentos, la densidad, partes del corazón, la energía renovable y no renovable y la fotosíntesis. Cada

lectura permite que el estudiante, a partir de las lecturas, pueda plantear un problema, formular la hipótesis del problema, explicar el o los experimentos, plantear problemas del experimento, formular la hipótesis y escribir las conclusiones de la experimentación.

Tabla 14: Investigando los alimentos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel medio	12	21,8	21,8	21,8
	Nivel alto	43	78,2	78,2	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

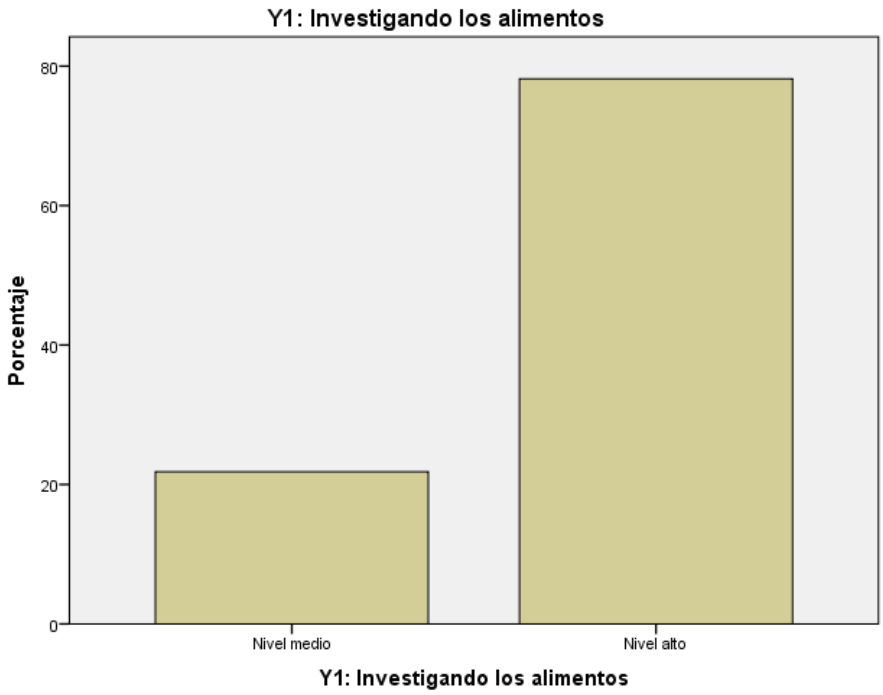


Figura 7: Investigando los alimentos

Los resultados de la investigación dan cuenta que el 78,2% de los estudiantes del área de Ciencias Naturales de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos presenta un nivel alto en el tema: investigando los alimentos. El 21,8% se ubica en el nivel medio. Esto significa que la mayoría de estudiantes ha logrado plantear un problema y formular una hipótesis, a partir de la lectura en mención. Asimismo, explica el experimento, plantea problemas y formula hipótesis del experimento y redacta sus conclusiones.

Tabla 15: Investigando la densidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	4	7,3	7,3	7,3
	Nivel medio	17	30,9	30,9	38,2
	Nivel alto	34	61,8	61,8	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

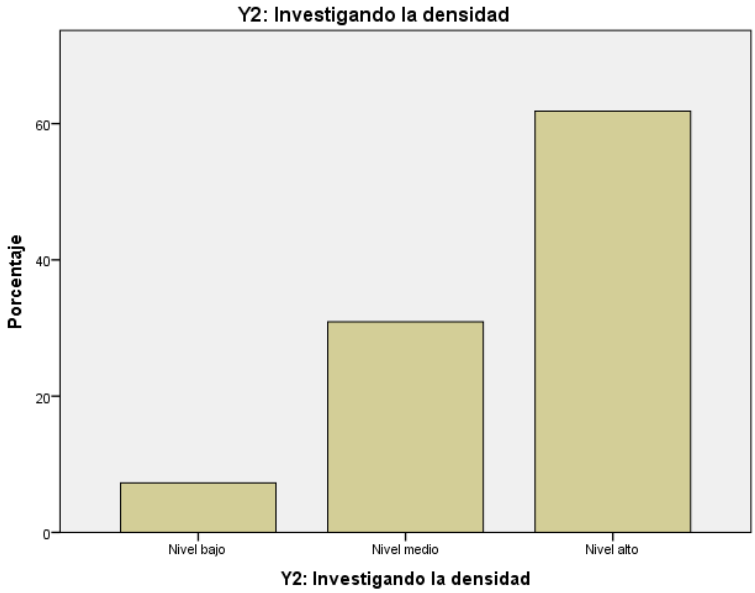


Figura 8: Investigando la densidad

En cuanto al test referido a investigar la densidad a través de una lectura, los resultados de la investigación reportan que el 61,8% de los estudiantes lo hacen bien; sin embargo, un 30,9% lo hace en un nivel medio y el 7,3% en un nivel bajo. Una relativa mayoría lo hace bien en cuanto al planteamiento del problema, formulación de hipótesis, explicación del experimento y las conclusiones del tema referido a la densidad.

Tabla 16: Investigando las partes del corazón

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	1	1,8	1,8	1,8
	Nivel medio	27	49,1	49,1	50,9
	Nivel alto	27	49,1	49,1	100,0
	Total	55	100,0	100,0	



Figura 9: Investigando las partes del corazón

Los resultados de la investigación referidos al tema: partes del corazón, los estudiantes del área de Ciencias Naturales de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en un 49,1% se ubican en el nivel alto en el desarrollo del test en lo que concierne al planteamiento del problema, formulación de hipótesis, explicación de la experiencia, conclusiones, entre otros. Otra cifra similar se ubica en el nivel medio y el 1,8% en el nivel bajo. Es decir, solo la mitad de los estudiantes logran desarrollar de manera óptima este test, observándose que la dificultad está mayormente en la explicación del experimento y la formulación de las hipótesis.

Tabla 17: Investigando la energía renovable y no renovable

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel medio	31	56,4	56,4	56,4
	Nivel alto	24	43,6	43,6	100,0
	Total	55	100,0	100,0	



Figura 10: Investigando la energía renovable y no renovable

Los datos que se observan en la tabla de frecuencias 10 dan cuenta que el 43,6% de los estudiantes se ubica en el nivel alto en cuanto a la investigación del tema: energía renovable y no renovable. El 56,4% se ubica en el nivel medio. Significa que una leve mayoría no está apta en cuanto al dominio de la capacidad de indagación científica referida a la energía renovable y no renovable.

Tabla 18: Investigando la fotosíntesis

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	1	1,8	1,8	1,8
	Nivel medio	24	43,6	43,6	45,5
	Nivel alto	30	54,5	54,5	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

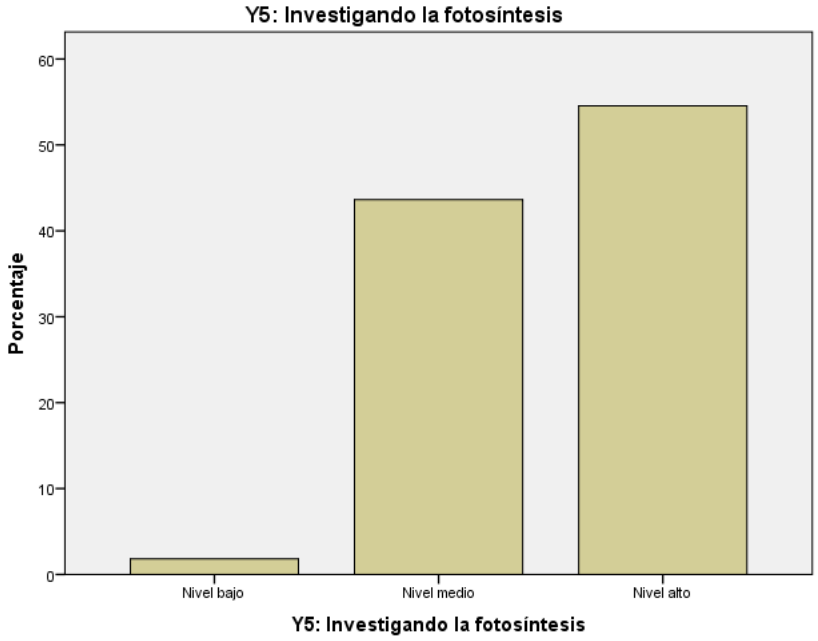


Figura 11: Investigando la fotosíntesis

En cuanto al tema de investigación: la fotosíntesis, los resultados de la aplicación del test a los estudiantes del área de Ciencias Naturales de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el 54,5% se halla en el nivel alto, seguido del 43,6% que se ubica en el nivel medio y, solamente el 1,8%, en el nivel bajo. Una leve mayoría logra dominar la capacidad de indagación científica respecto a este tema.

Tabla 19: Dominio de capacidades de indagación científica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niveles	Nivel bajo	1	1,8	1,8	1,8
	Nivel medio	22	40,0	40,0	41,8
	Nivel alto	32	58,2	58,2	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

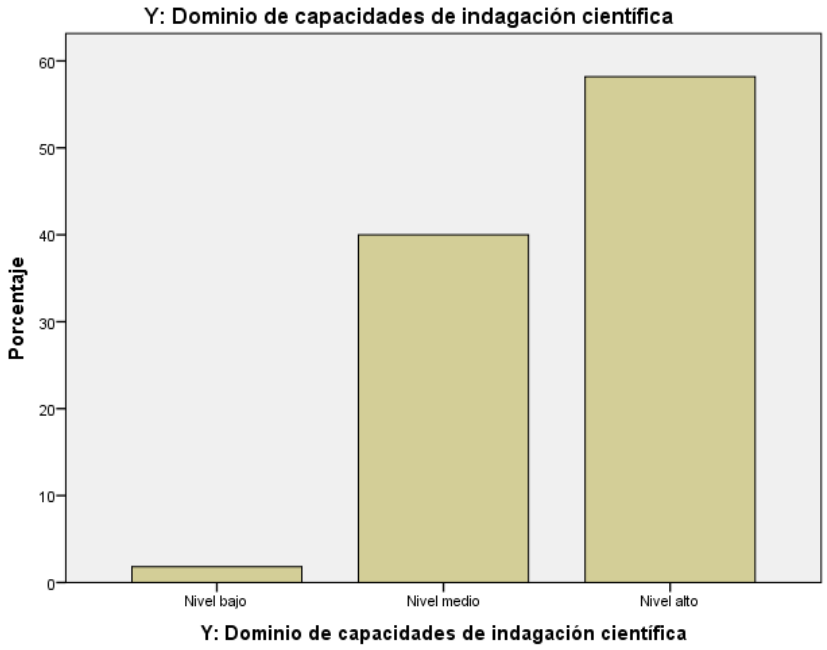


Figura 12: Dominio de capacidades de indagación científica

En consecuencia, el 58,2% de los estudiantes del área de Ciencias Naturales de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos logra demostrar el dominio de capacidades de indagación científica, como parte de su formación académica en dicha casa de estudios. El 40% no logra, es decir se ubica en el nivel medio en el dominio de las capacidades de indagación. Solo el 1,8% está en inicio o nivel bajo.

Tabla 20: Estrategias metodológicas Suchman y dominio de capacidades de indagación científica

		Y: Dominio de capacidades de indagación científica			Total
		Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto	
X: Estrategias metodológicas Suchman	Nivel bajo	1	1	1	3
	Nivel medio	0	9	12	21
	Nivel alto	0	12	19	31
Total		1	22	32	55

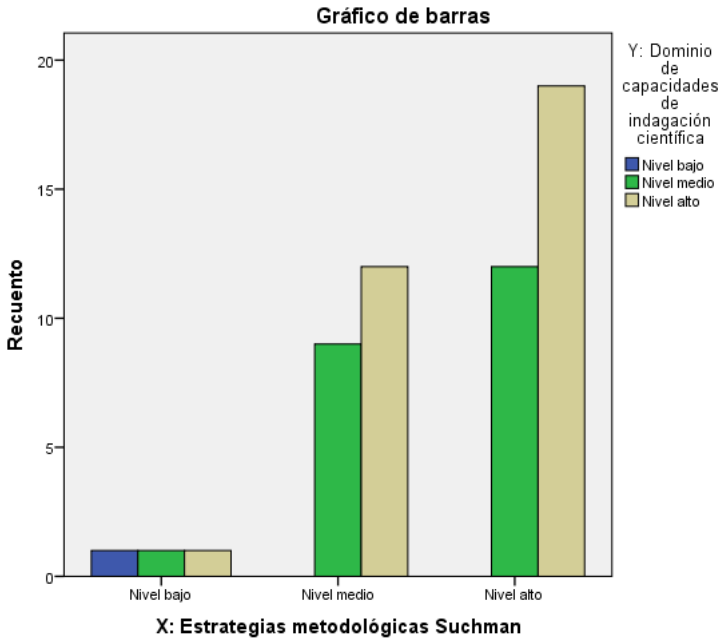


Figura 13: Estrategias metodológicas Suchman y dominio de capacidades de indagación científica

Tal como se puede apreciar en la tabla de contingencia de las dos variables cruzadas desde el punto de vista descriptivo, 12 estudiantes que ubican a sus docentes en el nivel alto en el empleo y enseñanza de estrategias metodológicas Suchman, tienen un nivel medio en el dominio de las capacidades de indagación científica. Otros 12 estudiantes que lo ubican en el nivel medio a sus docentes se encuentran en el nivel alto, lo que indica que hay dispersión de datos y claramente se observa que no hay una relación directa lineal.

4.2 Proceso de prueba de hipótesis

4.2.1 Hipótesis general

H_a: Existe una relación directa y significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de educación primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: No existe relación directa ni significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de educación primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Correlaciones

			X: Estrategias metodológicas Suchman	Y: Dominio de capacidades de indagación científica
Rho de Spearman	X: Estrategias metodológicas Suchman	Coeficiente de correlación	1,000	,117
		Sig. (bilateral)	.	,396
		N	55	55
	Y: Dominio de capacidades de indagación científica	Coeficiente de correlación	,117	1,000
		Sig. (bilateral)	,396	.
		N	55	55

Los datos analizados con el Rho de Spearman, por tratarse de variables cualitativas, arrojan un r = 0,117 (donde p < de 0,05), lo que significa que no existe relación directa ni significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de las capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,396 la misma que está fuera del valor permitido (0,05) se acepta la hipótesis nula en el sentido siguiente: No existe relación directa ni significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

4.2.2 Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1:

H_1: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Correlaciones

			X1: Presentación del problema	Y: Dominio de capacidades de indagación científica
Rho de Spearman	X1: Presentación del problema	Coeficiente de correlación	1,000	-,058
		Sig. (bilateral)	.	,673
		N	55	55
	Y: Dominio de capacidades de indagación científica	Coeficiente de correlación	-,058	1,000
		Sig. (bilateral)	,673	.
		N	55	55

Los datos analizados reportan un r = -0,058 (donde p < de 0,05) entre la estrategia metodológica: Presentación del problema y el dominio de

capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,673 el mismo que está fuera del valor permitido (0,05) determina aceptar la primera hipótesis específica nula en el sentido siguiente: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Hipótesis específica 2:

H_2: La estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis se relaciona directa y significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: La estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis no se relaciona directa ni significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Correlaciones

			X2: Formulación de hipótesis	Y: Dominio de capacidades de indagación científica
Rho de Spearman	X2: Formulación de hipótesis	Coeficiente de correlación	1,000	-,068
		Sig. (bilateral)	.	,619
		N	55	55
	Y: Dominio de capacidades de indagación científica	Coeficiente de correlación	-,068	1,000
		Sig. (bilateral)	,619	.
		N	55	55

Los resultados de la investigación reportan un r = -0,068 (donde p < de 0,05) entre la estrategia metodológica: Formulación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,619 el mismo que está fuera del valor aceptado (0,05) lo que permite aceptar la segunda hipótesis específica nula en el sentido siguiente: La estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis no se relaciona directa ni significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Hipótesis específica 3:

H_3: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes

de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Correlaciones

			X3: Recolección de datos	Y: Dominio de capacidades de indagación científica
Rho de Spearman	X3: Recolección de datos	Coeficiente de correlación	1,000	-,035
		Sig. (bilateral)	.	,802
		N	55	55
	Y: Dominio de capacidades de indagación científica	Coeficiente de correlación	-,035	1,000
		Sig. (bilateral)	,802	.
		N	55	55

Los datos analizados reportan un r = -0,035 (donde p < de 0,05) entre la estrategia metodológica: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Se tiene un nivel de significancia de 0,802 el mismo que está fuera del valor permitido (0,05) y se

acepta la tercera hipótesis específica nula en el sentido siguiente: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Hipótesis específica 4:

H_4: La estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis se relaciona directa y significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: La estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis no se relaciona directa ni significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Correlaciones

			X4: Evaluación de hipótesis	Y: Dominio de capacidades de indagación científica
Rho de Spearman	X4: Evaluación de hipótesis	Coeficiente de correlación	1,000	-,006
		Sig. (bilateral)	.	,965
		N	55	55
	Y: Dominio de capacidades de indagación científica	Coeficiente de correlación	-,006	1,000
		Sig. (bilateral)	,965	.
		N	55	55

Los resultados de la investigación reportan un r = -0,006 (donde p < de 0,05) entre la estrategia metodológica: Evaluación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,965 el mismo que está fuera del valor aceptado (0,05), lo que permite aceptar la cuarta hipótesis específica nula en el sentido siguiente: La estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis no se relaciona directa ni significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Hipótesis específica 5:

H_5: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en

el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

Correlaciones

			X5: Cierre	Y: Dominio de capacidades de indagación científica
Rho de Spearman	X5: Cierre	Coeficiente de correlación	1,000	,027
		Sig. (bilateral)	.	,843
		N	55	55
	Y: Dominio de capacidades de indagación científica	Coeficiente de correlación	,027	1,000
		Sig. (bilateral)	,843	.
		N	55	55

Los datos analizados reportan un r = 0,027 (donde p < de 0,05) entre la estrategia metodológica: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,843 el mismo que está fuera del valor permitido (0,05), se acepta la quinta hipótesis específica nula en el sentido siguiente: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio

de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.

4.3 Discusión de los resultados

Los resultados de la investigación demuestran que para el 72,7% de los estudiantes encuestados, su docente del área de Ciencias Naturales emplea la estrategia metodológica Suchman en cuanto a la presentación del problema, en un nivel medio. Para un 20% lo hace en un nivel alto y para el 7,3% en un nivel bajo (Tabla 1). El 58,2% ubica en un nivel medio la estrategia metodológica formulación de hipótesis, seguido del 30,9% que lo ubica en el nivel alto y el 10,9% en el nivel bajo (Tabla 2). El 74,5% considera que su docente emplea y enseña de manera óptima la estrategia Suchman referida a la recolección de datos. Un 18,2% lo ubica en el nivel medio y el 7,3% en el nivel bajo (Tabla 3). En cuanto a la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de hipótesis, para el 76,4% lo hace en un nivel alto, para el 20% en el nivel medio y para el 3,6% en un nivel bajo (Tabla 4). Para el 78,2% su docente emplea y enseña en un nivel alto la estrategia metodológica Cierre, el 21,8% lo ubica en el nivel bajo (Tabla 5). En consecuencia, se reporta a un 56% de estudiantes que ubican a su docente en el nivel alto en cuanto al uso de dichas estrategias; en tanto, el 38,2% lo ubica en el medio. Solo el 5,5% lo coloca en el nivel bajo (Tabla 6).

Al respecto, Camacho, et al. (2010) reportan que aún existen problemas en términos de que muchas clases de ciencias son de modo tradicional, donde no se desarrollan habilidades de indagación científica. En cuanto a las competencias necesarias para enseñar ciencias, un grupo de profesores en servicio declaró que los aspectos más importantes se relacionan con la enseñanza misma de la disciplina, incorporando aspectos como la evaluación, la planificación y la implementación de estrategias para la enseñanza de las ciencias, así como la generación de un clima de aula que promueva los aprendizajes. Camacho, Casilla y Finol de Franco (2008) concluyen que la indagación como experiencia innovadora de aprendizaje de procesos de investigación, es una vía relevante para generar cambios conceptuales y argumentativos, sustentados en el proceso de la mayéutica que rememora a Sócrates; porque admite el debate en el aula apoyado en los intereses particulares de sus actores. La indagación como estrategia innovadora para aprender y enseñar los procesos investigativos, incorpora la construcción y la re-elaboración de las preguntas guiadas y dialogadas, que en constante construcción participativa, es un camino asequible para descubrir la relación dinámica, fuerte y viva entre la palabra, la acción argumentativa y la reflexión, por eso, los hallazgos que se originen de esa interacción deben explicarse a la luz de la comprensión y significación de los participantes.

De otro lado, Villegas (2011) demostró que la investigación científica es fundamental para la formación universitaria en sus contribuciones tanto a la

dimensión científica, como también a la dimensión profesional y a la dimensión deontológica de la carrera. La información proporcionada por los expertos, no permite incorporar nuevas funciones específicas a las ya contempladas a la investigación científica como contribución a la formación universitaria, aun cuando parece sugerente examinar el contacto y la interacción directa con los investigadores en sus aportes para aumentar y motivar a los estudiantes, hacia la investigación. Matos y Pasek (2008) hallaron que los docentes aplican las técnicas de observación ocasional y habitual, más no la sistemática; la técnica de la discusión la aplicaron sólo los docentes de 5º y 6º grado, mientras que la aplicación de la demostración no se observó en ninguno de los docentes. Pareciera que realizan estas técnicas de manera empírica, cuando tratan de encaminar al alumno hacia la percepción de hechos y acontecimientos o detalles de la realidad para luego llegar a la discusión de los mismos.

Ruíz Zelada (2009) reporta la existencia de una relación directa entre las estrategias metodológicas del docente y las notas de los estudiantes. Esto significa que la situación actual en cuanto al rendimiento académico de los estudiantes tiene mucho que ver con las estrategias metodológicas que utiliza el docente de dicha casa de estudios. Se ha demostrado que muchos de los docentes aplican con poca frecuencia diversas estrategias metodológicas, tales como métodos, técnicas y medios didácticos acordes a la asignatura.

Los resultados de la investigación dan cuenta que el 78,2% de los estudiantes del área de Ciencias Naturales de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos presenta un nivel alto en el tema: investigando los alimentos. El 21,8% se ubica en el nivel medio (Tabla 7). En cuanto al test referido a investigar la densidad a través de una lectura, el 61,8% lo hace bien, un 30,9% medianamente y el 7,3% en un nivel bajo (Tabla 8). En cuanto al tema: partes del corazón, un 49,1% se ubica en el nivel alto, otra cifra similar en el nivel medio y el 1,8% en el nivel bajo (Tabla 9). El 43,6% de los estudiantes se ubica en el nivel alto en cuanto a la investigación del tema: energía renovable y no renovable y el 56,4% se ubica en el nivel medio (Tabla 10). En cuanto al tema de investigación: la fotosíntesis, el 54,5% se halla en el nivel alto, seguido del 43,6% que se ubica en el nivel medio y, solamente el 1,8%, en el nivel bajo (Tabla 11). En consecuencia, el 58,2% de los estudiantes logra demostrar el dominio de capacidades de indagación científica, como parte de su formación académica en dicha casa de estudios. El 40% no logra, es decir se ubica en el nivel medio en el dominio de las capacidades de indagación. Solo el 1,8% está en inicio o nivel bajo.

Bonil y Márquez (2009) reportan que los futuros maestros abandonan su formación científica a medida que van avanzando en su itinerario académico. Se observan dos correlaciones altas entre las actitudes positivas hacia la ciencia y la funcionalidad y significatividad del aprendizaje recibido; y entre las actitudes negativas y las actividades de carácter reproductivo

realizadas. Se identifican tres tipos de alumnado: aquellos que no hacen referencia a aspectos conceptuales en sus opiniones; aquellos que asocian un modelo didáctico transmisivo con emociones negativas; los que centran su reflexión en las actividades realizadas a lo largo de su formación. Rivera y Torres (2006) reportan que la mayoría de los estudiantes asignan calificaciones altas a sus habilidades de investigación y que por lo general los hombres y las mujeres evalúan sus habilidades de investigación de manera semejante; cuando aparecen diferencias significativas, son los hombres quienes se asignan puntajes más altos. Se discuten las diferencias entre los resultados arrojados por este cuestionario con los de otras estrategias de evaluación. En tanto, Gil Quílez, et al. (2008) reportan que los estudiantes logran construir sus conocimientos de manera significativa relativa a las características básicas de los seres vivos, lo que necesita un ser vivo para sobrevivir, basándose en los cuidados que el acuario necesitaba. Las preguntas que los alumnos planteaban después de llevar un tiempo observando los distintos organismos se centraban en aspectos concretos mayoritariamente de anatomía, directamente observables y de los que habían obtenido la información como se ha señalado antes.

4.4 Adopción de las decisiones

Los resultados de la investigación que demuestran inexistencia de relación directa y significativa entre la variable: Estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes de la Facultad de Educación, especialidad de Educación

Primaria, área de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, son adoptados en su integridad por la autora de la investigación.

Es decir, al tenerse estos resultados que rechazan las hipótesis afirmativas, en el sentido que no existe relación entre ambas variables, tampoco entre las dimensiones de la primera variable con la segunda variable (específicos), son de entera responsabilidad de la autora de la investigación en la medida que, dichos resultados, son producto del proceso de investigación científica efectuado con el método cuantitativo y que subyace en el paradigma positivista en investigación científica.

En consecuencia, estos resultados van a servir íntegramente a la población y muestra de estudio, lo que indica que el dominio de la capacidad de indagación científica que tienen los estudiantes no está en relación directa con las estrategias metodológicas Suchman que aplican y enseñan los docentes del área de Ciencias Naturales.

CONCLUSIONES

01. Los resultados de la investigación reportan que no existe una relación directa ni significativa entre las estrategias metodológicas Suchman, que hacen uso los docentes del área de Ciencias Naturales, y el dominio de las capacidades de indagación científica que presentan los estudiantes del VIII y X ciclos de la especialidad de Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Es decir, el dominio de capacidades de indagación científica que se muestra en un nivel medio-alto no tiene relación directa con las estrategias metodológicas Suchman que emplean y enseñan los docentes, lo que indica que habría otros factores determinantes al respecto.

02. Se ha podido demostrar que tampoco existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema, y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes universitarios. Si bien las capacidades de indagación científica se presentan en un nivel medio, estas no están relacionadas con las estrategias metodológicas del docente.

03. Asimismo, al establecer relación entre la estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis con el dominio de capacidades de indagación científica, tampoco se demuestra relación directa ni significativa en los

estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

04. Al establecer relación entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de la indagación científica tampoco se ha demostrado la existencia de una relación directa ni significativa entre la dimensión y la variable respectiva.

05. Los resultados de la investigación también reportan la inexistencia de una relación estadísticamente significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

06. Finalmente, se reporta que no existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes de la especialidad de Educación Primaria, área de Ciencias Naturales.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se recomienda a las autoridades de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos a que realicen un seguimiento más frecuente a los docentes del área de Ciencias Naturales para verificar y evaluar el empleo de estrategias metodológicas que estén ligadas al desarrollo de las capacidades de indagación científica en los estudiantes, puesto que, por un lado es de vital importancia que los estudiantes desarrollen estas capacidades y, de otro lado, va a permitir el dominio de la investigación científica en nuestra universidad.

SEGUNDA: Se recomienda a los docentes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, especialmente de la especialidad de Educación Primaria, del área de Ciencias Naturales, a incidir mucho más en que sus estudiantes desarrollen trabajos de indagación científica, sobre todo en cuanto a la experimentación, formulación de hipótesis y conclusiones, aspectos que requieren mayor desarrollo en los estudiantes.

TERCERA: Se recomienda a los estudiantes en general, especialmente de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación, a desarrollar con mayor dinamismo y frecuencia trabajos de indagación científica en el área de Ciencias Naturales a fin de contribuir de manera significativa a su formación científica en nuestra universidad.

BIBLIOGRAFÍA TEMÁTICA

Acuña Limon, A. (1995). *Nuevos medios, viejos aprendizajes*. México: Universidad Iberoamericana.

Adúriz Bravo, A. *et al.* (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. México: Serie: Teoría y Práctica Curricular de la Educación Básica.

Aldana, G. (2007). *Epistemologías de los docentes y la enseñanza de la investigación*. En: *Revista Educación y Educadores.* n° 3, (4).

Álvarez, I. *et al.* (2004). *Experiencias de aprendizaje orientado a la solución de problemas con soporte tecnológico*. España: En 3º Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación.

Anderson, R. (2007), "Inquiry as an Organizing Theme for Science Curricula", en Abell, S. y N. Lederman, (Eds.) Handbook of Research on Science Education, USA, LEA, pp. 807-830.

Angulo, F., & García, P. (2001). Designing Activities to Teach «Fossils». A Social Interaction. Paper presented at the Third International Conference on Science Education Research in the Knowledge Based Society. Tessaloniki, Greece.

Apolonia del Bruto, B. (2000). *Enseñanza de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Editorial Pedagogía Nueva.

Arbizu, F. (1994). *La función docente del profesor universitario.* Bilbao: Universidad del País Vasco.

Arnams, R. (1999). La formación del profesorado. Un encuentro comprometido con la complejidad educativa. En: Pérez, A., Barquín, J. y Angulo, J.F. (Eds.): *Desarrollo profesional del docente. Política, investigación y práctica.* Madrid, Akal; 559-635.

Ávila Acosta, R. (2000). *Breve diccionario de terminología e indicadores socio-educativos*. Lima: Editorial R. A.

Bixio, Cecilia (2002). *Enseñar a aprender. Construir un espacio colectivo de enseñanza-aprendizaje*. Argentina: Editorial Homo Sapiens.

Beal, G. y Bolhen, J. (1996). *Planificación de la enseñanza*. Buenos Aires: Paidos.

Bonil Gargallo J. & Márquez Bargalló, C. (2009). *¿Qué experiencias manifiestan los futuros maestros sobre las clases de ciencias? Implicaciones para su formación*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.

BrocKbanK, A. y Mcgill, I. (2002). Aprendizaje reflexivo en la Educación Superior. Madrid: Morata.

Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios de enseñanza*. Barcelona: Editorial Paidós.

Calderón López, J. (2002). *Reflexiones sobre los límites y alcances en la formación de investigadores.* España: *Revista Uni-pluri/versidad,* vol 3, N° 3, pp. 31-40.

Camacho, J., *et al.* 2010). *La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia.* Chile: *Revista Estudios Pedagógicos XXXVI,* Nº 2: 289-303.

Camacho, H., Casilla, D. y Finol de Franco, M. (2008). *La indagación: Una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación.* (Tesis de maestría). Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertado, *Revista Laurus*, Vol. 14, Núm. 26, enero-abril, pp. 284-306.

Campos Campos, Y. (1998). *Estrategias didácticas apoyadas en la tecnología.* México: Editorial ENSM.

Cañal, P. *et al.* (1997). *Investigar en la Escuela: Elementos para una enseñanza alternativa*. España: Diada.

Caponneto, A. (2002). *La metodología escolástica y su aplicación actual.* México: Selección de artículos de la Revista Academia. En Temas Pedagógicos. Folia Universitaria, UAG.

Casanova, M. A. (1998). *La evaluación educativa*. México: Escuela Básica, SEP (Biblioteca para la actualización del Maestro).

Castilla Rosa Péres, E. (2007). *Didáctica universitaria*. Lima: Editorial San Marcos.

Catalá, M., *et al.* (2002). *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas*. Barcelona, España: Editorial GRAÓ.

Catalano, A. M., Avolio de Cols, S. y Sladogna, M. (2004). *Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: Conceptos y orientaciones*. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo.

Cebrián de La Serna, M. y Ríos, J.M. (Coords.) (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a las didácticas especiales*. Madrid: Editorial Pirámide.

Cebrián, M. (Coord.). (2003). *La enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Madrid: Narcea.

Cervo, A. y Bervian, P. (2003). *Metodología científica*. México: McGraw Hill.

Cheung, K.C. y Taylor, r., (1991). Towards a Humanistic Constructivist Model of Science Learning: Changing Perspectives and Research Implications, Vol. 23 N° 01, 21-40.

Colen, M. T. (2001). "Detectar las necesidades de formación del profesor. Un problema de comunicación y participación". En Alonso, E., et al. (Eds.). *La formación del profesorado. Proyectos de formación en centros educativos.* Barcelona: Graó, 35-48.

Coll, C. (1999). *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria*. Barcelona: Editorial Horsori.

Coraggio, J. L. (1996). *Renovación universitaria y pedagógica de la enseñanza superior*. En el Seminario sobre "Las Nuevas Universidades a finales del siglo XX". Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento, San Miguel.

Cózar Mata, J.L. (2004). *Planteamiento didáctico. Intervención sobre el desarrollo de capacidades, habilidades, estrategias en alumnos*

con deficiencias de aprendizaje en Ciencias Sociales. España: Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.

Damian Casas Luis Oswaldo (2010 p. 111- 124) Evaluación de capacidades y valores, Editorial Grupo el educador.

De Vicente, P.S. (1994). ¿Qué conocimiento necesitan los profesores? *Revista Innovación Educativa, 3*; 11-31.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education.* Nueva York: Collier.

Díaz de Bustamante, J. y Jiménez Aleixandre, P. (2002). *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas*. España: Graó, de IRIF, S.L.

Edelsky, C. (1994). Education for Democracy. *Language Arts* 71, 1: 252-57.

EDITORIAL SANTILLANA (2000). *Docentes y escuela: impulso para una sociedad en cambio*. Argentina: Exposición inaugural del Primer Congreso Internacional de Educación, Ciudad de Buenos Aires, 14 y 15 de febrero de 2000.

EDUCA (1998). *Nuevos retos para la práctica docente*. Lima: Serie: Maestro Innovador, Separata.

EDUCREA (2007). *Estrategias metodológicas. El portal de la actualización docente*. Recuperado el 10 de noviembre del 2012 de: http://www.educrea.cl/joomla/index.php

EGGEN Paul D. y Kauchak Donald P. (1999 p. 261) Estrategias Docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Fondo de cultura Económica de Argentina S.A. Argentina.

Elliott, J. (1996). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.

Flores Bernal, L. (1998). *Estrategias metodológico-didácticas*. Lima: *Revista Educación Superior de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.

Forment, E. (1996). *La formación general en la universidad.* En: *Tratado de educación personalizada,* vol. 27, Madrid: Ediciones Rialp, pp. 155-201.

Freire, P. (1985). *The Politics of Education.* South Hadley, MA: Bergin & Garvey.

García Rovira, P. y Angulo Delgado, F. (2003). *Un modelo didáctico para la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias*. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1), (2003), 37-49.

García Suarez, J. A. (1998). *La formación del profesorado ante la reforma de la enseñanza*. Barcelona: PPU.

Garibay, L. (1998). *Temas esenciales de la educación.* México: Folia Universitaria, UAG.

GARZA CERVANTES Rosa M. Y DE LA GARZA ESCAMILLA Rebeca (2010 p.

40-77) Pensamiento crítico. Editorial Cengage Learning. México.

Giere, R.N. (1999). *Un nuevo marco para enseñar el razonamiento científico*. México: *Revista Enseñanza de las Ciencias,* 63-70.

Gil Quílez, J., *et al.* (2008). *Trabajando la indagación científica: Desde las aulas de la Facultad de Educación a las aulas de Primaria*. (Tesis de maestría). España: Universidad de Zaragoza.

Gómez, A. (2009). *El estudio de los seres vivos en la Educación Básica. Enseñanza del sistema nervioso desde un enfoque para la evolución de los modelos escolares*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.

González Sanmamed, M. (1995). *Formación docente. Perspectivas desde el desarrollo del conocimiento y la socialización profesional*. Barcelona: PPU.

González, C., Martínez, M. T. y Martínez, C. (2009). *La Educación Científica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico*. *Estudios Pedagógicos* 25: 63-78.

Grandy , R. y Duschl,R. (2007). Reconsidering the character and role of inquiry in school science: analysis of a conference. Science & Education, 16, 141-166.

Guerrero, M.E. (2007a). *Formación para la investigación.* Colombia: *Revista Studiositas, 2(2): 3-4.*

Guerrero, M.E. (2007b). *Formación de habilidades para la investigación desde el pregrado*. Colombia: *Acta Colombiana de Psicología; 10(2): 190-192.*

Gunstone, R. (2000). The Education of Teachers of Physics: Contents plus Pedagogy plus Reflective Practice. Barcelona: Paper presented at the PHYTEB 2000. Physics Teacher Education beyond.

Hernández, F., *et al.* (2011). *Aprender desde la indagación en la universidad*. Barcelona, España: ICE y Ediciones OCTAEDRO, S.L.

Hernández Gonzáles, M.T. y Martínez Ballesteros, A. (2008). *La investigación como estrategia de aprendizaje*. México: Universidad Autónoma de Guadalajara.

Hopkins, D. (1996). *Investigación en el aula*. Barcelona: Promoción y publicaciones Universitarias.

Ibañez, T. (2002). *¿Cómo se puede no ser constructivista hoy en día? Revista de Psicoterapia*, N° 12. España.

Imbernón, F. (2000). Un nuevo profesorado para una nueva universidad. ¿Conciencia o presión? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 38*; 37-46.

Jorba, J., y Sanmarti, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Chile: Ministerio de Educación y Cultura.

Kemmis, S. (1993). La formación del profesor y la creación y extensión de comunidades críticas de profesores. *Investigación en la Escuela, 19*; 15-38.

Knowles, M. S., Holton, E. F. y Swanson, R. A. (2001). *Andragogía. El aprendizaje de los adultos*. México: Oxford University Press.

Labinowicz, Ed.(1998,p.37) Introducción a Piaget. Pensamiento Aprendizaje y Enseñanza, Mexico, Editorial Pearson Addison Wesley Longman

Lanz, C. (1997). *Crisis de Paradigma y metodología alternativa*. Mérida: ULA.

Le BoterF, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Gedisa.

Liston, D. P. y Zeichner, K. M. (1993). *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización.* Madrid: Morata.

Marelli, A. F. (2000). *Introducción al análisis y desarrollo de modelos de competencias*. Documento de trabajo policopiado.

Massarani, L. (2001). *La divulgación científica para niños*. Recuperado el 20 de noviembre del 2012 de: http://www.prbb.org/quark/17/017040.htm.

Matos, Y. y Pasek, E. (2008). *La observación, discusión y demostración: Técnicas de investigación en el aula*. (Tesis de maestría). Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Mayer, R. (2003). *El futuro de la psicología cognitiva*. Madrid: Editorial Alianza.

Medina, A (1994). La formación continua del profesorado desde una perspectiva colaborativa. *Innovación Educativa, 3*; 59-78.

Medina, A. (1995). Formación del profesorado e innovación curricular*. Revista Bordón,* 47 (2); 143-160.

Medina Rubio, R. (1996). Los fines de la universidad*. Tratado de educación personalizada,* vol. 27. Madrid: Ediciones Rialp.

Merino, G. (1995). *Didáctica de las Ciencias naturales. Aportes para una renovada metodología.* (5° ed.). Buenos Aires: El Ateneo.

Montero, L. (1999). Formación y desarrollo profesional: cruce de miradas. *XXI, Revista de Educación, 1*; 15-31.

Mora Zamora, A. (2005). *La investigación dirigida. Exploraciones dentro y fuera del aula*. Costa Rica: VII Congreso Nacional de Ciencias, 26 y 27 de agosto.

Morais Gallego, J.P. (2001). *Estudio de las estrategias para el aprendizaje*. España: Ediciones José Pérez Fernández.

Moreno R.V. & Zamora E.M. (1997). *Minerva y el hombre de la Bata Blanca.* España: U.A.A. Mimeo.

Mortimer, E. F. y P. H. Scott (2003), “Meaning Making in Secondary Science Classrooms”, England, Open University Press.

Needham, R. y P. Hill (1987). Teaching Strategies for Developing Understanding in Science, Series Children´s Learning in Science, England, University of Leeds.

Nérici, I. (1990). *Metodología de la enseñanza*. (5° ed.). México: Kapelusz.

Nunziati, G. (1990). Pour Construire un dispositif d’évaluation formatrice. Cahiers Pédagogiques, (280), 47–64.

Ojeda, M.C. & Alcalá, M.T. (2002). *La enseñanza en las aulas universitarias. Una mirada desde las cátedras: Aspectos curriculares que inciden en las prácticas pedagógicas de los equipos docentes*. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste.

Ossa Londoño, J. (2002). *Formación investigativa vs. investigación formativa.* España: *Revista Uni-pluri/versidad,* vol 3, N° 3, pp. 27–30.

Padrón, J. (1994). *La estructura de los procesos de investigación*. Caracas: UNESR.

Parra Moreno, C. (2004). Apuntes sobre la investigación formativa. Colombia: Universidad de La Sabana, *Revista Educación y Educadores, (07), pp. 55-57.*

Pasek de Pinto, E. y Matos de R., Y. (2007). *Habilidades cognitivas básicas de investigación presentes en el desarrollo de los proyectos pedagógicos de aula.* (Tesis de maestría). Venezuela: Universidad de los Andes.

Piñero Martín, M., Rondón Mora, L. y Piña de Valderrama, E. (2007). *La investigación como eje transversal en la formación docente: Una propuesta metodológica en el marco de la transformación curricular de la UPEL.* (Tesis de maestría). Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Polo, L. (1997). *El profesor universitario.* Bogotá: Universidad de La Sabana.

Pozo, J.I. (1994). *El cambio conceptual en el conocimiento físico y social: Del desarrollo a la instrucción.* Madrid: Síntesis.

Pozo, J.I. (2001). *Aprendices y maestros*. *La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.

Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis Educación.

Raths, L.E., Wassermann, *et al.* (1999). *Cómo enseñar a pensar.* Argentina: Paidós.

Rojas Soto, E. (1999). *La educación superior en Colombia.* En: Pinilla Roa, A. (Ed.). *Reflexiones en educación universitaria.* Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Real Academia Española (2009). Diccionario de la lengua española. (22° ed.). Recuperado el 12 de noviembre del 2012 de: http://www.rae.es/rae.html

Remolina, G. (2003). *Universidad e investigación. Relaciones y Responsabilidades*. Recuperado el 13 de noviembre del 2012 de: http://educon.javeriana.edu.co/ofi/documentos/congresos/Discurso_%20Rector_VII%20

Rivera Heredia, M.E. y Torres Villaseñor, C. (2006). *Percepción de los estudiantes universitarios de sus propias habilidades de investigación.* (Tesis de maestría). Venezuela: Universidad Simón Bolívar.

Rué, J. (2007). *Enseñar en la universidad*. *El reto para la Educación Superior*. Madrid: Narcea.

Ruiz, C. y Torres, V. (2005). *La enseñanza de la investigación en la universidad*: *El caso de una universidad pública venezolana*.. Recuperado el 22 de

noviembre del 2012 de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S131600872005000200002&script=sci_arttext&tlng=es.

Rychen, S. R. & Salganik, L. H. (2006). *Un modelo holístico de competencias*. Málaga: Aljibe.

Rychen, S.R. y Salganik, L. H. (2007). *Las competencias claves para el bienestar personal, social y económico*. Málaga: Aljibe.

Sagan, C. 2000. *El mundo y sus demonios: La ciencia como una luz en la oscuridad*. Santa Fe de Bogotá: Planeta Colombia.

Sancho, J. M. (2005). Hacia la escuela del futuro desde la transformación de la del presente. *Revista de Cooperación Educativa*. 75-76, 23-28.

Sanmartí, N. (2001). Enseñar a enseñar ciencias en Secundaria: Un reto muy complejo. Colombia: *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado,* 40, 31-48.

Sanmartí, N. (2005). "*La unidad didáctica en el paradigma constructivista*", en D. Couso et al. (Eds.), Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá: Magisterio, pp. 13-58.

Sanmartí, N., e Izquierdo, M. (1997). Reflexiones en torno a un modelo de Ciencia Escolar. México: *Revista Investigación en la Escuela,* 32, 51-63.

Shannon, P. (1993). Developing Democratic Voices. *The Reading TEacher* 47, 2: 86-94.

Schwab, J. (1966). The Teaching of Science, Cambridge, Harvard University Press.

Short, K. y Burke, C. (1991). *Creating Curriculum.* Portsmouth, NH: Heinemann.

Short, K. y Burke, C. (1996). Examining Our Beliefs and Practices Through Inquiry. *Languages Arts* 73, 2: 97-104.

Short, K., *et al.* (1999). *El aprendizaje a través de la indagación. Docentes y alumnos diseñan juntos el currículo.* España: Gedisa editorial.

Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata.

Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del currículo.* (3°. ed.) Madrid: Morata.

Stoll, L.; Fink, D.; Earl, L. (2004). *Sobre el aprender y el tiempo que requiere: implicaciones para la escuela.* Barcelona: Octaedro. (2003).

Torres, R. (1999). *El maestro investigador, la investigación en el aula*. Barcelona: Grao.

UNESCO (1998). *La Educación Superior en el Siglo XXI*. *Visión y Acción*. París: UNESCO.

Vasco, E. (1998). La investigación en el aula, una alternativa. Colombia: *Revista Investigación educativa*, Nº 5.

Villegas, J. (2011). *Funciones de la investigación científica para la formación universitaria en Psicología: Percepción de una muestra de expertos en Chile.* (Tesis de maestría). Chile: Universidad Internacional SEK.

Wertsch James V. (1988) Vygotsky y la formación social de la mente, Brcelona – España, Editorial Paidos, pp. 55-204.

Wittrock, M. C. (1997). *"La planificación del docente",* en M. Wiitrock, La investigación de la enseñanza III, Profesores y Alumnos, Madrid, Paidós, pp. 454-475.

Yániz, C. (2006). Planificar la enseñanza universitaria para el desarrollo de competencias. *Revista Educatio Siglo XXI,* 24, 17-34.

Zimmermann, E. (2000). “The Structure and Developing of Science Teachers’ Pedagogical Models: Implications for Teacher Education”. En J. K. Gilbert y C. J. Boulter (Eds.), Developing Models in Science Education. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Zubiria Remy, Hilda Doris (2004) El constructivismo en los procesos de enseñanza aprendizaje en el siglo XXI, paginas 15 al 37, Plaza Valdés P y V Editores, Barcelona España, impresa en México.

BIBLIOGRAFÍA DE INVESTIGACION

Flores Barboza José C. (2011) " Construyendo al tesis Universitaria " Perú, UNMSM

Hernández Sampieri Roberto (1994) " Metodología de la investigación " México, primera edición,

Hernández Sampieri Roberto (2010) " Metodología de la investigación " México, quinta edición

Mejía Mejía Elías (2005) " Técnicas e instrumentos de investigación " Perú, UNMSM

Ñaupas Paitan Humberto, (2011) " Metodologia de la Investigacion científica y asesoramiento de tesis " Perú, UNMSM,

Pick de Weiss Susan, Lopez Velasco de Faubert Ana Luisa (1992) " Como investigar en ciencias sociales" Editorial Trillas, México.

Sierra Bravo Restituto, (2002) " Tesis doctorales y trabajos de investigación científica " España, quinta edición.

BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA

www.ciberdocencia.gob.pe

ATOC CALVO Pablo (2010) Los niveles de la comprensión lectora, Publicado en línea por:Norka Rodriguez el 31/05/10

http://www.criticalthinking.org

DR. RICHARD PAUL Y DRA. LINDA ELDER Fundación para el Pensamiento Crítico

José Manuel Pérez Tornero (E. Sánchez Miguel,(2008) "La comprensión lectora", en: *Informe 2008: Leer para aprender*, Federación de Gremio de Editores de España

(www.lalectura.es/2008/informe2008.pdf).

Hilda Doris Zubiria Remy, (2004) El constructivismo en los procesos de enseñanza aprendizaje en el siglo XXI, paginas 15 al 37, Plaza Valdés P y V Editores, Barcelona España, impresa en México.

http://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=HCDVmU9EXhIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=vigotsky+y+el+constructivismo&ots=Y8uUURnHyy&sig=fCcyge3b2rxkSRXP0PU5sP7BrQY#v=onepage&q=vigotsky%20y%20el%20constructivismo&f=false

****

ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN

INSTRUMENTO N° 01

VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRATEGIA METODOLÓGICA SUCHMAN

INSTRUMENTO DE LOS ESTUDIANTES PARA DETERMINAR LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA SUCHMAN EN LA ASIGNATURA DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES

OBJETIVO: Comprobar en qué medida los docentes enseñan la estrategia metodológica de Suchman en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales en la especialidad de educación primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

INSTRUCCIONES:

Se requiere la sinceridad de su respuesta. Para tal efecto usted podrá marcar la alternativa correspondiente con una equis (X).

La valoración de las alternativas, tipo Escala de frecuencia de Likert, es como sigue:

ESCALA

Siempre	**= 4**
Muchas veces	**= 3**
A veces	**= 2**
Nunca	**= 1**

DIMENSIONES	ÍTEMS	VALORACIÓN			
PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	1. El Profesor te guía para identificar las ideas principales en las lecturas.	4	3	2	1
	2. Te pide que interpreten y analicen lecturas para la investigación.	4	3	2	1
	3. Te guía para usar la tecnología de las Tics para formular los problemas de la investigación.	4	3	2	1
	4. Te orienta para seleccionar las fuentes de información de acuerdo al problema	4	3	2	1
	5. Te asesora para formular problemas de la investigación.	4	3	2	1
	6. Te orienta para proponer problemas de los videos.	4	3	2	1
	7 Te conduce a Identificar la problemática de las lecturas	4	3	2	1
	8. Te dirige para formular otros problemas de las lecturas para la recolección de la información.	4	3	2	1
FORMULAR HIPÓTESIS	9. Te orienta para identificar las hipótesis de las preguntas.	4	3	2	1
	10. Te orienta a proponer nuevas hipótesis de las experimentaciones.	4	3	2	1
	11 Te asesora para responder a las hipótesis como respuesta a la problemática identificada.	4	3	2	1

	12. Te dirige para examinar sis se repiten las mismas hipótesis con diferentes palabras .	4	3	2	1
	13. Conduce a tu grupo para describir las hipótesis de la lectura.	4	3	2	1
	14. Te guía para exponer las hipótesis de las lecturas	4	3	2	1
	15. Te asesora para explicar las hipótesis de los videos	4	3	2	1
	16 Te guía para responder las hipótesis en relación a la problemática	4	3	2	1
RECOLECCIÓN DE DATOS	17. Te orienta a traer de su casa información de diferentes fuentes de la investigación.	4	3	2	1
	18.. Te dirige para proponer otras preguntas para recolectar información	4	3	2	1
	19. Te guía para registrar las observaciones de la experimentación en una guía.	4	3	2	1
	20- Te orienta para explicar las observaciones de la experimentación	4	3	2	1
	21 Te orienta para traer la información seleccionada antes de la clase	4	3	2	1
	22 Te guía a seleccionar en la clase la información referida a la problemática.	4	3	2	1
	23 - Asesora a tu grupo para explicar las características en las observaciones de las experimentaciones.	4	3	2	1
	24. Te orienta a organizar la información en mapas mentales	4	3	2	1
EVALUAR LAS HIPÓTESIS	25. Te asesora para comprobar las hipótesis con la experimentación	4	3	2	1
	26. Te conduce para formular preguntas para evaluar las hipótesis.	4	3	2	1
	27... Te orienta a evaluar las hipótesis de acuerdo a los resultados de la experimentación y las lecturas	4	3	2	1
	28 Te guía a comparar las hipótesis de las experimentaciones.	4	3	2	1
	29.Te guía a clasificar las hipótesis correctas de las lecturas previamente investigadas.	4	3	2	1
	30.Te guía a verificar las hipótesis correctas escritas de la pizarra	4	3	2	1
	31. Te orienta a proponer nuevas hipótesis de la problemática	4	3	2	1
	32. Te conduce a comprobar las hipótesis de acuerdo a la información seleccionada de la investigación.	4	3	2	1
CIERRE	33. Te orienta para explicar las conclusiones de la experimentación	4	3	2	1
	34. Te conduce para resumir los resultados de las lecturas	4	3	2	1
	35. Te guía para escribir la síntesis de los resultados de la experimentación	4	3	2	1

	36. Te dirige para explicar los resultados de las observaciones de la experimentación y de las lecturas	4	3	2	1
	37 Te orienta a comparar los resultados de las lecturas y experimentaciones.	4	3	2	1
	38.. Te guía para escribir las conclusiones en mapas conceptuales	4	3	2	1
	39 Te conduce para argumentar la problemática investigada	4	3	2	1
	40. Te asesora para exponer las conclusiones de tu investigación	4	3	2	1

TEST N° 01 PARA COMPROBAR EL DOMINIO DE LAS CAPACIDADES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE PRIMARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

INSTRUMENTO N° 02
VARIABLE DEPENDIENTE: *DOMINIO DE LAS CAPACIDADES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA*

OBJETIVO:
Comprobar en qué medida los estudiantes dominan las capacidades en la indagación científica de la asignatura de ciencias naturales de educación de la especialidad de educación primaria de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos.

INSTRUCCIONES: Lee atentamente y luego responde las preguntas.

INVESTIGANDO LOS ALIMENTOS

ALIMENTOS ENERGÉTICOS Carbohidratos y grasas, **proporcionan la energía.** Cereales (arroz, trigo y cebada). Papas, azúcares, almidones (papa, plátano o yuca) Grasas saturadas: de animales: carne de vaca, cerdo o cordero, yema de huevo y embutidos; derivados de lácteos: cremas, quesos duros y manteca. Grasas insaturadas: aceite de oliva, aceitunas, maní, palta, frutas secas. Grasas Poliinsaturadas: frutos secos, pescados de mar, aceites de girasol, soja y maíz.

ALIMENTOS CONSTRUCTORES: Carnes Huevos Legumbres (lentejas, fríjol o soya) Leche y sus derivados (queso, yogur o mantequilla) Son alimentos ricos en proteínas. Permiten **el crecimiento y la reproducción de nuestros tejidos**, de los músculos, y otros tejidos, la cicatrización de heridas. la sangre, la piel, el cabello.

ALIMENTOS REGULADORES: Hortalizas (espinaca, tallos, acelgas, zanahorias) Frutas Son alimentos ricos en vitaminas y minerales. Regulan el buen funcionamiento del organismo y **evitan las enfermedades**. La vitamina B regula el sistema muscular y el nervioso; el calcio fortalece los dientes, los huesos y favorece la coagulación y la actividad muscular y nerviosa.

VITAMINA A Casi el 90% en el cuerpo se almacena en el hígado. El resto se deposita en la grasa, pulmones y riñones. El hígado acumula gradualmente una reserva, que llega a su máximo en la vida adulta.
Las funciones: Mantener y reparar los tejidos corporales **Favorecer la resistencia a las infecciones.** Necesaria para el correcto desarrollo del

sistema nervioso. Interviene en el crecimiento óseo. Forman el esmalte de los dientes.

VITAMINA D ingerida se absorbe en el intestino junto con lípidos con ayuda de la bilis. La vitamina D de la piel o intestino se fija a una proteína de unión plasmática de la vit D (DBP) para su transporte a los sitios de almacenamiento en hígado, piel, cerebro, huesos y tal vez otros tejidos.
Las funciones son: Interviene en la **absorción y utilización del calcio y fósforo para la mineralización de los huesos y los dientes.** Regula los niveles de calcio sanguíneo.

VITAMINA K Para la absorción de vit K se requieren bilis y jugo pancreático. Después que se absorbe en el intestino alto, se transporta al hígado.
Funciones:En hígado participa como cofactor esencial para la carboxilasa. Es necesaria para la **sintaxis de protrombina y otros factores de la coagulación.**

VITAMINA E La actividad de la vitamina E, tiene capacidad antioxidante. La absorción de vit. E es relativamente ineficiente y varía entre 20 y 80%. Se almacena en hígado y en mucho mayor grado en tejido adiposo.
Funciones: Protege las membranas celulares por su acción **antioxidante. Previene la hemólisis. Mantiene la fertilidad sexual.**

VITAMINA B1 La tiamina se absorbe con facilidad por transporte activo en el medio ácido del duodeno proximal y en cierto grado en el duodeno distal. La absorción puede inhibirse por consumo de alcohol y carencia de folato.
Funciones: Coenzima vital para la respiración del organismo, para la **producción de energía** en el ciclo de Krebs. Interviene en el **metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasa.**

VITAMINA B2 RIBOFLAVINA Es estable al calor, oxidación y ácido se desintegra en presencia de álcalis o luz en especial UV. Se absorbe activamente en el intestino delgado proximal pro sistema de transporte saturable. La absorción aumenta por presencia de alimentos en el tubo intestinal.
Aunque se encuentra en hígado y riñones en pequeña cantidad no se almacena por lo tanto se debe suministrar con regularidad en la dieta.
Funciones: Formación de anticuerpos y glóbulos rojos. Interviene en la producción de **energía y en el mantenimiento de tejido epitelial** y de las mucosasNecesaria para el normal funcionamiento del ojo.

VITAMINA B6 Las formas activas son coenzimas en reacciones de transaminacion.
Las tres formas de la vitamina se absorben hacia las células mucosas del intestino delgado alto, en donde se fosforilan.
Funciones: **Formación de anticuerpos y hemoglobina.** Interviene en la síntesis de ADN y ARN. Interviene en el metabolismo de grasas y proteínas

necesarias para el balance de electrolitos. Mantenimiento del funcionamiento de las células nerviosas.

VITAMINA B12 COBALAMINA La concentración más alta se encuentra en hígado y en cierto grado en riñones, de donde se libera según las necesidades de loa medula ósea y otros tejidos.
Funciones: Maduración de los glóbulos rojos. **Favorece la absorción de hierro**. Crecimiento histico. Mantenimiento de las células nerviosas. Formación de hemoglobina.

Según la lectura: INVESTIGANDO LOS ALIMENTOS

1- Plantea problemas de la lectura.

_____
_____
_____
_____

2- Formula las hipótesis de problema

_____
_____
_____
_____
_____

Supongamos que expresas las siguientes hipótesis:

a) Los alimentos energéticos producen energía para realizar actividades corporales
b) Las proteínas brindan fortaleza y resistencia a nuestro cuerpo.

3- Explica algunos experimentos

_____
_____
_____
_____

4. Plantea problemas de tu experimento.

_____
_____
_____
_____

5. Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.

6. Escribe las hipótesis validas seleccionadas de tu experimento.

_____
_____

7. Expresa las conclusiones.

_____
_____

TEST N° 02 PARA COMPROBAR EL DOMINIO DE LAS CAPACIDADES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE PRIMARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

OBJETIVO:
Comprobar en qué medida los estudiantes dominan las capacidades en la indagación científica de la asignatura de ciencias naturales de educación de la especialidad de educación primaria de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos.
INSTRUCCIONES: Lee atentamente y luego responde las preguntas.

INVESTIGANDO LA DENSIDAD

LA DENSIDAD o masa específica es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen de una sustancia. Ejemplo: un objeto pequeño y pesado, como una piedra de granito o un trozo de plomo, es más denso que un objeto grande y liviano hecho de corcho o de espuma de poliuretano. **La densidad** se define como el **cociente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa**. La densidad de un cuerpo está relacionada con su flotabilidad, una sustancia flotará sobre otra si su densidad es menor.

Por eso la madera flota sobre el agua y el plomo se hunde en ella, porque el plomo posee mayor densidad que el agua mientras que la densidad de la madera es menor, pero ambas sustancias se hundirán en la **gasolina, de densidad más baja.** La densidad del agua pura es de 1 000 kg/m3. **El agua de los océanos es más densa porque contiene sal**. La densidad del agua de los océanos, en su superficie, es de aproximadamente 1 027kg/m3.

Existen dos factores principales que hacen que el agua de los océanos sea más o menos densa que 1 027 kg/m3: **la temperatura del agua, y la salinidad del agua**. El agua de los océanos se hace **más densa a medida que desciende la temperatura**. De manera que mientras más fría esté el agua, más densa es. El aumento en la salinidad también hace que aumente la densidad en el agua de mar.

El agua menos **densa flota sobre el agua** más densa. Dadas dos capas de agua, con el mismo grado de salinidad, el agua más caliente flotará sobre el agua más fría. Sin embargo, ¡existe un fenómeno!. **La temperatura** tiene mayor efecto sobre la densidad del agua que la **salinidad**. De manera que el agua con mayor grado de salinidad puede flotar sobre el agua con menor grado de salinidad, siempre que la capa con más salinidad sea un poco más caliente que la capa con menor grado de salinidad.

A medida que se desciende hacia el **fondo del océano**, la temperatura desciende cada vez más. Por lo que a medida que se **desciende hacia el fondo del océano**, **la densidad** aumenta cada vez más. En la profundidad de los océanos el agua más densa se encuentra en el fondo y la más liviana está por encima. La circulación, en las profundidades de los océanos es horizontal. Es decir, el agua se desplaza junto a capas de igual densidad.

Sobre el huevo actúan dos fuerzas, su peso (**la fuerza con que lo atrae la Tierra)** y el empuje (la fuerza que hace hacia arriba el agua). Si el peso es mayor que el empuje, el huevo se hunde. En caso contrario flota y si son iguales, queda entre dos "aguas". El empuje que sufre un cuerpo en un líquido, depende de tres factores: *La densidad del líquido. * El volumen del cuerpo que se encuentra sumergido. * La gravedad.

Al añadir sal al agua, conseguimos un líquido más denso que el agua pura, lo que hace que el empuje que sufre el huevo sea mayor y supere el peso del huevo: el huevo flota. Así también se puede explicar el hecho de que sea más fácil flotar en el agua del mar que en el agua de ríos y piscinas. **La densidad del huevo** es un poco mayor que la del agua pura, cuando al agua se le añade sal su densidad aumenta y se vuelve mayor que la del huevo. ¿Flota o se hunde?

Según la lectura: INVESTIGANDO LA DENSIDAD

1- Plantea problemas de la lectura.

_____
_____
_____
_____

2- Formula las hipótesis de problema

_____
_____
_____
_____
_____

Supongamos que expresas las siguientes hipótesis:

a) El peso es un componente de la densidad

b) A mayor peso se hunden los cuerpos y menor peso flotan los cuerpos.

3- Explica sobre algunos experimentos

_____
_____
_____
_____
_____

4- Plantea problemas sobre tu experimento.

_____
_____
_____
_____

5- Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.

_____
_____
_____
_____
_____

6- Escribe las hipótesis validas seleccionadas de tu experimento.

_____
_____
_____
_____

7- Expresa las conclusiones.

_____
_____
_____
_____

TEST N° 03 PARA COMPROBAR EL DOMINIO DE LAS CAPACIDADES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE PRIMARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

OBJETIVO:
Comprobar en qué medida los estudiantes dominan las capacidades en la indagación científica de la asignatura de ciencias naturales de educación de la especialidad de educación primaria de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos.

INSTRUCCIONES: Lee atentamente y luego responde las preguntas.

INVESTIGANDO LAS PARTES DEL CORAZÓN

El corazón es el órgano principal del aparato circulatorio. Es un órgano musculoso y cónico situado en la cavidad torácica. Funciona como una bomba, impulsando la sangre a todo el cuerpo. Su tamaño es un poco mayor que el puño de su portador.
Se divide en cuatro cámaras o cavidades cardíacas, dos superiores atrios o aurículas y dos inferiores o ventrículos. Los atrios reciben la sangre del sistema venoso, pasan a los ventrículos y desde ahí salen a la circulación arterial.

El atrio derecho y **el ventrículo derecho** forman el corazón derecho. Recibe la sangre que proviene de todo el cuerpo, que desemboca en el atrio derecho a través de las venas cavas, superior e inferior. El atrio izquierdo y el **ventrículo izquierdo** forman el corazón izquierdo. Recibe la sangre de la circulación pulmonar, que desemboca a través de las cuatro venas pulmonares a la porción superior de la aurícula izquierda. Esta sangre está oxigenada y proviene de los pulmones. El ventrículo izquierdo la envía por la arteria aorta para distribuirla por todo el organismo.

- la vena cava inferior (VCI), que transporta la sangre procedente del tórax, el abdomen y las extremidades inferiores
- la vena cava superior (VCS), que recibe la sangre de las extremidades superiores y la cabeza.

La vena cava inferior y la vena cava superior vierten la sangre poco oxigenada en la aurícula derecha. Esta la traspasa al ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide, y desde aquí se impulsa hacia los pulmones a través de las arterias pulmonares, separadas del ventrículo derecho por la válvula pulmonar.

Una vez que se oxigena a su paso por los pulmones, la sangre vuelve al corazón izquierdo a través de las venas pulmonares, entrando en la aurícula izquierda. De aquí pasa al ventrículo izquierdo, separado de la aurícula izquierda por la válvula mitral. Desde el ventrículo izquierdo, la sangre es

propulsada hacia la arteria aorta a través de la válvula aórtica, para proporcionar oxígeno a todos los tejidos del organismo. Una vez que los diferentes órganos han captado el oxígeno de la sangre arterial, la sangre pobre en oxígeno entra en el sistema venoso y retorna al corazón derecho.

El corazón impulsa la sangre mediante los movimientos de sístole (auricular y ventricular) y diástole.

Se denomina **sístole** a la contracción del corazón (ya sea de una aurícula o de un ventrículo) para expulsar la sangre hacia los tejidos.

Se denomina **diástole** a la relajación del corazón para recibir la sangre procedente de los tejidos.

Las válvulas cardíacas son las estructuras que separan unas cavidades de otras, evitando que exista reflujo retrógrado. Están situadas en torno a los *orificios atrioventriculares* (o aurículo-ventriculares) y entre los ventrículos y las arterias de salida.

Son las siguientes cuatro:
La válvula tricúspide, que separa la aurícula derecha del ventrículo derecho.
La válvula pulmonar, que separa el ventrículo derecho de la arteria pulmonar.
La válvula mitral o bicúspide, que separa la aurícula izquierda del ventrículo izquierdo.
La válvula aórtica, que separa el ventrículo izquierdo de la arteria aorta.

Según la lectura: INVESTIGANDO LAS PARTES DEL CORAZÓN

1- Plantea problemas de la lectura.

_____
_____
_____

2- Formula las hipótesis de problema

_____
_____
_____
_____

Supongamos que expresas las siguientes hipótesis:
a) El ventrículo derecho recibe la sangre de todo el cuerpo
b) El ventrículo izquierdo recibe la sangre oxigenada de los pulmones

3- Explica algunos experimentos

_____
_____

TEST N° 04 PARA COMPROBAR EL DOMINIO DE LAS CAPACIDADES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE PRIMARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

_____

_____

4- Plantea problemas de tu experimento.

_____

_____

_____

5- Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.

_____

_____

_____

_____

6- Escribe las hipótesis validas seleccionadas de tu experimento.

_____

_____

_____

7- Expresa las conclusiones.

_____

_____

_____

_____

_____

OBJETIVO:
Comprobar en qué medida los estudiantes dominan las capacidades en la indagación científica de la asignatura de ciencias naturales de educación de la especialidad de educación primaria de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos.

INSTRUCCIONES: Lee atentamente y luego responde las preguntas.

INVESTIGANDO LA ENERGÍA RENOVABLE Y NO RENOVABLE

ENERGÍA RENOVABLE
Energía que se obtiene de fuentes naturales inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. La hidroeléctrica, eólica, solar, mareomotriz, la biomasa. El viento: energía eólica. Los ríos y corrientes de agua dulce: energía hidráulica. Los mares y océanos: energía mareomotriz. El Sol: energía solar.

Energía mareomotriz: es la que resulta de aprovechar **las mareas**, es decir, la diferencia de altura media de los mares según la posición de la Tierra y la Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del sol, sobre las masas de agua de los mares. Mediante su acoplamiento a un alternador se puede utilizar el sistema para la generación de electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía eléctrica, una forma energética más útil y aprovechable.

Biomasa, es toda la materia orgánica que se encuentra en la tierra constituyen una fuente de energía renovable y, como sus propiedades son similares a los combustibles originados del petróleo, se pueden mezclar ambos en cualquier proporción sin problemas. **Biomasa** puede ser: Residuos agrícolas: paja, orujos... Residuos forestales: ramas finas... Restos de madera de las industrias forestales: astillas, serrín... Cultivos energéticos: cardo. Residuos ganaderos: purines y otros excrementos del ganado. Los biocombustibles más usados son el BIODIESEL y el BIOETANOL.

El BIOETANOL se alcanza a través de la fermentación de las materias primas ricas en sacarosa (caña de azúcar, melaza, sorgo), en almidón (granos de maíz, cebada, trigo, papa) o en celulosa (pastos, pajas, maderas, y algunos residuos agrícolas). Se lo puede combinar con naftas o utilizarlo puro, como sustituto del combustible fósil, tiene sus ventajas: reduce al 80 por ciento las emisiones de C02, causantes del efecto invernadero; disminuye las emisiones de azufre, principal motivo de la lluvia ácida; es biodegradable y duplica la vida útil de los motores por la óptima lubricidad que, especialmente, tiene el BIODIÉSEL.

ENERGÍA NO RENOVABLE

Los combustibles fósiles son recursos no renovables. En algún momento se acabarán. Son aquellas cuyas reservas son limitadas y se agotan con el uso. Las principales son la **energía nuclear** y los combustibles **fósiles** (**el petróleo, el gas natural y el carbón**). Los combustibles fósiles. Los combustibles nucleares. - Energía geotérmica. Son de origen fósil el carbón, el petróleo y el gas natural y de origen mineral el uranio, utilizado para producir energía eléctrica. – Carbón, petróleo combustibles fósiles y el uranio.

ENERGÍA GEOTÉRMICA: Es aquella que se obtiene mediante la extracción y aprovechamiento del calor del interno de la Tierra. Es un recurso **NO** renovable y de elevada disponibilidad, producido en las profundidades de nuestro planeta que se transmite por conducción térmica hacia la superficie.

Ventajas * Fácil acceso y mucho menos dióxido de carbono por unidad de energía que los combustibles fósiles. El costo de producir electricidad en plantas geotérmicas es menor que el de las plantas de carbón y mucho menor que el de las plantas nucleares nuevas. * Los residuos que produce son mínimos y ocasionan menor impacto ambiental que los originados por el petróleo y el carbón.

Desventajas * La principal desventaja es la escasez de yacimientos de fácil acceso y si no son bien administrados pueden agotarse en pocas décadas. Puede destruir o degradar bosques u otros ecosistemas Contaminación del agua, por sólidos disueltos y escurrimiento de compuestos tóxicos de metales pesados como mercurio y arsénico.

Según la lectura: INVESTIGANDO LA ENERGÍA RENOVABLE Y NO RENOVABLE

1- Plantea problemas de la lectura.

_____
_____
_____

2- Formula las hipótesis de problema

_____
_____
_____

Supongamos que expresas las siguientes hipótesis:

a) La energía renovable conserva el medio ambiente en equilibrio.
b) Los combustibles el petróleo, el gas natural y el carbón son energía importante para los estilos de vida en sociedad.

3- Explica algunos experimentos

_____
_____
_____

4- Plantea problemas de tu experimento.

_____
_____
_____

5- Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.

_____
_____
_____
_____

6- Escribe las hipótesis validas seleccionadas de tu experimento.

_____
_____
_____

7- Expresa las conclusiones.

_____

TEST N° 05 PARA COMPROBAR EL DOMINIO DE LAS CAPACIDADES DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE PRIMARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

OBJETIVO:
Comprobar en qué medida los estudiantes dominan las capacidades en la indagación científica de la asignatura de ciencias naturales de educación de la especialidad de educación primaria de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos.

INSTRUCCIONES: Lee atentamente y luego responde las preguntas.

INVESTIGANDO LA FOTOSÍNTESIS

LA FOTOSÍNTESIS es la conversión de materia inorgánica en materia orgánica gracias a la energía que aporta la luz. En este proceso la energía luminosa se transforma en energía química estable, siendo el adenosín trifosfato (ATP) la primera molécula en la que queda almacenada esa energía química. Con posterioridad, el ATP se usa para sintetizar moléculas orgánicas de mayor estabilidad. Además, se debe de tener en cuenta que la vida en nuestro planeta se mantiene fundamentalmente gracias a la fotosíntesis que realizan las algas, en el medio acuático, y las plantas, en el medio terrestre, que tienen la capacidad de sintetizar materia orgánica (imprescindible para la constitución de los seres vivos) partiendo de la luz y la materia inorgánica. De hecho, cada año los organismos fotosintetizadores fijan en forma de materia orgánica en torno a 100.000 millones de toneladas de carbono.

Los orgánulos citoplasmáticos encargados de la realización de la fotosíntesis son los cloroplastos, unas estructuras polimorfas y de color verde (esta coloración es debida a la presencia del pigmento clorofila) propias de las células vegetales.

El dióxido de carbono (CO_2) es absorbido por los estamos de las hojas, y junto con el agua (H_2O), que es absorbida por las raíces, llegan a los cloroplastos, donde con ayuda de la energía de la luz se produce la glucosa ($C_6 H_{12} O_6$). · Durante esta reacción se produce oxígeno (O_2), es utilizado para la respiración de otros seres vivos.

CAROTENO vitamina A es antioxidante está presente en las frutas y verduras previene la aparición del cáncer. Protegen nuestro estómago, la visión, la piel, los dientes

XANTÓFILA vitamina A poseen uno o más átomos de oxígeno en su estructura
La Luteína es la composición de la xantófila un pigmento amarillo que contiene vitamina A de la familia de los carotenoides que se encuentra en las algas, caléndula, guisantes, puerros, arándanos, brócoli, yema de huevo, espinacas, acelga, repollo, col, maíz, jitomate, camote, plátano, perejil, apio, papa blanca, flor de calabaza y naranja. La yema de huevo posee un 85% de luteína, el maíz un 60 % y el brócoli un 20 %.

CLOROFILA formada por Carbono, Oxígeno, Hidrógeno, magnesio.

PROCESO DE LA FOTOSÍNTESIS

1. Los organismos autotróficos, capaces de transformar la energía luminosa, las sales minerales, el bióxido de carbono y el agua en azúcares, lípidos y proteínas.
2. La fotosíntesis. Este proceso se realiza en estructuras especializadas llamadas cloroplastos de "captar" la energía luminosa (en forma de fotones), excitarse y, mediante este proceso, liberar energía dependen directamente de la luz.
3. "Fijar" el CO_2 atmosférico y formar moléculas complejas como los azúcares.

4- Las hojas de las plantas son capaces de captar y utilizar la energía lumínica del Sol transformar en el agua, el dióxido de carbono y las sales minerales como azúcares y almidones.
5- Los cloroplastos que convierten la energía luminosa en la clorofila.
6- En la fotosíntesis. Utilizar la energía lumínica del Sol transformar en el agua, el dióxido de carbono y las sales minerales como azúcares y almidones.

La FOTOSÍNTESIS es importante porque:

- La clorofila está formada por Carbono, Oxígeno, Hidrógeno y Magnesio.
- Las estomas de la hoja. permiten el proceso de la fotosíntesis.
- El sol es absorbida por la clorofila en las hojas
- La hojas producen azúcares y almidones
- La raíz almacena los azúcares y almidones de reserva.
- Las hojas toman el dióxido de carbono.

Según la lectura: INVESTIGANDO LA FOTOSÍNTESIS

1- Plantea problemas de la lectura.

_____
_____
_____

2- Formula las hipótesis de problema

_____
_____
_____
_____

Supongamos que expresas las siguientes hipótesis:
a) La clorofila presenta características de producir azúcares y almidones
b) La clorofila son alimentos que son indispensables para la vida de los seres vivos.
Explica sobre algunos experimentos

_____
_____
_____
_____

3- Plantea problemas sobre tu experimento.

_____
_____
_____

4- Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.

_____
_____
_____
_____

5- Escribe las hipótesis validas seleccionadas de tu experimento.

_____
_____
_____

6- Expresa las conclusiones.

_____
_____
_____
_____
_____

Matriz de validación Nº 01

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : Dr. JOSÉ FLORES BARBOZA

1.2 Cargo e institución donde labora : Director de la Oficina de Calidad Académica y Acreditación de la facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Metodológica Suchman de indagación Científica de los docentes en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lc. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																		X		
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a la estrategia metodológica de enseñanza																				X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la estrategia metodológica de enseñanza																				X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y dimensiones																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																				X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Los ítems responden a los indicadores y sus dimensiones de la investigación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95%

Lima, ... de ..... del 20112

N°Grado: 12-03-1976 UNMSM.

Matriz de validación Nº 02

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : **Dr. JOSÉ FLORES BARBOZA**

1.2 Cargo e institución donde labora : Director de la Oficina de Calidad Académica y Acreditación de la facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Dominio de las capacidades de indagación científica de los estudiantes en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lic.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																			X	
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a dominio de indagación científica en universitarios																				X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																				X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el dominio de indagación científica en universitarios																				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																				X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																				X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																				X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Los ítems responden a los indicadores y sus dimensiones de la Investigación.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN 96%

Lima 24 de Mayo del 20112

N° Grado 12.03.1976 UNMSM.

Matriz de validación Nº 01

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : **DRA. NATALIA RODRIGUEZ DEL SOLAR**

1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la Unidad de Post Grado de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Estrategia metodológica Suchman de indagación de los docentes en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lc.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																X				
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																X				
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a estrategias metodológicas de enseñanza																X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																X				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																X				
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las estrategias metodológicas de enseñanza																X				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																X				
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Buena

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %

Lima, 15 de Diciembre del 20112

Dra. Natalia Rodriguez del Solar

N°Grado 1988 Fac. Educación UNMSM.

Matriz de validación Nº 02

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : **DRA. NATALIA RODRIGUEZ DEL SOLAR**

1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la Unidad de Post Grado de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Dominio de las capacidades de indagación científica en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lic.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																X				
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																X				
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a dominio de indagación científica en universitarios																X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																X				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																X				
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el dominio de indagación científica en universitarios																X				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																X				
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Buena

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80%

Lima, 15 de Febrero del 20112

Dra. Natalia Rodríguez del Solar

Nº Grado... 1998 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Matriz de validación Nº 01

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : **DR. RUBEN MASIA MARAVI**

1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Estrategia metodológica Suchman de indagación de los docentes en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lc.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																				X
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a estrategias metodológicas de enseñanza																			X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																				X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las estrategias metodológicas de enseñanza																			X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																				X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Sus características permiten usarlo como instrumento de investigación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

de 06/11/12 del 20112

Lima,.....

N°Grado.....

Matriz de validación Nº 02

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : **Dr. RUBEN MASIA MARAVI**

1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Dominio de las capacidades de indagación científica en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lic.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																				X
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a dominio de indagación científica en universitarios																				X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																				X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el dominio de indagación científica en universitarios																				X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																			X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Sus características permiten usarlo como Instrumento de Investigación.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95%

Lima, 06 de Noviembre del 20112

N° Grado

Matriz de validación Nº 01

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : **Dr. Kenneth Delgado Santa Gadea**

1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Dominio de la estrategia Metodología Suchman de indagación Científica de los docentes en la Asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lc.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																			X	
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a métodos de enseñanza																			X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																				X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																			X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los métodos de enseñanza																				X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																			X	
9. METODOLOGÍA	La metodología responde al propósito de investigación																			X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Positiva, es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95%

Lima, 14 de 11 de 20112

Dr. Kenneth Delgado Santa Gadea
N°Grado....C.O.D.E.P....0037....

Matriz de validación Nº 02

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : **Dr. Kenneth Delgado Santa Gadea**

1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Dominio de las capacidades de indagación científica de los estudiantes en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lic.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																				X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																				X
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a métodos de enseñanza																				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																				X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																			X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los métodos de enseñanza																			X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																			X	
9. METODOLOGÍA	La metodología responde al propósito de investigación																			X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Positiva, es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95%

Lima, 14 de 11 de 20112

Dr. Kenneth Delgado Santa Gadea
N°Grado..C.D.S.P.0037..

Matriz de validación Nº 01

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : **Mg. MARTHA ELENA PISCOYA CHIRINOS**

1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la facultad de Educación de la Universidad particular Inca Garcilaso de la Vega

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Estrategia Metodológica Suchman de indagación Científica de los docentes en la Asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lc.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																		X		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																		X		
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a estrategias metodológicas de enseñanza																	X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																	X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																		X		
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las estrategias metodológicas de enseñanza																		X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																		X		
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																		X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																	X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Las estrategias responden a los contenidos, capacidades del modelo Schumann.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90.9%

Lima, 12 de Noviembre del 20112

Martha Piscoya Gil

N°Grado... 0484 2012 - CU - UIGV.

Matriz de validación Nº 02

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : Mg. **MARTHA ELENA PISCOYA CHIRINOS**

1.2 Cargo e institución donde labora : Docente de la facultad de Educación de la Universidad particular Inca Garcilaso de la Vega

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Dominio de las capacidades de indagación científica de los estudiantes en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales

1.4 Autor : Lic.. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																		X		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																		X		
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a dominio de indagación científica en universitarios																		X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el dominio de indagación científica en universitarios																			X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																			X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Los indicadores desarrollan las capacidades, habilidades de la indagación científica.

95%

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

Lima, 12 de Noviembre del 20112

Martha Piscoya Ch.

Nº Grado... 0484 20-12 Lic.U-UIGV.

Matriz de validación Nº 02

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : DRA. JOSEFINA GARCÍA
1.2 Cargo e institución donde labora : DOCENTE EN LA UNIDAD DE POST GRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN D E LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Dominio de indagación científica en estudiantes universitarios
1.4 Autor : Br. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EXCELENTE 81 - 100			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																✓				
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																✓				
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a dominio de indagación científica en universitarios																✓				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																✓				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																✓				
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el dominio de indagación científica en universitarios																✓				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																✓				
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																	✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																	✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE APLICABILIDAD

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85%

Lima, 07 de Setiembre del 20112

DRA. JOSEFINA GARCÍA

Matriz de validación Nº 01

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : DRA. JOSEFINA GARCÍA
1.2 Cargo e institución donde labora : DOCENTE EN LA UNIDAD DE POST GRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN D E LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Estrategias metodológicos de docentes universitarios
1.4 Autor : Br. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EXCELENTE 81 - 100			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																	✓			
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																	✓			
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a estrategias metodológicas de enseñanza																	✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																	✓			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																	✓			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las estrategias metodológicas de enseñanza																		✓		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																		✓		
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																		✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																		✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE APLICABILIDAD

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%

Lima, 07 de Setiembre del 20112

DRA. JOSEFINA GARCÍA CRUZ

Matriz de validación Nº 01

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : Dr.
1.2 Cargo e institución donde labora :
1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Estrategia Metodológica Suchman de indagación Científica de los docentes en la asignatura de las Ciencias Naturales
1.4 Autor : Lic. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		DEFICIENTE 0 - 20				**MALO 21 - 40**				**REGULAR 41 - 60**				**BUENA 61 - 80**				**MUY BUENA 81 - 100**			
INDICADORES	**CRITERIOS**	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																				
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																				
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a la estrategia metodológica de enseñanza																				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																				
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la estrategia metodológica de enseñanza																				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																				
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

.....
.....
.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: [ ]

Lima,..... de..... del 20112

_____

Matriz de validación Nº 02

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del informante : Dr**.**

1.2 Cargo e institución donde labora : Director de la Oficina de Calidad Académica y Acreditación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación : Dominio de capacidades de indagación científica de los estudiantes de la asignatura de Ciencias naturales

1.4 Autor : Lic. Silvia Violeta Saldaña Morales

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		DEFICIENTE 0 - 20				MALO 21 - 40				REGULAR 41 - 60				BUENA 61 - 80				MUY BUENA 81 - 100			
INDICADORES	**CRITERIOS**	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado																				
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables																				
3. ACTUALIDAD	Establece contenidos respecto a dominio de indagación científica en universitarios																				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de ítems																				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																				
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el dominio de indagación científica en universitarios																				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																				
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones																				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación																				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

.....

.....

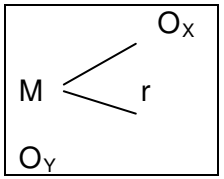
.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN [ ] Lima,..... de..... del 20112

_____

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Relación entre el dominio de la estrategia metodológica Suchman de los docentes y el dominio de capacidades de indagación científica de los estudiantes de la asignatura de ciencias naturales de educación de la especialidad de educación primaria de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos. Año 2013

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA	VARIABLES	TÉCNICAS
General ¿Cuál es la relación que existe entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales en estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?	**General** Determinar la relación que existe entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales en estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012	**General** **H_a:** Existe una relación directa y significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012. **H_0:** No existe relación directa ni significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de	Corresponde al tipo de investigación básica Asume el diseño descriptivo correlacional, cuyo diagrama es como sigue:  Donde: M : muestra de investigación O_X : Observación de	La población está conformada con los estudiantes del 8vo. Y 10mo. Ciclo de educación de la especialidad de primaria. Año 2012. La muestra está conformada por 55 estudiantes del 8vo. Y	Variable X: Estrategia metodológica Suchman de los docentes Variable Y: Dominio de las capacidades de la indagación científica en los estudiante	Variable X: Encuesta Instrumento: cuestionario Variable Y: Evaluación: Instrumento: Test de indagación científica.

Específicos ¿Existe relación entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012? ¿Cuál es la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San	**Específicos** Establecer la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012. Determinar la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	**Específicas** **H_1:** Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012. **H_2:** La estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis se relaciona directa y significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	la variable: Estrategia metodológica Suchman de los docentes r :coeficiente de correlación $O_{Y:}$ Observación de la variable: Dominio de las capacidades de la indagación científica en los estudiantes.	10mo. Ciclo de educación de la especialidad de primaria Año 2012.	s.	

Marcos, año 2012? 3- ¿Qué relación existe entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012? 4-¿Cuál es la relación que existe entre la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?	3-Establecer la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012. 4-Determinar la relación que existe entre la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012. 5-Establecer la relación entre la estrategia	**H_3**: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012. **H_4**: La la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis se relaciona directa y significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012. **H_5**: Existe una relación directa y significativa entre				

5-¿Existe relación entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?	metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.				

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES *
VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRATEGIA METODOLÓGICA SUCHMAN

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS QUE PERTENECE
ESTRATEGIA METODOLÓGICA SUCHMAN	**1-PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA** Este proceso indica la presentación de las lecturas o videos para luego analizarlas e interpretarlas y seguidamente se formulan preguntas de la problemática investigada. Es decir, el problema debe expresar una relación entre dos o más variables, debe estar formulado claramente como pregunta, plantear el problema afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación.	1.1 Interpreta y analiza la problemática de las lecturas o videos	1. El Profesor te guía para identificar las ideas principales en las lecturas.
		1.2 Observa las características principales y secundarias de las lecturas o videos.	2. Te pide que interpreten y analicen lecturas para la investigación.
		1.3 Los problemas como fuente de recolección de datos.	3. Te guía para usar la tecnología de las Tics para formular los problemas de la investigación.
		1.4 Formula problemas en función de las observaciones de las lecturas o videos.	4. Te orienta para seleccionar las fuentes de información de acuerdo al problema
			5. Te asesora para formular problemas de la investigación.
			6. Te orienta para proponer problemas de los videos.
		1.5 Plantea problemas para la recolección de datos	7 Te conduce a Identificar la problemática de las lecturas
			8. Te dirige para formular otros problemas de las lecturas para la recolección de la información.
	2-FORMULAR HIPÓTESIS El proceso de plantear hipótesis o respuestas supuestas en función de la problemática, son escritas en la pizarra. Es decir, la hipótesis son	2.1 Indagar la información para plantear las hipótesis	9. El Profesor te orienta para identificar las hipótesis de las preguntas.
		2.2 Formular hipótesis de la información seleccionada.	10. Te orienta a proponer nuevas hipótesis de las

	inferencias de abstracciones que permiten trazar una implicación lógica. ya que nos ayuda a proponer posibles soluciones para un problema determinado. La hipótesis es una proposición que establece vínculo entre los hechos que genera explicaciones lógicas. Las inferencias suelen generarse a partir de un análisis de características y probabilidades.		experimentaciones.
		2.3 Proponer hipótesis de los problemas planteados.	11 Te asesora para responder a las hipótesis como respuesta a la problemática identificada.
		2.4 Inferir los motivos que propician la problemática de las lecturas o videos.	12. Te dirige para examinar sis se repiten las mismas hipótesis con diferentes palabras .
			13. Conduce a tu grupo para describir las hipótesis de la lectura.
		2.5 Orientar al estudiante formulara hipótesis en función de la problemática.	14. Te guía para exponer las hipótesis de las lecturas
			15. Te asesora para explicar las hipótesis de los videos
			16 Te guía para responder las hipótesis en relación a la problemática
ESTRATEGIA METODOLÓGICA SUCHMAN	**3-RECOLECCIÓN DE DATOS** Es un proceso de recolectar la información mediante preguntas de las lecturas o videos, además, mediante la investigación de la información seleccionada, asimismo, de los datos recolectados en las observaciones, descripciones, identificaciones en los procesos de las experimentaciones. Es decir, es una técnicas e instrumentos para recopilar información del tema que es objeto de investigación.	3.1 Formular preguntas como evidencia de la recolección de datos.	17. Te orienta a traer de su casa información de diferentes fuentes de la investigacion.
			18.. Te dirige para proponer otras preguntas para recolectar información
		3.2 Analizar el experimento para explicar las observaciones en la guía de experimentación.	19. Te guía para registrar las observaciones de la experimentación en una guía.
		3.3 Registrar en la guía de experimentación la recolección de los datos.	20- Te orienta para explicar las observaciones de la experimentación
		3.4 Reconocer en la guía de experimentación los procesos de la indagación científica.	21 Te orienta para traer la información seleccionada antes de la clase

			22 Te guía a seleccionar en la clase la información referida a la problemática.
		3.5 Analizar las inferencias de la problemática de los textos informativos o videos.	23 - Asesora a tu grupo para explicar las características en las observaciones de las experimentaciones.
			24. Te orienta a organizar la información en mapas mentales
ESTRATEGIA METODOLÓGICA SUCHMAN	**4-EVALUAR LAS HIPÓTESIS** La evaluación de las hipótesis consiste en contrastar cada hipótesis de acuerdo a los resultados de las experimentaciones y el aporte de las lecturas seleccionando y confirmando las hipótesis validas, consistentes que responden el problema del experimento, es decir, se anulan aquellas hipótesis inconsistentes, incoherentes, que no evidencian los resultados de las experimentaciones y lecturas investigadas .	4.1 Evalúa las hipótesis Contrastadas con los experimentos.	25. Te asesora para comprobar las hipótesis con la experimentación
		4.2 Comparar los resultados de las lecturas y de las experimentaciones para seleccionar las hipótesis validas.	26. Te conduce para formular preguntas para evaluar las hipótesis.
		4.3 Corroborar las hipótesis comprobadas mediante la experimentación.	27... Te orienta a evaluar las hipótesis de acuerdo a los resultados de la experimentación y las lecturas
			28 Te guía a comparar las hipótesis de las experimentaciones.
		4.4 Comprobar la consistencia de las hipótesis cuando responden al problema planteado	29.Te guía a clasificar las hipótesis correctas de las lecturas previamente investigadas.
			30.Te guía a verificar las hipótesis correctas escritas de la pizarra
		4.5 Valorar las hipótesis seleccionadas de acuerdo a los	31. Te orienta a proponer nuevas hipótesis de la

		resultados de las lecturas o videos.	problemática
			32. Te conduce a comprobar las hipótesis de acuerdo a la información seleccionada de la investigacion.
	5-CIERRE Proceso que se presenta para sintetizar la información referente de los objetivos comparando los resultados de la experimentación y el análisis de las lecturas. Es decir, la deducción de premisas, para emitir las conclusiones. No obstante, La veracidad de la conclusión dependerá de las leyes que regulan las premisas el debate, se obtiene la clarificación del problema, Es decir, la generalización es la base esencial de toda inferencia deductiva válida, según el contexto.	5.1 Sintetizar la información de las lecturas o videos.	33. Te orienta para explicar las conclusiones de la experimentación
		5.2 Resumir la experimentación para obtener las conclusiones.	34. Te conduce para resumir los resultados de las lecturas
			35. Te guía para escribir la síntesis de los resultados de la experimentación
		5.3 Abreviar la información de los resultados de los experimentos.	36. Te dirige para explicar los resultados de las observaciones de la experimentación y de las lecturas
		5.4 Simplificar los resultados de las lecturas y los experimentos para formular las conclusiones.	37 Te orienta a comparar los resultados de las lecturas y experimentaciones.
			38.. Te guía para escribir las conclusiones en mapas conceptuales
		5.5 Explica la síntesis de las lecturas y de las experimentaciones para a obtener las conclusiones.	39 Te conduce para argumentar la problemática investigada
			40. Te asesora para exponer las conclusiones de tu investigación.

VARIABLE DEPENDIENTE: CAPACIDADES DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
CAPACIDADES DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA	**1- OBSERVACIÓN:** Describe e identifica las características y cualidades de un objeto, hecho de un evento o situación de acuerdo a la problemática en una investigación en función de un objetivo mediante el pensamiento sensorial para identificar problemas e hipótesis. Es decir, percibimos sus comparaciones, diferencias y similitudes, distinguir entre observación e interpretación, Inferir y explicar los resultados.	1.1 Percibir con los sentidos las características físicas del fenómeno investigado.	Plantea problemas de la lectura.
		1.2 Formular problemas de las lecturas o videos como fuente de recolección de datos	
		1.3 Plantear problemas para investigar las causas y consecuencias de la problemática investigada.	
		1.4 Observa las semejanzas y diferencias del fenómeno investigado.	
		1.5 Describe las características del experimento de la investigación.	
	2-COMPARAR: Es identificar las características semejantes o diferentes entre dos objetos, hechos o situaciones de manera simultánea de acuerdo a criterios de relaciones o estimaciones, para su consistencia. Es decir, enfatizar lo positivo y lo negativo de uno de los elementos comparados.	2.1 Diferenciar las semejanzas y diferencias de los objetos, hechos o situaciones.	Escribe las hipótesis validas seleccionadas de tu experimento.
		2.2 Contrastar los aspectos positivos y negativos de las características del objeto, hechos o situación.	
		2.3 Verificar las diferencias y semejanzas de las características de los objetos, hechos o situaciones.	
		2.4 Identificar las características semejantes o diferentes entre dos objetos o situaciones de manera simultánea, de acuerdo a criterios.	
		2.5 Discriminar las diferencias	
	3- ANALIZAR La descomposición de un todo en	3.1 Inferir las situaciones, hechos u objetos prediciendo y suponiendo supuestas situaciones.	Formula las hipótesis de

CAPACIDADES DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA	partes en su estructura. Comparación de las relaciones de adjunción y consecuencia, entre las bases y lo que se pretende demostrar en la hipótesis. Es decir, la coherencia, orden, claridad, precisión, la deducción, el cuestionamiento y rigor lógico del conocimiento para emitir las conclusiones.	3.2 Percepción detallada de un objeto o hecho para resolver problemas.	problema
		3.3 Fragmentar la totalidad de un objeto, fenómeno o situación, atendiendo los detalles.	
		3.4 Descomposición lógica de un fenómeno investigado mediante la experimentación y los textos informativos.	
		3.5 Deducir la información de las partes del fenómeno investigado en función de la información investigada.	
	4- EXPERIMENTAR: Es la reunión de datos en condiciones controladas, verificar hipótesis y formular conclusiones provisionales basadas en sus datos, realizar manipulaciones, hacer sus propias observaciones, registrar datos y formular interpretaciones, con resultados del trabajo metódico y racional.	4.1 Medición de características de un fenómeno aleatorio, antes y después del evento.	Supongamos que expresas las siguientes hipótesis: Explica sobre algunos experimentos
		4.2 Reproducir y observar las características e hipótesis del hecho o fenómeno.	
		4.3 Controlar todas las variables principales involucradas en el proceso experimental y en un proceso tan sistémico y complejo.	
		4.4 Procesar el experimento con una temática especifica que fija los limites, define variables, deduce un resultado al formular la hipótesis y definir el proceso experimental que la somete a prueba.	
		4.5 Comprobar las hipótesis sobre el objeto de estudio y la reformulación de nuevos problemas.	
	5- SINTETIZAR: La unión de sus partes y conexiones, sus cualidades, características, propiedades, lo que trae como resultado la reunificación del todo. nexos entre las partes mediante la causalidad. Son características que discriminan diferencias y semejanzas para lograr el pensamiento hipotético, con	5.1 Discriminar las características físicas mediante la observación con los sentidos del fenómeno investigado.	Expresa las conclusiones.
		5.2 Predecir con preguntas la información de las lecturas y de los experimentos	
		5.3 Abrevia la información analizada de las lecturas y de las experimentaciones.	

CAPACIDADES DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA.	generalizaciones para luego agruparlos.		
	6- INFERIR Es obtener consecuencias de un hecho, de una proposición, de un principio. Observando los objetos detalladamente y sacar conclusiones. Raciocinio lógico de una o varias proposiciones indagando y recabando información en base a hipótesis para el esclarecimiento de datos o situaciones.	6.1 Deducir la acción y efecto de inferir las inferencias, sacar una consecuencia conducir a un resultado.	Plantea problemas sobre tu experimento.
		6.2 Evaluar las distintas expresiones que, al ser relacionadas como abstracciones permiten trazar una implicación lógica.	
		6.3 Deducir conclusiones de hipótesis o argumentos**.**	
		6.4 Deducir las pruebas los hechos, los indicios y las analogías obteniendo consecuencias.	
		6.5 Concluir de otros enunciados, sacar una consecuencia de un hecho o fenómeno.	
		6.6 Razonamiento lógico de las consecuencias de un principio, proposición o supuesto.	
	7- ARGUMENTAR Es el proceso de deducción mediante el razonamiento lógico a partir de premisas que se deriva en una conclusión que se halla implícita, mediante coherencia y relación entre las inferencias deductivas para la solución de problemas.	7.1 Sustentar ideas con interrogantes a partir de hechos, información o situaciones.	Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.
		7.2 Razonamiento lógico de premisas que se deriva en una conclusión implícita.	
		7.3 Validar el argumento con el razonamiento de las ideas de fundamentación y el contenido.	
		7.4 Fundamentar ideas con la interpretación de datos explícitos o implícitos para lograr la conclusión.	
		7.5 Demostrar la aprobación de un fenómeno o hecho mediante evidencias.	
	8- EVALUAR Emite juicios de valor, con relación a una situación real comparada con una situación ideal, la forma lógica de los hechos, razonamientos y argumentos que se contraponen a un juicio. Además,	8.1 Emitir juicios valorativos de los resultados de las lecturas y de las experimentaciones.	Redacta hipótesis de la comprobación de tu experimento.
		8.2 Asumir la actitud crítica para emitir las conclusiones.	
		8.3 Argumentar los aspectos positivos y negativos del fenómeno investigado.	

	es la operación lógica de un juicio o razonamiento de partida, mediante relaciones entre otros conceptos y juicios.		
	9-APLICAR Transferencia de lo aprendido a la explicación de situaciones nuevas, mediante análisis, reflexión y acción, relacionando lo aprendido con experiencias adquiridas con evidencias de conceptos, modelos procedimientos, destrezas y estrategias aprendidas de situaciones problemáticas complejas y se transfiera a casos similares, para contrastar y comprobar el aprendizaje.	9.1 Contrastar el aprendizaje con nuevas situaciones. 9.2 Evidenciar los conceptos, modelos procedimientos, destrezas y experiencias de nuevas situaciones problemáticas. 9.3 Transferir el análisis y explicación de aprendizajes a situaciones similares y nuevas.	Contrasta las hipótesis . Expresa las conclusiones.

* Adaptado de:

EGGEN Paul D. y Kauchak Donald P. (1999 p. 261) Estrategias Docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Fondo de cultura Económica de Argentina S.A. Argentina.
GARZA CERVANTES Rosa M. Y DE LA GARZA ESCAMILLA Rebeca (2010 p. 40-77) Pensamiento crítico. Editorial Cengage Learning. México.
DAMIAN CASAS Luis Oswaldo (2010 p. 111- 124) Evaluación de capacidades y valores, Editorial Grupo el educador.
DOMINGUEZ CASTIÑERIAS Jose Manuel, (2007,p.26-27)Actividades para la enseñanza en el aula de ciencias. Argentina, Ediciones UNL.

Elaboración propia de la autora de la tesis.

RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES

OBJETIVO GENERAL	PROBLEMA GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	CORRELACIONES			Interpretación de los datos
			X: estrategias metodológicas Suchman	Y: dominio de las capacidades de indagación científica	Nivel de significancia bilateral	
Determinar la relación que existe entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales en estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	¿Cuál es la relación que existe entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales en estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?	H_a: Existe una relación directa y significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	,755**	,755*	,000	Los datos analizados con el r de Pearson, por tratarse de variables cualitativas, arrojan un r = 0,755 (donde p < de 0,01), lo que significa que existe relación directa y significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de las capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,000 la misma que está dentro del valor permitido (0,01) se acepta la hipótesis en el sentido siguiente: Existe relación directa y significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias
		H_0: No existe relación directa ni				

		significativa entre las estrategias metodológicas Suchman y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.				Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.
OBJETIVOS ESPECIFICOS	PROBLEMAS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS	X: estrategias metodológicas Suchman	Y: dominio de las capacidades de indagación científica	Nivel de significancia bilateral	Interpretación de los datos
1-Establecer la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la	1-¿Existe relación entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la	H_1: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	,341*	,341*	,011	Los datos analizados reportan una relación moderada (r = 0,341 donde p < de 0,05) entre la estrategia metodológica: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,011 el mismo que está dentro del valor permitido (0,05) se acepta la primera hipótesis específica en el sentido siguiente: Existe relación directa aunque moderada entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?					problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.
		H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Presentación del problema y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.				
2-Determinar la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	2-¿Cuál es la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?	H_2: La estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis se relaciona directa y significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	,323*	,323*	,016	Los resultados de la investigación reportan un r = 0,323 (donde p < de 0,05) entre la estrategia metodológica: Formulación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,016 el mismo que está dentro del valor aceptado (0,05) lo que permite aceptar la segunda hipótesis específica en el sentido siguiente: La estrategia metodológica Suchman: Formulación de hipótesis se relaciona directa aunque moderadamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de
		H_0: La estrategia metodológica				

		Suchman: Formulación de hipótesis no se relaciona directa ni significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.				la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.
3-Establecer la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	3-¿Qué relación existe entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?	H_3: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	,348**	,348*	,009	Los datos analizados reportan un r = 0,348 (donde p < de 0,01) entre la estrategia metodológica: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Se tiene un nivel de significancia de 0,009 el mismo que está dentro del valor permitido (0,01) y se acepta la tercera hipótesis específica en el sentido siguiente: Existe relación directa aunque moderada entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de
		H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Recolección de datos y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias				

		Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.				Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.
4-Determinar la relación que existe entre la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	4-¿Cuál es la relación que existe entre la estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?	H_4: La estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis se relaciona directa y significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	,293*	,293*	,030	Los resultados de la investigación reportan un r = 0,293 (donde p < de 0,05) entre la estrategia metodológica: Evaluación de hipótesis y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,030 el mismo que está dentro del valor aceptado (0,05), lo que permite aceptar la cuarta hipótesis específica en el sentido siguiente: La estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis se relaciona directa aunque débilmente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.
		H_0: La estrategia metodológica Suchman: Evaluación de la hipótesis no se relaciona directa ni significativamente con el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de				

		Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.				
5-Establecer la relación entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	5-¿Existe relación entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012?	H_5: Existe una relación directa y significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.	,560**	,560*	,000	Los datos analizados reportan un r = 0,560 (donde p < de 0,01) entre la estrategia metodológica: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en los estudiantes. Al tenerse un nivel de significancia de 0,000 el mismo que está dentro del valor permitido (0,01), se acepta la quinta hipótesis específica en el sentido siguiente: Existe relación directa media entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.
		H_0: No existe relación directa ni significativa entre la estrategia metodológica Suchman: Cierre y el dominio de capacidades de indagación científica en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2012.				

CUESTIONARIO	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estrategias metodológicas Suchman					
		dimensiones	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto	Interpretación de datos
	X1	PRESENTACION DEL PROBLEMA	7,3	72,7	20,0	el 72,7% de los estudiantes encuestados, su docente del área de Ciencias Naturales emplea la estrategia metodológica Suchman en cuanto a la presentación del problema, en un nivel medio. Para un 20% lo hace en un nivel alto y para el 7,3% en un nivel bajo. Es decir, medianamente se presenta la estrategia referida a identificación de ideas principales en las lecturas, la interpretación y el análisis respectivo, formulación de problemas, entre otros.
	X2	FORMULACION DE HIPOTESIS	10,9	58,2	30,9	un 58,2% de estudiantes encuestados quienes ubican en un nivel medio la estrategia metodológica formulación de hipótesis, seguido del 30,9% que lo ubica en el nivel alto. El 10,9% lo ubica en el nivel bajo. Es decir, para la mayoría de los estudiantes, sus docentes emplean medianamente esta estrategia que tiene que ver con la orientación para identificar hipótesis, responder a las hipótesis como respuesta a la problemática, explicación de hipótesis en vídeos, relacionarlos con problemas, entre otros.
	X3	RECOLECCION DE DATOS	7,3	18,2	74,5	el 74,5% de los estudiantes, su docente del área de ciencias Naturales emplea y enseña de manera óptima la estrategia Suchman referida a la recolección de datos. Un 18,2% lo ubica en el nivel medio y el 7,3% en el nivel bajo. El docente aplica en un nivel alto esta estrategia que tiene que ver con la enseñanza de cómo procesar datos, registrar observaciones del experimento, seleccionar información, explicar las observaciones, entre otros.
	X4	EVALUACION DE HIPOTESIS	3,6	20,0	76,4	el 76,4% de los estudiantes señala que su docente del área de Ciencias Naturales emplea y enseña esta estrategia en un nivel alto; el 20% lo ubica en el nivel medio y solo el 3,6% en un nivel bajo. Es decir, el docente asesora en la comprobación de hipótesis, formulación de preguntas para evaluar hipótesis, comparación de hipótesis en experimentos, clasificación de hipótesis de lecturas previamente analizadas, entre otros.
	X5	CIERRE	0.00	21,8	78,2	Los resultados de la investigación dan cuenta que, para el 78,2% de los estudiantes encuestados, su docente del área de Ciencias Naturales emplea y enseña en un nivel alto la estrategia metodológica cierre. En tanto, el 21,8% lo ubica en el nivel medio. Es decir, en la mayoría de los casos, el docente realiza un buen trabajo en cuanto a la orientación de las conclusiones de la experimentación, resumen y síntesis de resultados de la experimentación, comparación de resultados de lecturas y experiencias, argumentación de la problemática

						investigada, entre otros.
VARIABLE DEPENDIENTE: Dominio de capacidades de indagación científica						
TESTS		Lecturas	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto	Interpretación de datos
	Y1	ALIMENTOS	0,0	21,8	78,2	el 78,2% de los estudiantes del área de Ciencias Naturales de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos presenta un nivel alto en el tema: investigando los alimentos. El 21,8% se ubica en el nivel medio. Esto significa que la mayoría de estudiantes ha logrado plantear un problema y formular una hipótesis, a partir de la lectura en mención. Asimismo, explica el experimento, plantea problemas y formula hipótesis del experimento y redacta sus conclusiones.
	Y2	la densidad,	7,3	30,9	61,8	En cuanto al test referido a investigar la densidad a través de una lectura, los resultados de la investigación reportan que el 61,8% de los estudiantes lo hacen bien; sin embargo, un 30,9% lo hace en un nivel medio y el 7,3% en un nivel bajo. Una relativa mayoría lo hace bien en cuanto al planteamiento del problema, formulación de hipótesis, explicación del experimento y las conclusiones del tema referido a la densidad.
	Y3	partes del corazón,	1,8	49,1	49,1	Los resultados de la investigación referidos al tema: partes del corazón, los estudiantes del área de Ciencias Naturales de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en un 49,1% se ubican en el nivel alto en el desarrollo del test en lo que concierne al planteamiento del problema, formulación de hipótesis, explicación de la experiencia, conclusiones, entre otros. Otra cifra similar se ubica en el nivel medio y el 1,8% en el nivel bajo. Es decir, solo la mitad de los estudiantes logran desarrollar de manera óptima este test, observándose que la dificultad está mayormente en la explicación del experimento y la formulación de las hipótesis.
	Y4	la energía renovable y no renovable	0,0	56,4	43,6	el 43,6% de los estudiantes se ubica en el nivel alto en cuanto a la investigación del tema: energía renovable y no renovable. El 56,4% se ubica en el nivel medio. Significa que una leve mayoría no está apta en cuanto al dominio de la capacidad de indagación científica referida a la energía renovable y no renovable.
	Y5	la fotosíntesis	1,8	43,6	54,5	el 54,5% se halla en el nivel alto, seguido del 43,6% que se ubica en el nivel medio y, solamente el 1,8%, en el nivel bajo. Una leve mayoría logra dominar la capacidad de indagación científica respecto a este tema.

RESUMEN DE LAS VARIABLES: Niveles de la Estrategias metodológicas Suchman - Dominio de capacidades de indagación científica

Variables	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto	interpretación de los datos
Estrategias metodológicas Suchman	5,5	38,2	56,4	56% de estudiantes que ubican a su docente en el nivel alto en cuanto al uso de dichas estrategias; en tanto, el 38,2% lo ubica en el medio. Solo el 5,5% lo coloca en el nivel bajo. Para una relativa mayoría, los docentes trabajan bien con las estrategias metodológicas Suchman referidas a la presentación del problema, formulación de hipótesis, recolección de datos, evaluación de hipótesis y cierre.
Dominio de capacidades de indagación científica	1,8	40,0	58,2	el 58,2% de los estudiantes del área de Ciencias Naturales de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos logra demostrar el dominio de capacidades de indagación científica, como parte de su formación académica en dicha casa de estudios. El 40% no logra, es decir se ubica en el nivel medio en el dominio de las capacidades de indagación. Solo el 1,8% está en inicio o nivel bajo.

TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS DOS VARIABLES CRUZADAS

	Y: Dominio de capacidades de indagación científica					interpretación de los datos
		Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto	TOTALES	Tal como se puede apreciar en la tabla de contingencia de las dos variables cruzadas desde el punto de vista descriptivo, 12 estudiantes que ubican a sus docentes en el nivel alto en el empleo y enseñanza de estrategias metodológicas Suchman, tienen un nivel medio en el dominio de las capacidades de indagación científica. Otros 12 estudiantes que lo ubican en el nivel medio a sus docentes se encuentran en el nivel alto, lo que
X : Estrategias metodológicas Suchman	Nivel bajo	1	1	1	3	
	Nivel medio	0	9	12	21	
	Nivel alto	0	12	19	31	
TOTALES		1	22	32	55	

						indica que hay dispersión de datos y claramente se observa que no hay una relación directa lineal.