



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN EL
DESEMPEÑO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE BACHILLERATO,
DGETA, PUEBLA**

ELIZABETH ALVAREZ GONZÁLEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2017



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE- 43-2-03

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe **Elizabeth Álvarez González**, alumna de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección de la Profesora **Dra. María Esther Méndez Cadena**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Desarrollo de Competencias Investigativas en el Desempeño Académico de Estudiantes de Bachillerato, DGETA, Puebla**, y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, la Consejera o Directora de Tesis y la que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 6 de marzo del 2017.

Elizabeth Álvarez González

Vo. Bo. Profesora/Consejera o Directora de Tesis
Dra. María Esther Méndez Cadena

La presente tesis, titulada: **Desarrollo de competencias investigativas en el desempeño académico de estudiantes de bachillerato, DGETA, Puebla**, realizada por la alumna: **Elizabeth Alvarez González**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERA:



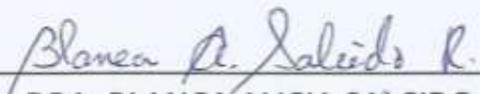
DRA. MARÍA ESTHER MÉNDEZ CADENA

ASESORA:



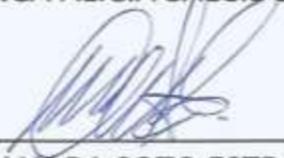
DRA. GUADALUPE BEATRIZ MARTÍNEZ CORONA

ASESORA:



DRA. BLANCA ALICIA SALCIDO RAMOS

ASESORA:



DRA. ALEJANDRA SOTO ESTRADA

Puebla, Puebla, México, 30 de marzo del 2017

DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE BACHILLERATO, DGETA, PUEBLA

Elizabeth Alvarez González, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2017

En la investigación, se analizó el nivel de logro de la competencia de investigación en estudiantes del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 184 de Acatlán de Osorio, Puebla, México. Para ello se definió una rúbrica de evaluación asociada a 17 competencias, así mismo se diseñó y efectuó un taller en donde se planificaron actividades que mostraran las habilidades y capacidades de las y los estudiantes, contenidas en las competencias definidas en la rúbrica. Se partió del supuesto de que tales competencias han sido desarrolladas como parte de la formación que se les ha favorecido desde su participación en proyectos de investigación. Los datos recopilados a través de la rúbrica aplicada al desempeño de las y los estudiantes permitieron identificar el nivel de logro y concluir que el grado alcanzado en las competencias es aun deficiente. A partir de la oportunidad que ofrece la formación del estudiantado bajo esta modalidad continua, se debe mejorar la práctica enfocándola con actividades diseñadas desde el modelo por competencias. Se concluye que aun cuando la enseñanza por proyectos resulta una estrategia educativa adecuada para el logro de competencias investigativas en los estudiantes, esta se debe aplicar sin dejar de lado el enfoque por competencias, así como considerar instrumentos de evaluación de las mismas en las distintas etapas del desarrollo de los proyectos.

Palabras clave: Competencias investigativas, educación media superior, enseñanza por proyectos

DEVELOPMENT OF RESEARCHING COMPETENCES IN THE ACADEMIC PERFORMANCE IN HIGH SCHOOL STUDENTS, DGETA, PUEBLA

Elizabeth Alvarez González, MC

Colegio de Postgraduados, 2017

On this research the level of success of the investigative competence from students of the Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 184 in Osorio, Puebla, Mexico is analyzed. To do so some evaluation criteria associated with 17 defined competences, and a workshop was designed and given, in which activities that show the abilities and capacities of the students were planned, defined and contained on the criteria of evaluation. The central point for this is that these competences have been developed as a part of the favorable formation that comes from participating in investigative projects. The data recolected through the evaluation criteria applied for the performance of students allowed us to identify and evaluate the level of success, and conclude that competences obtained were still deficient. The opportunity that the intelectual grooming of the student under this modality is continuous, the practice must be perfected through the focus of activities designed from the model of competences. The conclusion is that, the method of teaching through projects becomes an adequate teaching strategy for the achievement of investigative competences for students. This strategy must be applied without leaving aside the focus of competence and considering instruments of evaluation of it, on the different stages of development that the project undergoes.

Key words: Investigative competences, middle and higher education, lessons through projects

DEDICATORIAS

A mis hijos que junto con mi esposo representan un motor en el camino para ser mejor.

A mis padres, hermanas y hermanos que siempre me apoyan y creen en mí.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado para realizar mis estudios de postgrado.

Al Colegio de Postgraduados y en particular al Campus Puebla, por permitirme crecer en mi formación académica.

A mis profesoras investigadoras integrantes de mi consejo particular por su asesoría y recomendaciones para el desarrollo del presente trabajo.

A las autoridades de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) Puebla, por las facilidades brindadas para continuar con mi preparación académica.

Al Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 184 por permitirme realizar mi investigación en su plantel.

A todos mis compañeros y compañeras de estudio, juntos descubrimos nuevos horizontes.

A los integrantes de mi familia padres, hermanos y en especial a Alfonso, Dana Paola, Carlos Alfonso y César quienes son mi mayor alegría.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Enseñanza de la ciencia	3
2.1.1 Definición de ciencia	3
2.1.2 División de la ciencia	4
2.1.3 Enseñanza de la ciencia	6
2.1.4 El proceso de enseñanza de la ciencia	9
2.1.5 Enseñanza de la ciencia para la calidad de la educación	13
2.1.6 Retos de la evaluación de la ciencia	16
2.2 El enfoque de competencias	17
2.2.1 Origen	17
2.2.2 Concepto de competencia	19
2.2.3 Teorías que sustenta el enfoque por competencias	22
2.3 Educación basada en competencias	26
2.3.1 Implicaciones en la planeación	26
2.3.2 Implicaciones en los actantes	30
2.3.3 Implicaciones en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación	33
2.4 Tipos de competencias en estudiantes	36
2.4.1 Competencias genéricas	37
2.4.2 Competencias disciplinares	39
2.4.3 Competencias Investigativas	44
2.4.4 Evaluación de las competencias	48
3. MARCO CONTEXTUAL	50
3.1. Creación de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA)	50
3.2. La Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC)	52
3.3 La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria en Puebla (DGETA-PUE)	56
3.3.1 Planteles educativos DGETA en Puebla	56
3.3.2 El plantel de Acatlán de Osorio	57

3.4 Proyectos de investigación dentro del sistema DGETA Puebla en el periodo que abarca de 2010 a 2014	59
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	61
4.1 Problema de investigación	61
4.2 Objetivos	67
4.2.1 Objetivo general	67
4.2.2 Objetivos específicos	67
5. METODOLOGÍA	68
5.1 Población	68
5.2 Variables	70
5.3 Instrumentos	72
5.3.1 Taller participativo	73
5.3.2 Rúbrica	78
5.4 Procedimiento	79
6. RESULTADOS	81
7. CONCLUSIONES	92
8. LITERATURA CITADA	97
ANEXO 1 RÚBRICA DE LAS COMPETENCIAS EVALUADAS EN LA INVESTIGACIÓN	104
ANEXO 2 GLOSARIO DE ABREVIATURAS	110

ÍNDICE DE DE TABLAS

Tabla 1 Marco psicológico del constructivismo según Chadwick.	25
Tabla 2 Datos generales de los estudiantes que participaron en la investigación.	70
Tabla 3 Competencias indagadas.	71
Tabla 4 Habilidades indagadas en cada actividad realizada en el taller	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 División de la Ciencia Según Bunge (1983).	5
Figura 2 Categoría 1 Habilidades de Percepción	83
Figura 3 Categoría 2 Habilidades Instrumentales.....	85
Figura 4 Categoría 3 Habilidades de Pensamiento.....	89
Figura 5 Categoría 4 Habilidades de Construcción Conceptual	92

1. INTRODUCCIÓN

Escenarios actuales de cambios sociales, ambientales y tecnológicos, relacionados con los procesos de globalización económica, social y aún ambiental, demandan el fortalecimiento de competencias en la formación de recursos humanos, para que con ello sean capaces de adaptarse y proponer innovaciones científicas y tecnológicas útiles tanto en los contextos locales como globales.

El sistema educativo nacional en sus diferentes niveles requiere del fortalecimiento de competencias para la investigación, partiendo de la valoración de los aportes de la ciencia y la innovación tecnológica en la vida cotidiana y en el sistema productivo de bienes y servicios. Las aportaciones científicas y tecnológicas permiten optimizar procesos de producción y generar satisfactores adecuados para cubrir las necesidades humanas. Los descubrimientos o aplicaciones de avances científicos contribuyen de manera directa en todos los procesos que se llevan a cabo en los diferentes sectores. La ciencia requiere de interesados en resolver problemas y optimizar proceso en donde la curiosidad científica requiere de ser acompañada de competencias tales que favorezcan el desarrollo de aportaciones dirigidas al bien común.

La competencia permite la articulación de la calificación con el comportamiento social: el *Saber* (conceptos); el *Saber Hacer* (procedimientos y/o técnicas); el *Ser* (actitudes y valores personales) y el *Saber convivir* (de las relaciones sociales) (Delors, 1996). Por lo tanto, la noción de competencia es necesariamente relacional, toma en cuenta el contexto de desempeño e incorpora la ética y los valores como elementos del desempeño. En el caso del Sistema de Educación Tecnológica Agropecuaria en México, en el nivel bachillerato, requiere reforzar los procesos formativos no solo para generar la curiosidad científica sino, las competencias necesarias para cubrir los lineamientos que propone el método científico y supere la mera repetición de conceptos. Este propósito lo integran a través de la participación del estudiantado en proyectos de investigación que dirige el profesorado.

La educación que se brinda en el nivel medio superior tiene el objetivo de enseñar ciencia, pero actualmente se ha visto cuestionada respecto a que con frecuencia se

limita a la enseñanza de algunos conceptos relacionados con el método científico. Es decir que los estudiantes se limitan a memorizar conceptos, que no los induce a adquirir habilidades y destrezas que surgirían de la construcción de conocimientos significativos.

En los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) del país, los y las estudiantes participan en proyectos de investigación, por lo tanto se espera, que estén desarrollando competencias; es decir, ciertas habilidades, actitudes y conocimientos de tipo investigativo, las cuales no están plenamente identificadas. Esto tiene como consecuencia que el desarrollo de estas competencias sea variable.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el nivel de logro de las habilidades referidas a la o las competencias de investigación que desarrollan los y las estudiantes que participan en proyectos de investigación en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 184 de Acatlán de Osorio, Puebla. La información generada será de utilidad en la reflexión sobre cómo lograr que las competencias investigativas sean facilitadas adecuadamente, y con ello contribuir a la mejora de las estrategias de enseñanza en la modalidad de proyectos de investigación en los CBTAS del estado de Puebla.

En el documento se presenta en primera instancia la introducción y contiene seis capítulos, el primero corresponde al marco teórico, el segundo aborda el marco contextual, después el planteamiento del problema, posteriormente la metodología empleada, en el antepenúltimo se presenta y discuten los resultados y en el último se incluyen las conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Enseñanza de la ciencia

2.1.1 Definición de ciencia

A través de diferentes autores se ha creado y reconstruido la acepción del concepto de ciencia. Esto se ha podido observar durante el trascurso de la historia y por ello se puede decir que éste ha evolucionado.

Desde sus raíces etimológicas, el término ciencia proviene del verbo griego “isemi”: conocer, tener noticia de. Asimismo, se deriva del latín Scientia que a su vez proviene de “scientis”, participio presente de scire: conocer, por lo que la meta principal de la ciencia es la búsqueda del conocimiento. El cual es obtenido del mundo físico y social que se amplía continuamente al aceptar que sus hallazgos son provisionales y las nuevas evidencias pueden cambiar o reformular teorías existentes (Zorrilla, 1985).

Por otra parte, Bunge (1983) señaló que la ciencia se puede caracterizar como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible, lo cual reafirma que al hablar de ciencia se refiere de manera directa a conocimiento, que también se puede llamar científico y por tanto verdadero. Ello implica que el investigador enumera las operaciones, empíricas o racionales de manera objetiva, desde un mirada fragmentada del saber.

Estas razones hacen que la ciencia se caracterice por su veracidad y verificabilidad, pues el conocimiento científico no siempre es verdadero. Sin embargo, por su finalidad hace que en la mayoría de los casos así lo sea, pues el conocimiento objetivo es la finalidad de la investigación científica.

Tecla citado por Zorrilla (1985:1) define que “la ciencia es una estructura, un sistema de teorías, leyes y categorías que se observa desde tres niveles: teórico, metodológico y técnico”. Mientras tanto, Feynman (2001:1) refiere que “ciencia es el resultado de descubrir que algo es valioso, es volver a comprobar lo logrado en las experiencias pasadas. Este autor menciona también que otra cualidad de la ciencia es que enseña

el valor del pensamiento racional y la importancia de la libertad de pensamiento. Ambos resultados positivos provienen de poner en duda la veracidad absoluta”.

Para Pérez (2009:11), el concepto de ciencia “es una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido a través de un método organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso. Es el resultado de la constante búsqueda de la humanidad”. En este sentido, Díaz (2014:228) mencionó que la ciencia es una “forma de conciencia social que se construye históricamente como un sistema ordenado de conocimientos en forma de conceptos, juicios, hipótesis, leyes y teorías”.

Después de la revisión de las distintas definiciones presentadas se pueden identificar las diferentes acepciones de lo que es ciencia.

De ellos se puede rescatar que la ciencia es conocimiento que surge a partir de la necesidad que los seres humanos tienen de observar y cuestionar acerca de todo lo que ocurre a su alrededor; para su desarrollo es necesario establecer un proceso sistematizado y seguir un método que implica plantear y replantear hipótesis que lleven a la construcción de teorías que son cuestionadas al paso del tiempo.

2.1.2 División de la ciencia

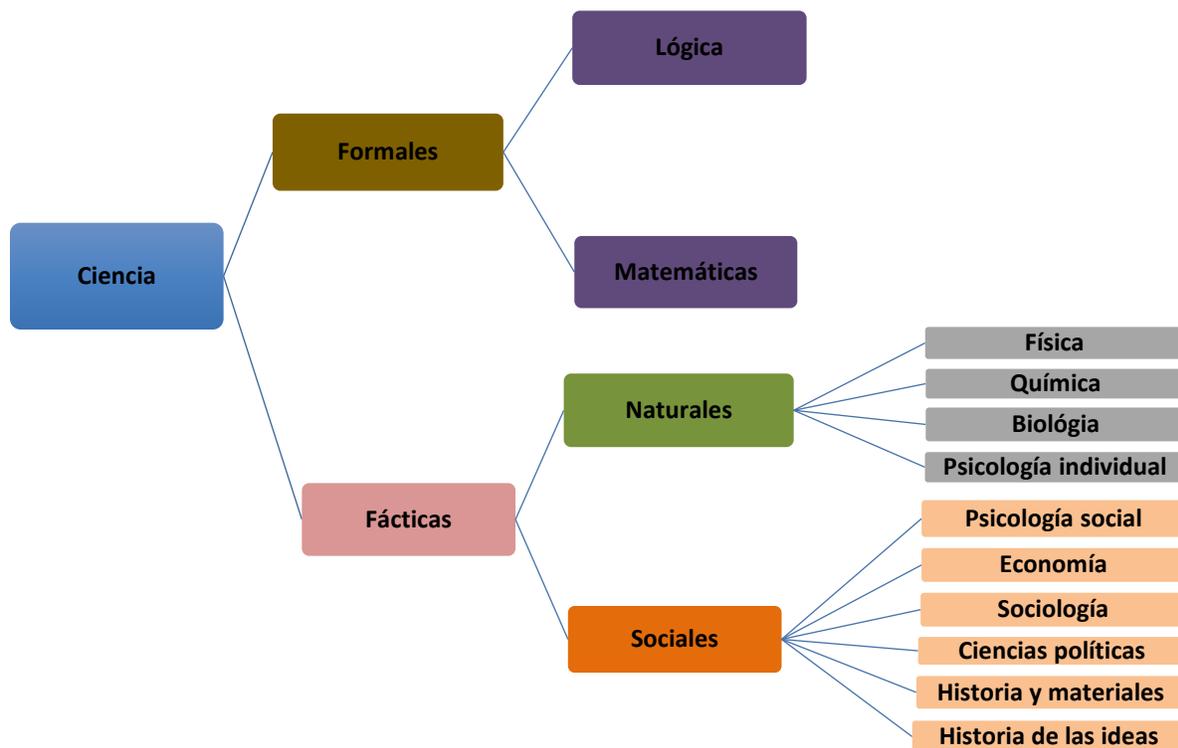
Bunge (1983) generó una propuesta de división de las ciencias, separándolas en formales (o ideales) y fácticas (o materiales). En esta ramificación se consideró el objeto o tema de las respectivas disciplinas; así como la diferencia entre las ciencias formales y las fácticas. Mientras los enunciados que plantean las ciencias formales consisten en relaciones entre signos, los enunciados de las ciencias fácticas se refieren, en su mayoría, a entes extra científicos: a sucesos y procesos.

En esta división se considera también la metodología con enunciados verificables. Por un lado las ciencias formales solo hacen uso de la lógica para demostrar rigurosamente los teoremas (los cuales se pueden inducir o adivinar). Por otro lado las ciencias fácticas requieren más de la lógica formal, para poder confirmar las conjeturas, se

requiere observación y/o experimento. Es decir, lo fáctico requiere la experimentación para su comprobación o refutación.

La Figura 1 presenta una división de la ciencia.

Figura 1 División de la ciencia según Bunge (1983).



De la Figura 1 se debe precisar que los objetos de las ciencias formales son ideales; su método es la deducción; y su criterio de verdad la consistencia o no contradicción de sus resultados. Todos sus enunciados son analíticos, es decir se infieren postulados o teoremas. Mientras que los objetos de las ciencias fácticas son materiales, su método es la observación y la experimentación, aunque en algunos casos también la deducción. El criterio de verdad es la verificación.

Considerando los diferentes conceptos que se pueden encontrar en la literatura sobre la ciencia y sus distintas categorías, se observa que ha sido significativa su presencia para el desarrollo del ser humano ya que a través de ella se ha adquirido, adquiere y adquirirá conocimiento, que es aplicado en la vida cotidiana. Bunge (1983:16) mencionó que:

“la ciencia es valiosa como herramienta para domar la naturaleza y remodelar la sociedad; es valiosa en sí misma, como clave para la inteligencia del mundo y del yo; y es eficaz en el enriquecimiento, la disciplina y la liberación de nuestra mente.”

La ciencia, ya sea desde las fácticas o las formales, resulta una herramienta primordial para la obtención de conocimiento útil en el desarrollo de la humanidad. El ser humano se involucra en el mundo que lo rodea a través de la investigación científica e intenta conceptualizar el mundo de una manera más amplia, profunda y exacta; es por ello que se promueve su enseñanza desde la educación formal e informal y en todos los niveles educativos.

2.1.3 Enseñanza de la ciencia

En los años noventa, en muchos países se empezaron a implementar reformas de tipo curricular en educación científica. México no fue la excepción ante ello y se adhirió a los cambios, en respuesta a las propuestas de organismos internacionales. Un antecedente trascendente fue cuando la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1999, en la Conferencia Mundial sobre Ciencias para el siglo XXI hace la Declaración sobre Ciencia y el Uso del Saber Científico.

La relevancia de la educación científica se ha retomado en distintos escenarios. Acevedo (2004) indicó que en numerosos informes de política educativa de organismos con prestigio internacional entre ellos “Internacional Council for Science” (Consejo Internacional para la Ciencia) (UNESCO-ICSU), Internacional Bureau of Education (Oficina Internacional de Educación) y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura abordan el tema destacando la importancia

de atender la necesidad de la alfabetización científica y tecnológica como parte esencial de la educación.

La enseñanza de la ciencia es también llamada alfabetización científica, entendida como la forma de transmitir conocimiento científico; definirla implica referirse al concepto de ciencia. Bunge (1983) mencionó que la ciencia es conocimiento racional, sistematizado, veraz, verificable y útil. Esta definición condiciona en buena medida la finalidad y los objetivos de la educación científica, lo que a su vez conduce a dotar de distintos significados a las expresiones de alfabetización científica.

Algunos de los autores que han aportado a la enseñanza de la ciencia desde la conceptualización de la alfabetización científica son: Kemp (2002), Acevedo, Vázquez y Manassero (2003) quienes dotan de elementos al concepto de alfabetización científica y agrupan en tres dimensiones:

Conceptual. Comprensión de conocimientos en la que se parte del concepto de ciencia y relación entre ciencia y sociedad.

Procedimental. Procedimientos, procesos, habilidades y capacidades que incluye la obtención y uso de la información científica, aplicación en la vida cotidiana, utilización para propósitos sociales y cívicos, además de la divulgación al público de manera comprensible.

Afectiva. Emociones, actitudes, valores y disposición ante la alfabetización científica es decir el aprecio e interés por la ciencia.

Kemp (2002) indica que estas tres dimensiones deben estar presentes en los procesos de alfabetización científica aunque no en la misma medida. Además estos procesos pueden ser a nivel personal, práctico y formal; y deben estar presentes al menos dos dimensiones para hablar de logros en alfabetización científica.

Por su parte Sabariego (2006) refiere a las características de la alfabetización científica propuesta por la *National Sciences Teachers Association* (NSTA) dentro de las que se destacan las siguientes:

- Es aquella capaz de comprender que la sociedad controla la ciencia y la tecnología a través de la provisión de recursos, usa conceptos científicos, destrezas procedimientos y valores en la toma de decisiones diaria.
- Reconoce las limitaciones así como las utilidades de la ciencia y la tecnología en la mejora del bienestar humano.
- Conoce los principales conceptos, hipótesis y teorías de la ciencia y es capaz de usarlos.
- Diferencia entre evidencia científica y opinión personal.
- Tiene una amplia visión del mundo como consecuencia de la educación científica.
- Conoce las fuentes fiables de información ciencia y tecnológica y usa esas fuentes en el proceso de toma de decisiones.

En relación a las características de la alfabetización científica Kemp (2002) Acevedo, Vázquez y Manassero (2003) y Sabariego (2006) indican que se encuentran presentes en la vida cotidiana de las personas por lo que forma parte del desarrollo integral y, por sus aportaciones son imprescindibles para la humanidad.

En el ámbito del sistema educativo formal, la enseñanza en ciencia se da a través de la alfabetización científica, la cual funciona mediante el uso de procedimientos, emociones, actitudes, valores y disposición ante la ciencia generando calidad en la educación. Prieto, España y Martín (2012) considera que las propuestas de alfabetización científica debe hacer referencia a la necesidad de que todos los ciudadanos reciban una formación integral que les capacite para ejercer plenamente sus derechos e intervenir en los procesos de toma de decisiones que se dan en las sociedades democráticas actuales. Desde esta postura se vislumbra al ciudadano como el sujeto que requiere de una alfabetización científica. De tal forma la alfabetización científica es una necesidad de carácter integral, es decir, se busca ser sujetos y objetos del presente y porvenir mediante la adquisición y ejecución de la enseñanza científica. Morillo (2008:308) mencionó que:

“La enseñanza de la ciencia debe permitir la conformación en el individuo, de una visión de mundo a través del desarrollo de las facultades físicas, e intelectuales; debe generar un espacio que fortalezca el bagaje cultural de los individuos; propiciar un lugar para que la cultura científica y tecnológica posibilite actividades rutinarias y así crear un espacio en donde la cultura política, económica vigorice el análisis, la creatividad y la convivencia de la sociedad.”

La enseñanza de la ciencia tanto en México como en otros países tiene la característica de formar ciudadanos responsables con el país e individuos democráticos que interactúen adecuadamente con su entorno. Sin embargo, Prieto, España y Martín (2012) indicaron que las razones por las que se alfabetiza científicamente son de carácter económico, político, social, cultural y funcional. Por su parte, Benito (2009) mencionó que parte del proyecto educativo de un país debe potenciar una cultura científica que responda no sólo a la imagen de determinados grupos fácticos de poder económico y político. Al respecto, Peñaherrera, Ortiz y Cobos (2013) agregan que la ciencia no es un bien exclusivo de la elite científica, política y económica, por lo contrario, debe de ayudar a satisfacer las necesidades más urgentes de la sociedad en general y a mejorar los niveles de calidad de vida de su ciudadanía.

Ante lo expuesto es posible establecer que la enseñanza en ciencia mediante la alfabetización científica, busca el bienestar intelectual y desarrollar todos los campos del saber humano, aplicándolo al ámbito, económico, político, social, cultural, ético, tecnológico partiendo del saber académico que es en donde teóricamente se desarrolla la enseñanza en ciencia.

2.1.4 El proceso de enseñanza de la ciencia

En la enseñanza de la ciencia se pueden apreciar dos momentos, el primero corresponde al dictado por el currículum que atiende a un modelo educativo y el segundo que se refiere a la manera en que se aplica en las aulas, el cual se caracteriza por tener un desarrollo diferente para cada nivel de formación. Así, dentro de la educación básica se considera un nivel de enseñanza propedéutico Acevedo (2004), y

solo hasta la educación superior se valora como formación científica. Al respecto, Alvarado y Flores (2001:39) mencionaron que en este nivel educativo:

“los alumnos han de formarse una determinada concepción sobre lo que es la ciencia, no sólo como cuerpo de conocimientos, sino como manera de pensar sobre el mundo y de construir explicaciones”

Alvarado y Flores (2001) también mencionan la función de la enseñanza, como la evolución y transformación de las concepciones de los estudiantes hacia concepciones científicas más elevadas. Lo anterior corrobora lo que Acevedo (2004) y Suarez (1999) mencionaron acerca de la especialización de la ciencia sobre todo en la educación superior. Este nivel de enseñanza de la ciencia es a lo que aspiraría el nivel básico y el nivel medio superior y se lograría educar a niños y jóvenes con capacidad para identificar si tienen vocación para dedicarse a la ciencia.

DeBoer (2000), citado por Prieto (2012:73) sugiere cuatro dimensiones que ayudan a la selección de los contenidos de la enseñanza de la ciencia. Una primera dimensión de tipo práctico, relativa, por una parte, a los conocimientos útiles en diferentes profesiones; una segunda dimensión se refiere al conocimiento que nos lleva a comprender problemas sobre los que también tomamos decisiones con frecuencia y que tienen que ver con la responsabilidad social; la tercera dimensión a la que se denomina “enseñar a pensar”; y la cuarta que tiene que ver con la ciencia como un saber en el mundo que, junto con la tecnología, forma parte de la herencia cultural que se trasmite de generación en generación.

La enseñanza de la ciencia implica considerar el conocimiento que se da en ella. Rodrigo y Arnay (1997) menciona tres tipos de conocimiento, cotidiano, científico y escolar, los cuales se activan funcionalmente ante una demanda o tarea concreta y responde de forma distinta frente a un hecho problemático: el conocimiento cotidiano lo haría de acuerdo a su propia teoría, el conocimiento científico lo hace de acuerdo a la teoría precedente, y en cuanto al escolar, éste se activa a partir de lo que interesa conocer. En la enseñanza de la ciencia estos tres tipos de conocimiento no se tienen claros y se asumen uno por otro, lo cual provoca inconsistencia en su enseñanza.

Sin embargo, la enseñanza de la ciencia debe aspirar a reforzar en el estudiante la concepción que tiene acerca de lo que es ciencia, evidenciando la pertinencia de saberes ante necesidades reales que lleven a construir explicaciones que contribuyan al bienestar de la sociedad. Acevedo, Vasquez y Manassero (2003) destaca que el sistema escolar no es el único responsable de la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía, pues también existen otras instancias que brindan educación informal como los talleres, cursos o la iniciativa del individuo que contribuyen a completarla y a su crecimiento continuo durante toda la vida de las personas. Son las primeras etapas de formación en donde se despiertan las actitudes hacia la ciencia y la tecnología, configurando en gran parte el futuro desarrollo de la alfabetización científica y tecnológica de una persona adulta.

Suarez (1999) afirman que la metodología que se aplica en el aula del sistema educativo mexicano para enseñar ciencia se caracteriza por ser experimental y a lo largo de su desarrollo se realiza de manera descriptiva, como una receta que permite llegar a la verdad siguiendo premisas del positivismo. Esta metodología se aplica en cualquier nivel de formación donde se desarrolla enseñanza en investigación y denota la postura positivista de los formadores, misma que ha prevalecido por muchas generaciones de facilitadores que llevan a cabo la enseñanza.

En relación con la enseñanza propedéutica en ciencia, es decir aquella que se realiza en los niveles básicos e intermedios de la educación, ha presentado varios matices. Si se analiza el currículum declarado de la ciencia, es posible identificar que la transmisión del conocimiento científico, se ha asumido como proveniente de una formación dogmática, donde no existen fallas ya que es fruto de una metodología aprobada por científicos y por lo tanto el docente se encarga de transmitir, el estudiante asume y adquiere la habilidad para utilizarlo en etapas futuras, aunque ya que se torna tan esquemático, el estudiante no considera que forma parte de su realidad.

Acevedo, Manassero y Vasquez (2002) resalta que es necesario transformar los enfoques metodológicos para abordar la enseñanza de la ciencia, sobre todo implica que, el docente, quien lleva a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula,

esté alfabetizado científicamente para que pueda lograr los objetivos planteados. Sin embargo “todas las metodologías tienen sus limitaciones, la única regla universal que puede quedar en pie es “todo vale” para ampliar el conocimiento de la naturaleza; esto obviamente implica una actitud racional por parte del científico” (Fereyaben, 1981, citado por Suarez, 1999). Este planteamiento alienta a buscar un cambio en la alfabetización de la ciencia en México.

La enseñanza en ciencia puede aspirar a lo que mencionó Prieto, España y Martín (2012) partir de situaciones de la vida real y diseñar, en torno a ellas, actividades que ofrezcan oportunidades para el desarrollo de los aprendizajes que deseamos promover. Es decir, oportunidades para formular problemas, seleccionar información relevante y analizarla, desarrollar los conceptos científicos implicados, la formulación de hipótesis y conclusiones. Cuando se plantea alfabetizar científicamente se debe buscar que el conocimiento adquirido perdure y se haga uso de él en el momento que se requiera, hacerlo aplicable al acontecer diario permite mejores resultados para pasar del nivel conceptual al nivel aplicable.

Cuando el proceso de enseñanza se centra en problemas reales aumentan las posibilidades de poner en acción las actitudes y valores que afloran en los contextos y procesos de toma de decisiones. La enseñanza se torna atractiva y captura la atención e interés de los estudiantes y se genera una amplia posibilidad de abordar problemas socio-científicos que permiten construir una mirada significativa y trascendente a los conocimientos científicos (España y Prieto, 2009 y 2010).

Para Prieto España y Martín (2012) aprender tiene que ver con la educación del pensamiento, en el sentido de hacerlo más sistemático y racional. Los estudiantes deben reconocer los procedimientos científicos, diferenciarlos de los que no lo son pero, sobre todo aplicarlos a la vida cotidiana mediante conceptos como: validez, evidencias, objetividad, incertidumbre, asunciones. Buscando que el estudiante reconozca los límites de la ciencia con otras formas de pensamiento. Es a lo que podría aspirar un estudiante que aprende ciencias.

“Si la educación científica se entiende más que como adquisición de un saber disciplinado, como un enriquecimiento del conocimiento del alumno para actuar y comprender mejor el medio, entonces un modelo para la enseñanza de las ciencias debe buscar concordancia más que con el modo que se construye el conocimiento científico, con el modo de construir el alumno su propio conocimiento” (Benito, 2009:41).

2.1.5 Enseñanza de la ciencia para la calidad de la educación

La enseñanza de la ciencia referida al sujeto es importante, porque promueve en el aprendiz su desarrollo cognitivo, lo cual es una de las metas del sistema educativo y a su vez representa un indicador de la calidad de la educación que se recibió; sin olvidar que la educación de forma amplia busca además desarrollar habilidades y promover actitudes y valores, así como la creación de condiciones propicias para el desarrollo afectivo y creativo del estudiante.

En relación con un país, la enseñanza de la ciencia es relevante ya que ésta afecta de manera directa el nivel de innovación y desarrollo tecnológico de las naciones. Los estudiantes que son formados en los diferentes niveles educativos, aplican en el presente lo aprendido en términos de ciencia fruto de una educación de calidad. Sin embargo, las áreas de formación vinculadas de manera directa con el desarrollo científico como los son las ingenieras tienen un número reducido de aspirantes. Al respecto Suarez (1999) señalaron que una de las causas por las cuales actualmente los estudiantes no se están incorporando a las carreras con más contenidos de desarrollo científico, tiene que ver con la mala educación científica brindada en el nivel educativo básico y medio, así como a una deficiente orientación para la elección de una carrera en el nivel medio superior.

Por otra parte, la constante preocupación por obtener una educación de calidad podría ser atendida si se mejora la enseñanza de la ciencia, ya que ello puede contribuir a lograr una educación que permita aumentar los ingresos de los individuos que repercutan en su bienestar así como propiciar un desarrollo económico más vigoroso del país (Juárez y Comboni 2007).

La UNESCO a través del movimiento mundial Educación para Todos en el Mundo (EPT), en su informe 2005, hace referencia a dos principios en la definición de lo que es una educación de calidad: el primero considera que el desarrollo cognitivo del educando es el objetivo explícito más importante de todo sistema educativo y el éxito en este ámbito constituye un indicador de la calidad de la educación que ha recibido; el segundo hace hincapié en el papel que desempeña la educación en la promoción de las actitudes y los valores relacionados con una buena conducta cívica, así como en la creación de condiciones propicias para el desarrollo afectivo y creativo del educando. La UNESCO también menciona que es difícil evaluar el logro de los objetivos por la dificultad de efectuar comparaciones entre países, dadas las condiciones políticas económicas y sociales de cada uno.

El Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF) en 2013, en su portal publica que una educación de calidad esencial para el aprendizaje verdadero y el desarrollo humano, se ve influida por factores que proceden del interior y el exterior del aula como la existencia de unos suministros adecuados, o la naturaleza del entorno doméstico, además de facilitar la transmisión de conocimientos y aptitudes necesarios para triunfar en una profesión y romper el ciclo de pobreza. También indica que la educación de calidad es clave para la igualdad entre los géneros, la seguridad humana, el desarrollo de las comunidades y el progreso de las naciones.

La UNESCO en su informe 2005 de Educación para Todos, hace referencia a la evaluación de la calidad al cuestionar sobre ¿Cómo estudiar la calidad a la luz de planteamientos tan distintos? y sugirió que uno de los medios para hacerlo implica replantearse cuestiones básicas y el empleo de un examen de los elementos definidos, así como de su interacción, lo que permite efectuar una descripción útil para coadyuvar a la tarea de entender qué es la calidad, supervisarla y mejorarla.

Al referir la medida de la calidad de la educación es imperante precisar indicadores para evaluarla. De acuerdo con Sarramano (2003), estos indicadores pueden ser de tipo causales o resultantes; los primeros miden condiciones que buscan priorizar la

equidad y los segundos los resultados de las actividades o metas que se establecen dentro de un sistema educativo enfocados a potenciar la excelencia.

El gobierno federal a través del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 menciona “la educación de calidad será la base para garantizar el derecho de todos los mexicanos a elevar su nivel de vida y contribuir al progreso nacional mediante el desarrollo de sus habilidades, conocimientos y capacidad innovadora” (PND 2013-2018, pp. 67).

Así mismo, la Secretaría de Educación Pública (SEP) implementó la certificación ISO9000 2000 en las instituciones de educación, como instrumento para medir la calidad educativa; esto, apegándose a las normas y parámetros de organización y flujo de la información y de los procesos a seguir con el fin de ofrecer un buen servicio. Para ello se precisa que la calidad la educación no se define en sí, sino que se establecen parámetros administrativos que, puestos en práctica, garantizarán la calidad vista como un proceso participativo de directivos maestros y alumnos que se da de las relaciones en el aula, en la escuela y con la comunidad, identificando, entendiendo y buscando alcanzar los objetivos comunes y la eficiencia del trabajo escolar.

La calidad de la educación es en sí un fin. Méndez (2004:18) mencionó al respecto que:

“el concepto ha evolucionado, su aceptación ha sido progresiva, y actualmente se reconoce su importancia dentro de diversos sectores. Se ha integrado como un eje útil para el análisis, la discusión, la valoración y la transformación en muchos programas avocados a la calidad educativa.”

Esta definición brinda un panorama de lo que es la calidad, aplicada al ámbito educativo, desde donde se puede obtener una referencia de todo lo que implica incursionar en la transformación para lograr la calidad en la educación y como esta repercute en la transformación de los programas educativos.

El sistema educativo en México desde las diferentes dependencias y factores que intervienen directamente, se encuentra trabajando para lograr la calidad en la

educación. Desde que se ideó la propuesta para evaluarla, ha representado un reto, ya que por un lado se encuentra la necesidad de atender las recomendaciones de organismos internacionales que tienen sus propios estándares y, por otro lado, se encuentra un sistema educativo con sus propias características. México es un país diverso en cuestiones económicas, culturales, y por lo tanto diverso también en las condiciones que facilitan o favorecen una educación de calidad.

La enseñanza de la ciencia persigue contribuir en el logro de una educación de calidad ya que al alfabetizar científicamente, además de fortalecer el conocimiento que permite que la humanidad siga promoviendo con el equilibrio del planeta, permite la formación de estudiantes conscientes e interesados ante los temas científicos y abiertos a formar parte de los futuros investigadores. Desde esta perspectiva y con el objetivo de generar la calidad de la educación, representa un reto inicial la evaluación de la ciencia en el sistema educativo.

2.1.6 Retos de la evaluación de la ciencia

Uno de los retos que enfrentan las ciencias es el que tiene que ver con su evaluación, al respecto Gil (1999) mencionó que es fundamental establecer una visión clara de la ciencia y tomar en cuenta dos características básicas:

- La primera característica está relacionada con la posibilidad de ser orientadora e impulsora del trabajo de los estudiantes y que pueda ser percibida por estos como ayuda para valorar el grado de aplicación de lo aprendido.
- La segunda característica implica que la evaluación considere todos los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales involucradas en la ciencia. Se trata de ajustar la evaluación al seguimiento y la retroalimentación de las finalidades y prioridades que se deben tener en el aprendizaje de las ciencias.

El reto de la evaluación se centra en no olvidar que sólo aquello que es evaluado, es percibido por los estudiantes como realmente importante. Se debe evaluar todo lo que los estudiantes hacen para que pueda convertirse, si el profesor se implica, en su

revisión y mejora. La evaluación debe ser un producto fundamental, capaz de reforzar y lograr el aprendizaje de los alumnos, evitando logros dispersos y eliminando la percepción errónea de que es una herramienta solo para acreditar (Vilches y Gil, 2010)

La evaluación debe ser entendida como lo que permite conocer el nivel de logro de transformación en el estudiante en cuanto a la enseñanza en ciencia. Méndez (2004:32) al respecto menciona que:

“Es una medida de calidad en términos del grado en que la experiencia educativa incrementa el conocimiento, las capacidades, y las destrezas de los estudiantes”.

Es por ello que evaluar es un reto y una necesidad ya que enfrenta lo que se percibe con la realidad que en éste caso tiene que ver con lo que realmente se practica en términos de la enseñanza en ciencia.

2.2 El enfoque de competencias

2.2.1 Origen

Es importante abordar el origen de las competencias para mayor comprensión de las mismas. Perrenoud (2010) mencionó que el termino competencia se introduce primero en el mundo de la empresa. Al inicio se pretendía identificar la manera correcta de hacer más eficientes las prácticas laborales. Al respecto, Mulder, Weigel y Collings (2008) escribieron que entre los precedentes del término de competencia se encuentra el conductismo que aplicado al mundo laboral, puso de manifiesto la necesidad de observar a los trabajadores exitosos. McClelland (1973) sugirió el uso del concepto de competencia en lugar del concepto de inteligencia, siendo esto el antecedente formal del término. Su definición de competencia sugiere que éstas se adquieren a través de la formación y el desarrollo, y se pueden evidenciar en conductas observables o en desempeños *in situ*.

Por otra parte, Castillo (2011) y Tovar, Contreras, Puyo y Malagon (2012) destacaron que el concepto competencia tiene sus primeras referencias en la lingüística generativa

de Chomsky, quien fue el primero en emplear el término competencia. También se reconocen las aportaciones de la psicología conductual de Skinner en la década de los setenta. A partir de esto se desencadenaron múltiples críticas y reelaboraciones, tanto en la lingüística como en la psicología (conductual y cognitiva) y en la educación. El modelo conductual para el desarrollo de las competencias, aunque ha trascendido el esquema de estímulo respuesta, se basa en el comportamiento observable, efectivo y verificable, confluyendo entonces así el desempeño (Trujillo, 2014).

Los orígenes de la competencia también se encuentran en las aportaciones del enfoque cognitivo donde se reconoce que éstas son todos los recursos de los individuos para adquirir conocimiento y tener un buen desempeño. Se logró identificar las competencias cognitivas especializadas. En general desde estos aportes se reconocen las competencias como un grupo de prerrequisitos cognitivos que los individuos deben poseer para actuar bien en un área determinada.

Se resalta que a partir de dichos aportes se hizo una distinción entre competencia y desempeño. Entonces, las competencias siguen en la lógica del cognitivismo pero que sirven para continuar con la evolución del concepto, el cual se amplió de competencia-desempeño hasta abarcar a las competencias sociales o emocionales.

Se reconoce que el término de competencia tiene sus orígenes en la influencia cognitiva y esta se yuxtapone al socio-constructivismo que es en donde se apoya el desarrollo de una educación basada en competencias. El socio-constructivismo aplicado a la competencia es defendido por Hodkinson e Issitt (1995) citados por Mulder, Weigel, y Collings (2008) formularon las pautas más importantes para apoyar el desarrollo de la educación basada en competencias.

Mulder Weigel, y Collings (2008) mencionaron que desde el socio-constructivismo se tiene como objetivo la utilización eficaz de las competencias en la educación, y hace mención que desde esta perspectiva se resaltan ciertos elementos como la importancia de la tutorización, el diálogo continuo entre los estudiantes y el tutor, la necesidad de actuar sobre las prácticas, así como las tareas multidisciplinares a las que el estudiante tiene que hacer frente.

En general, el socio-constructivo pone el acento en la similitud entre las competencias necesarias para una actuación exitosa en la sociedad (tales como, la competencia del aprendizaje, la cooperación, la solución de problemas, el procesamiento de la información, afrontar la incertidumbre, la toma de decisiones en función de una información incompleta, la valoración del riesgo) y desarrollo de la competencia colaborativa (como sinónimo de aprendizaje socio-constructivo) (Mulder, Weigel, y Collings 2008:6).

Los orígenes de las competencias en la educación se encuentran en la década de los noventa cuando varios países se orientan hacia la formulación de conjuntos de competencias asociados a las principales etapas de escolaridad y educación. Al respecto Perrenoud (2008) mencionó que en el curso de los años 90, la noción de competencia había inspirado una reescritura de programas, más o menos radical en Québec, Francia y Bélgica. Entonces se inicia la revisión de los planes de estudio debido en gran medida a la evolución de ciclos de aprendizaje que exigía la definición de objetivos nucleares o de objetivos normalmente concebidos en términos de competencias.

Desde estos aportes se reconoce que construyen los primeros indicios de la competencia y que ésta se traslada del ámbito laboral al ámbito académico, pero se debe tomar en cuenta que aplicados a la educación en la actualidad es un término que en variadas ocasiones causa cierta confusión ya que además de ser nuevo se contraponen al modelo tradicional de enseñanza en todos los niveles educativos.

2.2.2 Concepto de competencia

El concepto de competencia es polisémico y complejo como lo ha señalado Moreno (2012). En la revisión de la literatura se muestra que cada autor brinda una diversidad de elementos en la integración de la definición del concepto. Para entender este enfoque se requiere conocer las diferentes propuestas que se tiene de la definición de competencia en la educación. Entre las definiciones más recurrentes en el quehacer educativo se encuentran las de Perrenoud (2008), Tobón (2006), Moreno (2012), Argudín (2005), OCDE (2001) y ANUIES (2006).

Perrenoud (2008) escribió que una competencia permite hacer frente regular y adecuadamente a un conjunto o familia de tareas y de situaciones, haciendo apelación a las nociones, a los conocimientos, a las informaciones, a los procedimientos, los métodos, las técnicas y también a las otras competencias más específicas. Sin embargo, agrega que las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque movilizan e integran tales recursos, es decir se debe usar y poner en acción en un contexto y momento oportuno. El ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas, sostenidas por esquemas de pensamiento, los cuales permiten determinar y realizar una acción relativamente adaptada a una situación de forma concreta una competencia implica y evidencia la relación entre la mente y el aprendizaje que deriva de una construcción social y requiere de la interacción con otras personas dicha acepción deja ver una visión más amplia del término y de cómo debemos entenderlo para su manejo.

Tobón (2006) mencionó que el enfoque por competencias en la educación es entendido como una guía ya que se focaliza en aspectos específicos de la docencia, el aprendizaje y la evaluación, como son: la integración de los conocimientos, los procesos cognitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas; la construcción de programas de formación acordes con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto; y la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos los procesos. Bajo este esquema se reconoce que las competencias deben ser abordadas desde la construcción de programas de formación permitan atender las necesidades del entorno.

Moreno (2012) ha mencionado que una competencia implica una movilización de saberes. Si alguien posee conocimientos sobre un asunto, pero es incapaz de usarlos, se dice que no es competente. En cambio, alguien, sí lo es cuando “aprende a hacer” algo y, además, es consciente de ¿por qué? y ¿para qué? lo hace (aprende a conocer) y puede comunicarlo de modo efectivo. En este sentido la acepción de competencia la debemos de entender como utilitaria, es decir, el llevar los procesos a la práctica.

Argudín (2005) afirma que una competencia está asociada, con los comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognitivas, psicológicas, sensoriales y motores que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño o una actividad, de manera que quien aprende lo hace al identificarse con lo que produce al reconocer el proceso que realiza para contribuir así como las metodologías que dirigen este proceso en la sociedad del conocimiento. Desde este mirar entenderemos a la competencia, en cierto sentido, como especialización del conocimiento.

A finales de 1997, la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE) inició el proyecto Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) con el fin de brindar un marco conceptual para servir como fuente de información para la identificación de competencias clave y también para el fortalecimiento de las encuestas internacionales que miden el nivel de competencia de jóvenes y adultos. En el informe ejecutivo de la OCDE 2001, se define la competencia como más que conocimientos y destreza; involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, movilizandorecursos psicosociales (incluyendo destrezas y habilidades) en un contexto en particular (OCDE, 2001). Desde ésta organización, el término se vuelve más complejo.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) define las competencias como un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales.

Las cuatro primeras propuestas coinciden en tres elementos que ayudan a constituir la definición de competencia y estos son: la movilización de los saberes, la acción y el contexto para lograr el desarrollo de una competencia. Mientras que la última aun cuando es un tanto diferente es la más recurrente en el diseño de los planes de estudio de los diferentes subsistemas de educación en México.

La construcción del enfoque por competencias, la cual es la que concreta la definición antes expuesta está construida de teorías que sustentan su aplicación en el ámbito educativo.

2.2.3 Teorías que sustentan el enfoque por competencias

Dentro de las modificaciones y exigencias que en las reformas educativas se presentan, el enfoque por competencias ha tomado relevancia y se espera que de estos nuevos enfoques se obtengan resultados nuevos y positivos. Aunque cuando lo que se presume como nuevo, siempre se sustenta en teorías de pensadores de antaño.

El enfoque de competencias en la educación no es la excepción y por lo tanto se reconoce que está sustentada en las teorías conductual, cognitiva, constructiva, socio-constructiva y académico-pedagógico (Munder, Weigel, y Collings 2008 y Díaz, 2011).

Las teorías que sustentan el enfoque por competencias se encuentran resumidas en lo que escribió Díaz (2011) quien mencionó que es importante reconocer las diferentes escuelas de pensamiento que subyacen en la construcción de la propuesta de competencias, pues unas reivindican productos como el enfoque laboral o el modelo conductual, mientras que otras apuntan a reconocer que una competencia es un desarrollo, un proceso, una cualidad con desarrollos efectuados desde el socio-constructivismo y el pensamiento pedagógico-didáctico.

Los aportes de esta autora retoman los antecedentes de la construcción del enfoque por competencias. Si bien se resalta que el concepto surge aplicado al ámbito laboral, se identifica que está sustentado por la búsqueda de la eficiencia en la misma, siendo un documento trascendente el que emite el Banco Mundial (BM, 1992) titulado Educación Técnica donde se ve la tendencia de la propuesta de competencias.

Como sustento teórico una de las teorías más importantes es la teoría conductista que surge durante la primera mitad del siglo XX. Ésta explica el aprendizaje a través de la conducta observable. El aprendizaje en esta teoría es conceptualizado como la adquisición de nuevas conductas o comportamientos. Su objetivo es obtener conductas terminales en el individuo y estudiar el modo de conseguir las.

Chagoyan (2013) mencionó que de dicha teoría (el conductismo) se desprenden dos teorías, el condicionamiento clásico y el condicionamiento instrumental. La primera

propuesta por Ivan Petrovich, donde se trabaja sobre la asociación estímulo-respuesta y se considera que si plantean estímulos adecuados, la respuesta será la esperada: su única limitante es que explica solo comportamientos muy elementales. La segunda, el instrumental y operante propuesto por Burrhus Frederic Skinner opera de igual manera por el binomio estímulo respuesta buscando lo que llamamos reforzadores.

También del enfoque conductivo existen muchas connotaciones americanas debido a la teoría del condicionamiento operante que se originó en los Estados Unidos (Mulder, Weigel y Collings, 2008). Tiene la característica de apoyarse de la memorización y de las repeticiones para obtener resultados en el aprendizaje. De estas ideas se fue generando lo que fue la parte teórica de las competencias.

En su evolución nos encontramos con lo que es el constructivismo, la cual es una corriente fundamentada filosóficamente en el humanismo en donde se concibe al hombre como un ser que busca trascendencia y autorregulación, mediante una escala de valores y compromiso responsable con los demás. También es importante mencionar que en el interior de la teoría se encuentra la visión psicopedagógica que propone que los seres humanos son creadores de su propio conocimiento, donde se da una relación entre lo que sabe el estudiante, su interacción con los otros y con el medio. Los autores del constructivismo son Piaget, Vygotsky, Ausbel y Bruner ellos coinciden en poner en el centro al estudiante como principal actor de la acción educativa (Chagoyan, 2013). Esta teoría contribuye al enfoque proporcionando en elemento importante el aprendizaje significativo.

Desde estos referentes el enfoque por competencias se fundamenta en una visión constructivista, que reconoce al aprendizaje como un proceso que se construye en forma individual, en donde los nuevos conocimientos toman sentido estructurándose con los previos y en su interacción social.

Siguiendo esta idea, Chadwick (2001:112) mencionó que el planteamiento con base en este enfoque consiste en que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y su medioambiente y, por lo tanto, su conocimiento no es una copia de la realidad sino una

construcción que hace la persona misma. Esto significa que el aprendizaje no es un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo por parte del alumno que consiste en enlazar, extender, restaurar e interpretar y, por lo tanto, construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe. La persona debe relacionar, organizar y extrapolar los significados de éstas.

Por otro lado, Chadwick (2001:114) también mencionó que uno de los conceptos esenciales en la obra de Vygotski es el de la zona de desarrollo próximo. No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz.

Otro aporte teórico fue el de Piaget quien planteó que para que el alumno aprenda requiere de un estado de desequilibrio, una especie de ansiedad, la cual sirve para motivarlo a aprender. Relacionado con este concepto está el de nivel óptimo de sobreestimulación idiosincrático, propuesto por Haywood y Tapp (1966 citado por Chadwick, 2001) una combinación interesante del desequilibrio de Piaget y la zona de desarrollo próximo de Vygotski. El nivel de sobreestimulación es definido como un punto más allá de las capacidades actuales del alumno (como plantea Vygotski), el cual, a la vez, crea una cierta tensión (desequilibrio) que motiva al alumno a aprender. Haywood utiliza el término idiosincrático para enfatizar que el nivel depende de cada alumno y está genéticamente determinado.

Otro punto que enfatiza el constructivismo es que el conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Resalta los aportes de Vygotski en el sentido de que todos los procesos psicológicos superiores como comunicación, lenguaje, razonamiento, etc., se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde a escala individual; primero entre personas (interpsicológica) y

después en el interior del propio niño (intrapsicológica). Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal.

Coll (1989, citado por Chadwick (2001) explicó un marco psicológico del constructivismo, donde a grosso modo se establecen los principales aportes del constructivismo (Tabla 1).

Tabla 1 Marco psicológico del constructivismo según Chadwick.

1. La teoría genética de Piaget, particularmente en la concepción de los procesos de cambio, como las formulaciones estructurales clásicas del desarrollo operativo
2. La teoría del origen sociocultural de los procesos psicológicos superiores de Vygotski, en particular en lo que se refiere a la manera de entender las relaciones entre aprendizaje y desarrollo y la importancia de los procesos de interacción personal.
3. La teoría del aprendizaje verbal significativo de Ausbel.
4. La teoría de asimilación de Mayer dirigida a explicar los procesos de aprendizaje de conocimientos altamente estructurados.
5. Las teorías de esquemas de Anderson las cuales postulan que el conocimiento previo es un factor decisivo en la realización de nuevos aprendizajes.
6. La teoría de elaboración de Merrill y Reigeluth la cual constituye un intento loable de construir una teoría global de la instrucción.

Fuente: Elaboración con datos de Coll (1989 citado por Chadwick 2001).

Al interior del constructivismo se encuentra el socio-constructivismo también conocido como constructivismo social. Serrano y Pons (2011) explican que representa una versión de lo que se conoce como pensamiento austriaco, encabezado por Thomas Luckman y Peter L. Berger. Postula que la realidad es una construcción social y por tanto ubica el conocimiento dentro del proceso de intercambio social. En el

constructivismo social la realidad aparece como una construcción humana que informa acerca de las relaciones entre los individuos y el contexto y el individuo aparece como un producto social donde también se define el -homo socius- definido por las sedimentaciones del conocimiento que forman la huella de su biografía, ambiente y experiencia.

La explicación de los fenómenos psicológicos son condicionados por las pautas de interacción social con las que el sujeto se encuentra, de manera que el sujeto individual queda disuelto en estructuras lingüísticas y en sistemas de relaciones sociales. Las relaciones sociales posibilitan la construcción de redes simbólicas, que se construyen de manera intersubjetiva, creando un contexto en el que las practicas discursivas y sus significados van más allá de la propia mente individual.

En cuanto al enfoque pedagógico didáctico se dice que su importancia radica en la influencia que se tiene del conocimiento enciclopédico, es la base.

Las teorías que sustentan el enfoque por competencias brindan herramientas que ayudan a mejorar la práctica pedagógica en los diferentes ambientes de aprendizaje, ya que si el docente conoce las bases teóricas de su quehacer será fácil llevar a cabo la planeación.

2.3 Educación basada en competencias

2.3.1 Implicaciones en la planeación

Para entender las implicaciones que tiene la educación basada en competencias apoyada en la planeación, es importante analizar el enfoque de competencias en la educación. Destacan las aportaciones de tres autores, Tobón (2008), Cano (2008) y Perrenoud (2007). Ellos brindan elementos que aclaran el tema y se describen a continuación.

Los argumentos que presentó Tobón (2008) de porqué se debe aplicar el enfoque por competencias en la educación son los siguientes: la necesidad del aumento de la pertinencia de los programas educativos; posibilita gestionar la calidad de los procesos

de aprendizaje; se ha convertido en una política educativa internacional y es clave para buscar la movilidad de estudiantes, docentes, investigadores, trabajadores y profesionales entre distintos países. También referente al tema, Cano (2008) propuso la necesidad del diseño por competencias y sugirió articularan los motivos en torno a tres ejes. El primero que la sociedad se ha inmerso en el conocimiento, estando rodeada de información, que se genera rápidamente y de igual manera se vuelve obsoleta, se requiere saber buscar información pertinente a cada momento, seleccionarla, procesarla, tratarla, interpretarla y apropiarse de ella para resolver problemas que se presenten en determinado momento bajo un contexto determinado. El segundo eje es la complejidad: es necesario eliminar la fragmentación y apostar a la unión. El enfoque por competencias moviliza conocimientos para actuar en diferentes contextos y así poder eliminar la super especialización. El tercer eje se aboca a la necesidad de una formación integral ya que vivimos en una sociedad incierta que presenta cambios de tipo social, económico, político y cultural.

El enfoque por competencias propone desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes para adaptarse a diversos entornos. Lo que se pretende en el diseño por competencias es que las personas desarrollen capacidades amplias que le permitan aprender y desaprender, a lo largo de toda su vida para adecuarse a situaciones cambiantes. Aun cuando el concepto es complejo este aporte brinda los elementos relevantes del diseño en la educación. Esta postura atiende una realidad, la generación de conocimientos y cambios en un tiempo relativamente corto y en el que los individuos deben actuar para lograr un bienestar social, económico que les permita acceder a una mejor calidad de vida.

El enfoque por competencias no es un modelo pedagógico. Al respecto Tobón (2006) mencionó que las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, pues no pretenden ser una representación ideal de todo el proceso educativo. Las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde el marco de calidad, ya que brinda principios, indicadores y herramientas para hacerlo, más que cualquier otro enfoque educativo. Y menciona que antes de implementar el enfoque de competencias en una

determinada institución educativa, debe haber una construcción participativa del modelo pedagógico dentro del marco del proyecto educativo institucional (Tobón, 2007).

Por otro lado, Tobón (2007) propuso la concepción de las competencias desde cuatro enfoques que mencionan cómo es que se asumen las competencias desde el aspecto laboral y académico.

1. Enfoque Conductual. Enfatiza en asumir las competencias como comportamientos clave de las personas para la competitividad de las organizaciones. Su epistemología es empírico- analítico y neo-positivista. En este enfoque se emplean como metodología curricular: la entrevista, la observación y el registro de conducta y análisis de casos.

2. Enfoque funcionalista. Las competencias son un conjunto de atributos que deben tener las personas para cumplir con los propósitos de los procesos laborales, profesionales enmarcados en funciones definitivas, emplea el funcionalismo, así como, la epistemología y el análisis del método del análisis funcional como metodología curricular.

3. Enfoque constructivista. Las competencias son habilidades conocimientos y destrezas para resolver dificultades en los procesos laborales-profesionales desde el marco organizacional emplea la metodología: ETED (Empleo Tipo Estudiado en su Dinámica)

4. Enfoque complejo. Las competencias son procesos complejos de desempeño ante actividades y problemas con idoneidad y ética, buscando la realización personal, la calidad de vida y el desarrollo social y económico sostenible y en equilibrio con el ambiente, la epistemología que los sustenta es el pensamiento complejo y la metodología que sigue es el análisis de procesos, investigación acción pedagógica.

En relación con qué competencias privilegiar. Perrenoud (2008) menciona que deben ser aquellas que movilizan fuertemente los saberes escolares y disciplinares tradicionales. El difícil que la educación escolar desarrolle todas las competencias existentes, es por ello que el mismo autor mencionó la importancia de ir más allá por lo

que es necesario explorar las relaciones entre competencias y programas educativos vigentes.

Dentro del diseño curricular por competencias, los programas de formación se deben organizar a partir de las competencias a desarrollar, estableciéndose sobre la base de metas terminales integrales, y no solo sobre la base de la acumulación de conocimientos (García 2011).

La planeación vista desde el enfoque por competencias propone evitar las prácticas pedagógicas academicistas, en las cuales como lo comentó Posada (2013:12) la teoría y los conocimientos se asumen como fines en sí mismos con ninguna o poca aplicación práctica.

El autor también mencionó que por ello la estrategia pedagógica debe tener siempre presente el desempeño, lo cual implica: destacar la relevancia y la pertinencia de los contenidos que se aprenden, evitar el fraccionamiento tradicional de los conocimientos y facilitar su integración. Generar aprendizajes aplicables a situaciones complejas, y estimular, facilitar y provocar la autonomía personal del aprendiz.

Para lograr esto es necesario que los programas basados en el enfoque por competencias tengan algunos cambios: estos deben ser en sus enfoques curriculares, en las estrategias pedagógicas y en el rol tradicional asignado al docente y al estudiante. Se propone que los estudiantes conozcan las competencias que se desea desarrollar, ya que si un estudiante sabe que es lo que se espera de él se puede sentir más eficiente y motivado.

Por otro lado, el mismo autor sugiere que la instrucción sea dirigida al desarrollo y evaluación individual de cada competencia. También se recomienda que para llevar a cabo la evaluación se tome en cuenta el conocimiento, la habilidad, la actitud y el desempeño como principal fuente de evidencia. El progreso del estudiante debe ser al ritmo de cada uno. La instrucción individualizada debe ser al máximo posible. Se debe hacer énfasis en los logros. Se recomienda la participación de los estudiantes en las estrategias de enseñanza. Las experiencias de aprendizaje guiadas por una

retroalimentación permanente. Una amplia variedad de materiales didácticos, con orientación del aprendizaje hacia la solución de problemas, más que a la repetición de contenidos. Programas modulares y abiertos que faciliten el movimiento y la reincorporación de los estudiantes en diferentes momentos.

Coll (1989, citado por Serrano y Pons 2011) mencionó que el aprendizaje requiere una intensa actividad por parte del alumno, y que cuanto más rica sea su estructura cognoscitiva, mayor será la posibilidad de que pueda construir significados nuevos y así evitar la memorización repetitiva y mecánica. Además, el aprender a aprender constituye el objetivo más ambicioso de la educación escolar, que se hace por medio del dominio de las estrategias de aprendizaje, está delimitado por enfoques cognitivos.

2.3.2 Implicaciones en los actantes

En México se ha adoptado el enfoque por competencias, a través de la implementación de diferentes reformas educativas (Moreno 2012). Estas se han llevado a cabo en casi todos los niveles educativos desde el nivel básico hasta el nivel universitario. El enfoque por competencias al interior de los sistemas educativos está contenido en un currículo, desde donde es posible identificar a los participantes del enfoque por competencias en la educación, los cuales son el estudiante y el docente.

2.3.2.1 El estudiante

Tobón (2007) mencionó que el enfoque sistémico complejo le da primacía a la formación de personas integrales con compromiso ético, que busquen su autorrealización, que aporten al tejido social y que, además, sean profesionales idóneos y emprendedores. Partiendo de esta postura es posible definir que uno de los actores en el enfoque por competencias es el estudiante, quien se coloca en el centro del proceso de enseñanza aprendizaje. Es quien se pretende adquiera conocimientos, habilidades y actitudes para la vida, quien pueda aprender y desaprender de manera rápida ante un mundo cambiante a corto plazo, sin olvidar que se desenvuelve en un contexto determinado.

El estudiante se convierte en el núcleo del proceso de enseñanza aprendizaje, es en muchos de los casos una persona deseosa de aprender y en otro no con tantas posibilidades ni entusiasmo, pero en cualquiera de los casos es quien tendrá que desarrollar determinadas competencias. Desde que se plantea el paradigma de la educación basada en competencias se establece que el estudiante es quien será el elemento donde se podrán observar los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje.

Paredes e Inciarte (2013) indica que al facilitar la contextualización del saber no sólo con la realidad social, sino con la vida del alumno, el proceso de enseñanza se vuelve flexible e integrador que promueve el aprendizaje significativo del educando. Antes de las reformas educativas se brindaba educación de manera tradicional en donde el estudiante era solo un depositario del conocimiento, memorizaba y le era ajeno el conocimiento que adquiría con la realidad. Aunque esto es un tanto contradictoria debido a que aun cuando las teorías en que se basa la educación siguieren la participación activa en el estudiante esto no se llevaba a cabo.

2.3.2.2 El docente

Moreno (2012) mencionó que el enfoque por competencias podría darle más sentido a la práctica docente ya que es una oportunidad de modificar la relación pedagógica que se lleva a cabo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este enfoque el formador debe estar junto al estudiante, en la función de asesor y estimular la reflexión del estudiante superando así solo la asimilación de conocimientos. Anteriormente el docente se colocaba en el papel de transmisor de conocimiento en muy pocas ocasiones tenía la oportunidad de desarrollar en el estudiante nuevas habilidades ya que se conformaba con transmitir solo conocimiento.

El docente se vuelve un elemento importante facilitador del proceso. Serrano y Pons (2011:20) mencionaron que el papel del docente en el proceso de construcción de los significados es el de mediador entre la estructura cognitiva del alumno y los contenidos considerados como saberes socio-culturalmente dotados de significado, es decir la

función del profesor es guiar y orientar la actividad mental del alumno en la dirección que marcan los significados que la sociedad atribuye a los contenidos curriculares.

El ideal del enfoque por competencias se ha establecido pero ante este nuevo rol, el docente encuentra algunas deficiencias que le impiden aterrizar el enfoque. La práctica docente (Moreno, 2012) que acompaña la ejecución del modelo por competencias tiene la debilidad de no contar con un modelo de educación continua para la formación de los docentes. La educación tradicional no cumple con los estándares del modelo por competencias. El profesorado necesita referentes teórico-metodológicos y prácticos claros que le sirvan a modo de anclaje, para llevar a cabo la mejora de su práctica en los diferentes ambientes de aprendizaje.

El docente se encuentra ante un gran reto ya que se ponen a prueba su profesionalismo en la práctica docente la capacidad de innovar constantemente y el compromiso de estar en un continuo cambio. Esto se entiende como un proceso complejo difícil de lograr si el docente no domina mínimamente algunas habilidades y conocimientos pedagógicos (Moreno, 2012). Es una necesidad para los docentes auto evaluarse y darse cuenta de algunas oportunidades de cambio. Desde donde pueden descubrir sus propias competencias.

Las consecuencias e implicaciones del cambio de rol del docente, dentro de este enfoque consiste en asumir que el proceso de enseñanza-aprendizaje se modifica con la intención de brindar a los y las estudiantes una educación de acuerdo al contexto. La educación que brinda el docente debe adecuarse a la realidad que viven sus estudiantes en cuanto a métodos de enseñanza. Los docentes enfrentan diferentes realidades de infraestructura, cultura, condiciones sociales y económicas como elementos que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje por lo que deben tomar estas realidades para llevar a cabo la práctica docente.

Como lo refiere Perrenoud (2007) el docente puede enseñar reforzando la decisión de aprender, pero también estimulando el deseo de saber en el alumno. Para lograrlo el docente debe contar con el perfil que sugiere la formación por competencias para lo

que se han diseñado las competencias docentes que cubren el perfil que deben poseer.

Los profesores enfrentan sus procesos de enseñanza y aprendizaje con una docencia convencional, este aspecto no permite concretar los propósitos de prácticas educativas por competencias. A pesar de las innovaciones curriculares los profesores no introducen cambios en su metodología con la que abordan su práctica educativa. En ese sentido, el papel de la escuela, durante mucho tiempo, ha sido el de formar estudiantes mediante la transmisión de información, para los distintos campos del conocimiento. Esta idea enciclopédica de la educación concebida como la acumulación de conocimientos, ubica al alumno como quien retiene una gran cantidad de información y al aprendizaje como un proceso de mecanización (Trujillo, 2014).

Al seguir este enfoque es necesario comprometerse con una docencia de calidad para asegurar el aprendizaje de las competencias a desarrollar por parte de los estudiantes. (Jiménez, González y Hernandez, 2010).

Ambos actores deben cambiar para lograr lo que mencionó Díaz (2006) acerca de que se ha creado un imaginario social donde lo nuevo aparece como un elemento que permite superar lo anterior, al hacer las cosas mejor. El estudiante se vuelve un elemento activo y el docente un elemento clave en este proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los cambios que lleva a cabo estos dos actores se ven reflejados en práctica de la enseñanza-aprendizaje y la evaluación. Los cuales se ven reflejados en el aula y en la vida de los estudiantes.

2.3.3 Implicaciones en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación

En cuanto a los métodos de enseñanza-aprendizaje bajo el enfoque de desarrollo por competencias se está dando una nueva perspectiva en la que los estudiantes son los protagonistas de la adquisición de su propio conocimiento (Rodríguez y Vieira, 2009). Desde donde se pretende lograr lo que menciona Cano (2008) quien afirmó, que lo busca el diseño por competencias es que las personas desarrollen capacidades

amplias que le permitan aprender y desaprender, a lo largo de toda su vida para adecuarse a situaciones cambiantes. Aun cuando el concepto es complejo este aporte brinda los elementos relevantes del diseño en la educación. Esta postura atiende una realidad, la generación de conocimientos y cambios en un tiempo relativamente corto y en el que los individuos deben actuar para lograr un bienestar social, económico que les permita acceder a una mejor calidad de vida. Por ello, un enfoque de competencias conlleva un planteamiento pertinente de los procesos de enseñanza-aprendizaje, actividad que en primera instancia compete al docente, quien promoverá la creación de ambientes de aprendizaje y situaciones de enseñanza apropiadas al enfoque en competencias, favoreciendo las actividades de investigación, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas que serán llevadas a cabo por el estudiante en su rol de actor activo, algunas de ellas:

- Secuencias didácticas
- Ambientes de aprendizaje
- Situaciones educativas
- Productos de aprendizaje

Para entender mejor a dichos procesos, abordaremos un poco sobre la teoría del aprendizaje y su importancia ya que se centra en el estudiante, todo gira en torno a él. En esta teoría el estudiante es un elemento importante de la educación. Donde el docente es solo una parte del proceso de construcción del conocimiento. La importancia de las teorías del aprendizaje en la educación es que los docentes obtienen los mejores fundamentos e información, para diseñar y para que el alumno logre un mejor aprovechamiento en la adquisición de conocimientos.

En el mismo proceso Pérez (2004) plantea que se han desarrollado técnicas que tienden a revelar la construcción individual del conocimiento, tales como: los mapas conceptuales, los diagramas V, los portafolios, las pruebas abiertas, etc. El problema crucial radica en que no sólo se trata de conocer cómo el estudiante construye el conocimiento, sino cómo ante un problema, es capaz de ofrecer alternativas de solución plausibles y cómo es capaz de monitorearse y autocontrolarse.

Díaz y Hernández (1998) sugirieron como principales estrategias de enseñanza las siguientes: Resúmenes, que enfatizan conceptos clave, principios, términos y argumento central; Ilustraciones, representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera); Organizadores previos; e Información de tipo introductorio y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa; preguntas intercaladas, preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto; Pistas tipográficas y discursivas; Analogías; Mapas conceptuales y redes semánticas y, representaciones gráficas de esquemas de conocimiento entre otros.

Chan (2000) propone una serie materiales didácticos, técnicas de aprendizaje o productos. Menciona que la noción de producto se refiere a la expresión material de lo aprendido. La elaboración de estos materiales son técnicas que promueve aprendizaje en los y las estudiantes. Entre ellos se encuentra la monografía, el ensayo, la nota, la crónica, la reseña, la entrevista, proyecto, mapa conceptual, artículo investigación de campo y prototipos.

Se ha revisado el proceso de aprendizaje y de enseñanza, sin embargo, un proceso que es fundamental también se debe tener presente es la evaluación. La evaluación del aprendizaje desde la mirada del enfoque por competencias es como lo marca Moreno (2012) un elemento clave del proceso formativo por las consecuencias e implicaciones que tiene para el alumno, el docente, el sistema educativo y la sociedad.

En cuanto a la evaluación el enfoque por competencias brinda principios, indicadores y herramientas (Tobón, 2006). Este elemento fundamental del currículo que no ha merecido la debida atención por parte de los diseñadores e impulsores del cambio que se pretende dar mediante la aplicación del enfoque por competencias en la educación, ha sido la evaluación del aprendizaje, a juzgar por la poca claridad que existe respecto a cómo valorar las distintas competencias (genéricas, específicas y transversales) que se pretende que los alumnos adquieran y que se condensan en el perfil de egreso

(Moreno 2012). Además, Argudín (2001) mencionó que la evaluación determina que específicamente va a desempeñar o construir el estudiante y se basa en la comprobación de que el alumno es capaz de construirlo o desempeñarlo.

Para tener mayor referencia sobre cómo se evalúan las competencias, Jorba y Sanmartin (2008) hacen mención de la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. La evaluación diagnóstica es la que se aplica antes de iniciar el proceso de enseñanza aprendizaje con el objetivo de identificar algunos conocimientos previos que orienten las estrategias, también sirve para conocer algunos intereses que se pueda aprovechar en el proceso. La evaluación formativa se encarga de evaluar procesos, ya que a lo largo del proceso enseñanza se llevan a cabo algunas actividades encaminadas a lograr la construcción de algunos saberes, habilidades, valores, etc. La evaluación sumativa se lleva a cabo al final del proceso y se emplea para evaluar productos. En los últimos años la evaluación se ha llevado a cabo de esta manera, ya que se ha entendido que se apega a la pedagogía o lo formativo, porque aporta información para la adaptación de la enseñanza aprendizaje a las necesidades del estudiante.

2.4 Tipos de competencias en estudiantes

Otro aspecto a abordar es la identificación de los tipos de competencias que existen en los estudiantes. De acuerdo a Tobón (2006) las competencias se pueden clasificar en dos específicas y genéricas. En cada clase de competencia hay dos subclases, de acuerdo con el grado de amplitud: competencias y unidades de competencia. Las competencias tienen un carácter global, son muy amplias y se relacionan con toda un área de desempeño. En cambio, las unidades de competencia son concretas y se refieren a actividades generales mediante las cuales se pone en acción toda competencia.

La Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) hace referencia a la clasificación de los países de la Unión Europea que han desarrollado un marco curricular para la educación con base en dos tipos de competencias genéricas, clave o transversales a todas las carreras (instrumentales, personales y sistémicas) y

específicas de cada carrera (disciplinares o académicas y profesionales) (RIEMS, 2008). La RIEMS clasifica a las competencias en genéricas y disciplinares.

Las competencias clave se desarrollan sobre todo en la educación básica, ya que son las que se considera deben compartir todos los ciudadanos. Mientras que en el Nivel Medio Superior se desarrollan las que se denominan genéricas, disciplinares y profesionales. En México se pone una especial atención a las competencias profesionales a través del Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) y, posteriormente, en su aplicación en la formación para el trabajo (RIEMS, 2008).

La Organización para Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) lanzó el proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) para analizar cuáles son las competencias clave con que deben contar las personas en el mundo contemporáneo. Luego de estudiar y consultar ampliamente a distintos sectores ha definido tres categorías en torno a las que se agrupan las competencias clave: Interacción en grupos heterogéneos (capacidad para resolver conflictos, cooperar, relacionarse armónicamente); Actuación autónoma (capacidad de definir un proyecto de vida, autorregulación, disposición a demandar derechos e intereses propios, participación política) y uso interactivo de herramientas (capacidad de usar interactivamente lenguajes, símbolos y textos; conocimiento e información; y tecnología) (RIEMS, 2008).

De acuerdo a las referencias anteriores es posible identificar que, aun cuando se clasifican con nombres distintos, las competencias en la educación solo se clasifican en genéricas y específicas. Las primeras involucran a las competencias clave, mientras que las segundas agrupan a las disciplinares y profesionales.

2.4.1 Competencias genéricas

En relación a las competencias genéricas se conoce que son comunes a una rama profesional o a todas (Tobón, 2006). Díaz (2006) hace referencia a las competencias genéricas, también conocidas como competencias clave y sobre los dos usos que tienen en los planes y programas determinados por el nivel educativo en el que se

ejecutan. Ya sea en la educación básica (EB), en la educación media superior (EMS) o en la educación superior (ES). Para aclarar el tema se conoce que se le asignó a la Educación Básica desarrollar dos tipos de competencias genéricas siendo estas: las competencias genéricas para la vida social y personal y las genéricas académicas. Las primeras permiten el mejor desempeño ciudadano. Mientras que las competencias genéricas académicas son aquellas que se deben formar como un instrumento fundamental de acceso a la cultura. Encabezan este planteamiento la que tienen relación con la lectura y escritura y las que se refieren a las nociones matemáticas así como el dominio de conceptos básicos de la ciencia y la tecnología y en lenguas extranjeras.

La característica de estas competencias es que muchas de estas son procesos que nunca concluyen, siempre están en continua mejora o incrementan de manera cualitativa a lo largo de la vida escolar.

Las competencias genéricas en la EMS son aquellas que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar, las que les permiten comprender el mundo e influir en él, les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean y participar eficazmente en su vida social, profesional y política a lo largo de la vida (RIEMS 2008).

Dada su importancia las competencias genéricas se identifican también como competencias claves; son transversales: no se restringen a un campo específico del saber ni del quehacer profesional; su desarrollo no se limita a un campo disciplinar, asignatura o módulo de estudios. La transversalidad se entiende como la pertinencia y exigencia de su desarrollo en todos los campos en los que se organice el plan de estudios. Además, las competencias genéricas son transferibles, en tanto que refuerzan la capacidad de los estudiantes de adquirir otras competencias, ya sean genéricas o disciplinares.

La denominación de competencia genérica puede adquirir otros nombres, aunque su sentido permanezca como aquella que logra la mayor integración posible de un

aprendizaje en el sentido amplio del término, esto es, una síntesis del contenido, habilidad y capacidad de resolución de situaciones inéditas (Díaz, 2006).

2.4.2 Competencias disciplinares

Otro tipo de Competencias son las disciplinares o transversales las cuales surgen de la necesidad de desarrollar conocimientos y habilidades vinculadas directamente a una disciplina, así como aquellas de procesos que requieren ser impulsados por un trabajo que se realice desde un conjunto de asignaturas (Díaz, 2006). Las específicas o disciplinares son propias de cada profesión y le dan identidad a una ocupación (Tobón, 2006).

De acuerdo a la RIEMS las competencias disciplinares se refieren a procesos mentales complejos que permiten a los estudiantes enfrentar situaciones complejas como las que caracterizan al mundo actual. Como se mencionó hay dos niveles de complejidad para las competencias disciplinares: básico y extendido. El núcleo básico compuesto por los conocimientos que todos los alumnos, independientemente de su futura trayectoria académica o profesional tendría que dominar. Las competencias extendidas implicarían niveles de complejidad deseables para quienes optaran por una determinada disciplina o campo laboral (RIEMS, 2008).

Otro tipo de clasificación lo plantea el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) que son las competencias disciplinares básicas que se organizan en cuatro campos disciplinares: matemáticas, ciencias experimentales, ciencias sociales y comunicación. En cada uno de estos campos se pueden ubicar distintas disciplinas y asignaturas en las que se organizan los planes y programas de estudio del bachillerato. Además, tienen un enfoque práctico se refieren a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, que serán útiles para los estudiantes a lo largo de la vida, sin que por ello dejen de sujetarse al rigor metodológico que imponen las disciplinas que las conforman. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.

Existen las competencias disciplinares de las ciencias experimentales que están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno, estas se mencionan a continuación:

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.

13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.

De esta manera, el Marco Curricular Común (MCC) responde a la triple necesidad de la Educación Media: ser el vínculo entre la educación básica y la educación superior, dar elementos relevantes para que quienes la cursan puedan desempeñarse como ciudadanos y en su caso, en la educación superior, y responder a la necesidad de una buena parte de los estudiantes de prepararse para el mundo laboral.

2.4.2.1 Competencias disciplinares extendidas

Las competencias disciplinares extendidas, al igual que las disciplinares básicas, son enunciados que integran conocimientos, habilidades y actitudes asociados con los campos en los que tradicionalmente se ha organizado el saber. Estas competencias se desarrollan en el contexto de campos disciplinares específicos y permiten un dominio más profundo de ellos.

Las competencias disciplinares extendidas son las que amplían y profundizan los alcances de las competencias disciplinares básicas y dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la Educación Media Superior (EMS) en México. Estas competencias se definirán al interior de cada subsistema, según sus objetivos particulares.

De igual manera en el acuerdo 444 publicado en el Diario Oficial de la Federación en su artículo noveno, menciona los aspectos que deberán orientar la elaboración y la determinación de las competencias disciplinares extendidas; los aspectos son los siguientes:

- Las competencias disciplinares extendidas se construyen a partir de la lógica de las distintas disciplinas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber.
- Las competencias disciplinares extendidas, al igual que las disciplinares básicas, son enunciados que integran conocimientos, habilidades y actitudes. Se desarrollan en el contexto de campos disciplinares específicos y permiten un dominio más profundo de ellos.

Las competencias disciplinares son distintas de las competencias genéricas. Ya que una competencia genérica, no tiene una relación directa con ninguna de las disciplinas. Pueden desarrollarse y aplicarse en cualquiera de ellas. Las competencias disciplinares por el contrario, se desarrollan a partir de abordajes disciplinares específicos y en muchos casos se aplican en el contexto de esos campos. Una competencia disciplinar extendida podría ser, por ejemplo: "Predice los cambios que ocurren en el comportamiento de un objeto en equilibrio o en movimiento cuando se le aplica una fuerza". Esta competencia se desarrolla mediante el estudio de la física, y sus aplicaciones, principalmente en el contexto de esta disciplina.

Las competencias disciplinares extendidas se organizan en campos disciplinares amplios. Ya que las competencias disciplinares básicas del SNB se organizan en cuatro campos disciplinares: matemáticas, ciencias experimentales, ciencias sociales y comunicación se recomienda que las competencias disciplinares extendidas se organicen en estos mismos campos de manera que se pueda observar con claridad que se trata de un segundo conjunto que da continuidad al primero.

La organización de las competencias disciplinares extendidas en estos campos es preferible a la elaboración de competencias específicas para las distintas asignaturas del plan de estudios. Las competencias deben permitir a las escuelas avanzar hacia la interdisciplinariedad de manera que los estudiantes articulen aprendizajes de diversas fuentes en capacidades integrales.

Las competencias disciplinares extendidas son específicas de distintos modelos educativos y subsistemas de la EMS. Las competencias disciplinares extendidas no serán compartidas por todos los bachilleres; se trata de competencias que permiten a los distintos subsistemas de la EMS formar a los estudiantes en el marco de un enfoque determinado. Este enfoque puede definirse a partir de la filosofía educativa del subsistema, los contextos en los que se encuentran sus planteles, los intereses y necesidades de sus estudiantes y sus trayectorias futuras.

Se recomienda que el trabajo para la elaboración de las competencias disciplinares extendidas se realice por subsistema a nivel nacional y regional o estatal. Un

subsistema con planteles en distintas partes del país puede definir competencias disciplinares extendidas comunes a todos ellos, pero conviene se definan también competencias para responder a condiciones regionales. Estas condiciones pueden ser, por ejemplo, los requisitos de una universidad local para admitir a egresados del bachillerato, las características del sector productivo de una región u otras que demanden un perfil específico. El que las competencias disciplinares extendidas sean específicas de los distintos subsistemas de la EMS permite a este tipo educativo atender las necesidades y objetivos de una población diversa. Se busca que las distintas instituciones persigan objetivos específicos mediante estrategias propias, en el marco de un conjunto de reglas y principios compartidos con el resto de los actores de la EMS.

Las competencias disciplinares extendidas amplían y profundizan los alcances de las competencias disciplinares básicas. En términos de contenido, la principal diferencia entre las competencias disciplinares básicas y las disciplinares extendidas es que las segundas son más amplias o más profundas que las primeras.

La amplitud se refiere al espectro de conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para desempeñar adecuadamente una competencia. Las competencias disciplinares básicas no incluyen competencias referidas a la capacidad de los estudiantes de identificar las propiedades de las sustancias en una reacción química, o la capacidad de explicar los factores que definen el precio de los bienes y servicios en una economía, por citar dos ejemplos. Un subsistema podría ampliar los alcances de las competencias disciplinares al formular nuevos enunciados que describan estos procesos.

La profundidad de una competencia se refiere a la complejidad de los procesos que describe. Las competencias disciplinares extendidas son de mayor profundidad. Tanto las básicas como las extendidas brindan sustento a las genéricas que conforman el Perfil del Egresado del Sistema Nacional de Bachillerato. Esto significa que el hecho que un estudiante adquiriera una competencia disciplinar extendida reforzará el dominio que tenga de una o varias de las competencias genéricas. El que un estudiante

adquiera esta competencia le daría elementos para desplegar la competencia genérica y sus atributos, entre otras.

2.4.3 Competencias Investigativas

También se manejan las competencias investigativas las cuales ante los retos que enfrentan las sociedades, debido a la tendencia mundial a la globalización y las constantes transformaciones que trae aparejada, donde la ciencia y la tecnología se entrelazan para ofrecer opciones de solución a problemáticas comunes, se espera contar con una población capaz de enfrentar la vida con una actitud científica. Es decir, con una sociedad científicamente competente (Meléndez, Leiton y Naranjo, 2011).

Maldonado, Landazábal, Hernández y Ruíz (2007) mencionó que las competencias investigativas propenden por la aplicación de los conocimientos enfatizados en las diferentes esferas involucradas en la actividad investigativa, entre las que se destacan las dimensiones epistemológica, metodológica y técnica social.

Un proyecto curricular basado en competencias investigativas sería un puente para el acercamiento inteligente al conocimiento de la realidad y al debate contemporizador y fructífero de ideas que la sociedad demanda de sus graduados y que los estados requieren en la actualidad.

La formación para la investigación se entiende como un proceso intencional, que pretende formar al estudiante para el desarrollo de competencias, se apoya de diversos procedimientos, dependiendo del objetivo fundamental que la orienta (Moreno, 2005).

Es un conjunto de prácticas que generan un conocimiento descriptivo, explicativo y predictivo que le permite al estudiante generar y desarrollar su competencia investigativa para y en la investigación, así genera conocimientos sobre el conocimiento. La capacidad de usar el conocimiento científico identificar las cuestiones científicas y concluir con base en la evidencia para comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios hechos a través de la actividad humana.

Restrepo (2003) sugiere que otra forma de investigar es trabajar de la mano con un profesor que investiga, aprendiendo a formular problemas y proyectos, a idear hipótesis, a diseñar su metodología, a saber recopilar información, a procesar datos, a discutir, argumentar, interpretar inferir y defender resultados.

Por otra parte, Moreno (2000, 2002, 2005, y 2006) con un grupo de investigadores logra establecer lo que la autora ha llamado “el perfil de desarrollo de habilidades investigativas”. Entre los productos de esta investigación se encuentra la publicación de dos libros: Trece Versiones de la Formación para la Investigación (2000) y Formación para la Investigación Centrada en el Desarrollo de Habilidades (2002) además de la publicación de diversos artículos científicos.

Este perfil se desprende del esfuerzo de la investigadora por conocer la opinión de los expertos acerca de lo que son las habilidades de tipo investigativas y como lo menciona en un artículo que publica, la formación para la investigación no ha sido estudiada formalmente en términos de desarrollo de habilidades (Moreno, 2005). Por lo que ella parte de un acercamiento a través de la entrevista a profundidad, en esta práctica los entrevistados coinciden respecto a cuáles son las habilidades que se desarrollan en la investigación.

La propuesta del perfil de habilidades para la investigación describe 7 núcleos: Núcleo A: Habilidades de Percepción; Núcleo B: Habilidades Instrumentales; Núcleo C: Habilidades de Pensamiento; Núcleo D: Habilidades de Construcción Conceptual; Núcleo E: Habilidades de Construcción Metodológica; Núcleo F Habilidades de Construcción Social del Conocimiento y Núcleo G: Habilidades Metacognitivas.

La propuesta del perfil de habilidades para la investigación describe 7 núcleos agrupados en tres subgrupos. El primer subgrupo de habilidades que abarca los núcleos A, B y C se desarrolla en la educación escolarizada a partir de la educación básica, a lo largo de la educación media y concluyendo en la educación superior. El subgrupo que comprende las habilidades de los núcleos D, E y F muestran que esta propuesta tiene como base la teoría constructivista. El último subgrupo que comprende las habilidades metacognitivas correspondientes al núcleo G, son el grado más

avanzado del proceso de la formación para la investigación, los últimos no se toman en cuenta en este trabajo, partiendo de la premisa de que los estudiantes participantes no desarrollan actividades de forma independiente, ya que lo hacen de la mano de un docente investigador. “Hablando metafóricamente, desarrollar habilidades metacognitivas es como haber alcanzado la mayoría de edad intelectual, la cual se refleja en la forma en que el investigador puede autorregular los procesos y los productos que genera mientras produce conocimiento” (Moreno, 2005).

A continuación se describen los siete núcleos de la propuesta del perfil de habilidades para la investigación

Núcleo A: Habilidades de percepción

Corresponde a las habilidades de percepción que de acuerdo a la autora son la puerta de entrada a los procesos de conocer. Donde percibir significa recibir o extraer información del medio para lo que se requiere una intención especial de formación para la investigación. Las habilidades involucradas son:

1. Sensibilidad a los fenómenos
2. Intuición
3. Amplitud de percepción
4. Percepción selectiva

Núcleo B: Habilidades instrumentales

Son la plataforma de procesos cognitivos que una persona aprende a poner en función como respuesta a los objetivos que se desean alcanzar, es condición para otros aprendizajes. Las habilidades corresponden a:

1. Dominar formalmente el lenguaje: leer, escribir, escuchar, hablar. Domina operaciones cognitivas básicas: inferencia (inducción, deducción, abducción, análisis, síntesis, interpretación).
2. Saber observar
3. Saber preguntar

Núcleo C: Habilidades de pensamiento

Se elaboran tomando en cuenta la intervención de algunas operaciones cognitivas básicas y de haber internalizado modos de pensar. Ambos que manifiesten que la persona han alcanzado el grado de madurez intelectual para la realización de tareas complejas como la investigación. Las habilidades de pensamiento son:

1. Pensar críticamente
2. Pensar lógicamente
3. Pensar reflexivamente
4. Pensar de manera autónoma
5. Flexibilizar el pensamiento

Las habilidades que revelan el enfoque constructivista son el núcleo D, E y F que corresponden a las de construcción conceptual, metodológicas y de construcción social. Se han construido teniendo como referencia las grandes operaciones propias del proceso de investigación y los productos parciales que necesitan generarse a lo largo de este. Incorporan habilidades cuyo desarrollo posibilita desempeños del proceso de la investigación. Las habilidades relacionadas para cada núcleo son:

Núcleo D: Habilidades de construcción conceptual

1. Apropiar y reconstruir las ideas de otros
2. Generar ideas
3. Organizar lógicamente, exponer y defender ideas
4. Problematizar
5. Desentrañar y elaborar semánticamente (construir) un objeto de estudio
6. Realizar síntesis conceptual creativa

Núcleo E: Habilidades de construcción metodológica

1. Construir el método de investigación.
2. Hacer pertinente el método de construcción del conocimiento.
3. Construir observables.

4. Diseñar procedimientos e instrumentos para buscar, recuperar y/o generar información.
5. Manejar y/o diseñar técnicas para la organización, sistematización y el análisis de la información.

Núcleo F: Habilidades de construcción social del conocimiento.

Destaca el carácter social tanto de los procesos de producción del conocimiento como de los productos.

1. Trabajar en grupo
2. Socializar el proceso de construcción del conocimiento.
3. Socializar el conocimiento
4. Comunicar

Núcleo G: Habilidades metacognitivas

Están asociadas a tareas de control y evaluación del conocimiento que se produce en la investigación y son:

1. Hacer objetivo el involucramiento personal con el objeto de conocimiento
2. Autorregular los procesos cognitivos en acción durante la generación del conocimiento.
3. Autocuestionar la pertinencia de las acciones intencionadas a la generación de conocimiento.
4. Revelar los acercamientos a un objetivo de estudio
5. Autoevaluar la consistencia y la validez de los productos generados en la investigación.

2.4.4 Evaluación de las competencias

La relevancia de revisar la evaluación de las competencias es esencial, en cuanto al diseño de la evaluación este tiene por objeto la valoración de la calidad del aprendizaje conseguido por el estudiante. Son guías de puntuación usadas en la evaluación del

desempeño de los estudiantes que describen las características específicas de un producto, proyecto o tarea en varios niveles de rendimiento, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y facilitar la proporción de retroalimentación. Convencionalmente, se distinguen dos tipos básicos de rubricas, que varían en razón de su estructura o concepción formal: analítica y holística. Desde un punto de vista tomatico, ambas pueden ser, a su vez, genéricas (referidas por ejemplo a competencias transversales, como la expresión oral o escrita) o específicas de un dominio disciplina o tarea (Moreno, 2012).

Como lo marca Moreno (2012), las rubricas evalúan los productos/desempeños del estudiante con objetividad y consistencia, y proporciona retroalimentación significativa a los alumnos para otorgar calificaciones sin invertir grandes cantidades de tiempo. Las rubricas son consideradas herramientas didácticas, capaz de contribuir significativamente al proceso de enseñanza aprendizaje. Este autor sostiene que las rubricas ayudan al facilitador a clarificar y refinar los objetivos del aprendizaje y la evaluación y mantenerlos vinculados a los contenidos y las actividades del curso. Ayuda al docente a clarificar y refinar los objetivos del aprendizaje y facilitan la comunicación a los estudiantes de los resultados de su aprendizaje.

3. MARCO CONTEXTUAL

3.1. Creación de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA)

La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) se creó el 24 de agosto de 1971, en el periodo de Luis Echeverría Álvarez como presidente de los Estados Unidos Mexicanos. Es considerada como la heredera de la filosofía y las corrientes educativas de los sistemas que forman recursos humanos prácticos para impulsar al sector rural. Por ello la Secretaría de Educación Pública (SEP), le confiere la responsabilidad de llevar al campo, los servicios educativos que coadyuven e impulsen su desarrollo y de la población del sector rural. Para su creación se fusionaron las Escuelas Secundarias Técnicas Agropecuarias y parte de la Dirección de Desarrollo de la Comunidad Rural, a esta última pertenecían los Centros de Capacitación para el Trabajo y Brigadas de Promoción Agrícola. Los primeros pasaron a la DGETA y las segundas a la Dirección General de Educación Extraescolar en el Medio Rural (DGETA, 2012). En 1978, las escuelas secundarias tecnológicas agropecuarias fueron separadas de la DGETA, al crearse una sola institución responsable de ese nivel educativo. Ese mismo año, se transfirieron a la DGETA las Brigadas de Educación Tecnológica Agropecuaria, con lo que se incorporó la educación no formal y la capacitación, como servicios sustantivos que ofrece esta Dirección General (SEMS, 2013).

El 22 de enero de 2005, fue creada La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), al entrar en vigor el Reglamento Interior de la SEP publicado el 21 de Enero, en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Los antecedentes de la SEMS son el Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial (1923), la Subsecretaría de Enseñanza Técnica y Superior (1958) y la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica (1978) que desapareció en la reestructuración de la SEP en 2005.

En el acuerdo 351 publicado en el DOF el día 4 de febrero de 2005, se mencionan las direcciones que se adscriben a la Subsecretaría de Educación Media Superior entre ellas se encuentran las Direcciones Generales de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM), de Bachillerato (DGB), de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT) y de Educación Secundaria Técnica (DGEST). Mientras que el COSNET cambió de nombre por el de Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC) y continúa adscrito a la SEMS. En este decreto también se mencionan las facultades del titular de la SEMS, entre las que se encuentra, planear, programar, organizar, dirigir y evaluar las actividades de las unidades administrativas adscritas, conforme a las instrucciones del Secretario del Ramo (DGETA 2013).

El 26 de septiembre de 2008, se establece el SNB en un marco de diversidad, D.O.F. 26-09-2008. El 8 de febrero de 2012 el Presidente de la República firmó el decreto que reforma los artículos 3 y 31 constitucional para hacer obligatorio el nivel bachillerato. Para el cumplimiento integral y pleno de la misma y alcanzar la cobertura universal del bachillerato, la ley otorga un plazo límite hasta el 2022.

La DGETA cuenta actualmente con un total de 294 planteles (SEMS 2013), integrada por 288 Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) y 6 Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal (CBTF), 125 Brigadas de Educación para el Desarrollo Rural (BEDR), 2 Unidades de Capacitación para el Desarrollo Educativo Rural (UNCADER), y 1 Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRENA) (PER, 2013).

En las regiones agroecológicas del país, los servicios educativos de la DGETA, constituyen la principal oferta del tipo medio superior escolarizada y de modalidad abierta. En el ciclo escolar 2012-2013, atiende una población de alrededor de 172,000 estudiantes. A través de las 125 BEDR y 2 UNCADER, también es posible trabajar con productores, con servicios de capacitación y asistencia técnica.

La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria ha ofrecido bachillerato tecnológico bajo el modelo de educación basada en competencias. Derivado de una

Reforma Curricular en 2004 y de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). En el 2007 se definió un Marco Curricular que incorpora las competencias genéricas, disciplinares y profesionales y que es el esquema bajo el que trabaja actualmente la DGETA.

Los servicios educativos que brinda se han orientado a los jóvenes del sector rural cuya población se dedica principalmente a las actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas, agroindustriales y de servicios. Los planteles que integran esta dirección se han ubicado principalmente en zonas rurales de alto rezago educativo y social, cuyos productores utilizan tecnologías tradicionales; también los hay, en menor proporción, en regiones con uso de tecnologías intermedias, así como en zonas productivas de alta tecnología, tecnificada y que orienta su producción a la exportación.

De acuerdo al portal de la SEMS 2013, actualmente esta Dirección registra una matrícula de 172, 771 alumnos en todos sus planteles del país y atiende con servicios de capacitación a casi 100 mil productores.

3.2. La Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC)

La Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC) tiene como propósito apoyar el desarrollo académico en las unidades administrativas de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) mediante el desarrollo de programas y proyectos congruentes con las directrices y prioridades propias de la (SEMS). Impulsar la formación y el desarrollo académico del personal docente y directivo. Promover el desarrollo de innovaciones, estudios e investigaciones sobre temas prioritarios de la educación media superior, y aplicar las tecnologías de la información y comunicación para elevar la calidad de sus servicios educativos (COSDAC, 2014).

Para apoyar las labores del Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica, en 1983 fue creada la Secretaría Ejecutiva del propio CoSNET. Posteriormente en el Reglamento emitido en 1998, a la Secretaría Ejecutiva se le asignan atribuciones mayores que las del propio Consejo, al conferirle la capacidad normativa de establecer las políticas del Sistema Nacional de Educación Tecnológica. Se propone la creación

de la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC), de la Subsecretaría de Educación Media Superior de la (SEMS), en la emisión del correspondiente Acuerdo Interno del Secretario de Educación Pública y con el consiguiente cambio de la estructura y recursos de la Secretaría Ejecutiva del CoSNET a la COSDAC (COSDAC, 2014).

La Misión de la COSDAC es apoyar y dirigir programas y proyectos de desarrollo académico del personal docente y directivo, desarrollar innovaciones, estudios e investigaciones sobre temas prioritarios de Educación Media Superior, y promover la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en las unidades administrativas de la Subsecretaría de Educación Media Superior, que contribuyan al mejoramiento de la calidad en la educación.

El objetivo general de la COSDAC es Proponer y dirigir estrategias y programas que apoyen el desarrollo académico de las unidades administrativas de la Subsecretaría de Educación Media Superior para elevar la calidad educativa de los servicios que ofrece. Los objetivos específicos son cuatro: promover el desarrollo de innovaciones, estudios e investigaciones sobre temas prioritarios de la educación media superior; promover la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación media superior y proponer programas y proyectos congruentes con las directrices y prioridades de la Subsecretaría de Educación Media Superior.

Los programas de la COSDAC son trece: Innovación e Investigación Tecnológica y Educativa; Evaluación diagnóstica del ingreso al Bachillerato; Normatividad de Servicios Escolares; Innovación de la formación básica y propedéutica del Bachillerato Tecnológico y de la formación profesional; Becas para el Desarrollo Académico del Personal Docente; Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS); Certificación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (CERTIDEMS); Formación Directiva: PROFORDIR, PROFYDDEMS y EPYGE; Evaluación del desempeño docente; Programa de Estímulos al Desempeño Docente; Licencias por Beca Comisión; Periodo Sabático y Procedimiento para el registro de aspirantes a ocupar el cargo de director de plantel.

Programa de innovación e investigación tecnológica y educativa.

En su portal la COSDAC publica los campos y líneas de investigación que corresponden a la manera en que se agrupan las investigaciones que se realizan con apoyo de esta dependencia.

A. Innovación y desarrollo científico tecnológico: Comprende estudios sistemáticos basados en conocimientos generados mediante la investigación y la experiencia, dirigidos a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos; a establecer nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes, todo lo cual deberá repercutir en los sectores educativo, productivo y de servicios, y contribuir al desarrollo local y regional.

- Mecánica, electrónica y tecnología. Comprende temas sobre mecatrónica, robótica, inteligencia artificial, bioelectrónica, biónica, aparatos de comunicación y optoelectrónica.
- Tecnología para el desplazamiento terrestre, marítimo y aeronáutico. Incluye temas de autotróica, mecánica en equipo náutico, y naval.
- Industria de la alimentación. Abarca temas sobre procesos agroindustriales, química microbiológica de alimentos, tecnología agroalimentaria y conservación y procesamiento de productos marinos, agrícolas y ganaderos.
- Tecnología de la información y la comunicación. Incluye tecnologías web, tecnología de redes, telecomunicaciones y redes digitales.
- Tecnología bioquímica. Comprende temas de biotecnología, química microbiológica y sistemas electroquímicos.

B. Innovación y mejora de la educación: Estudios relativos al análisis de aspectos susceptibles de mejorarse, a la práctica educativa de los profesores en planteles de la SEMS y al desarrollo de iniciativas que aporten elementos para su transformación a favor de los alumnos.

- Tecnología educativa. Acerca de temas de educación digital, educación virtual y modelos de enseñanza con aplicación de nuevas tecnologías.
- Didáctica y pedagogía. Prácticas docentes innovadoras, creación, adaptación o aplicación de nuevos recursos y estrategias didácticas alineadas con la RIEMS.
- Intervención educativa. Comprende temas sobre asesoría psicopedagógica y orientación educativa para prevenir conductas de riesgo y proporcionar apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Marco Curricular Común. Estudios sobre la repercusión en el desempeño académico de los alumnos.
- Vinculación con el sector productivo. Propuestas de vinculación entre la formación profesional y el sector productivo que respondan a las necesidades de la región, con el objetivo de aumentar la productividad, sustentabilidad y competitividad.

C. Innovación para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la mejora del medio ambiente: Estudios e innovaciones sobre impacto ambiental, que permitan evaluar el deterioro, la reducción y restauración de daños, así como temas de conservación de flora y fauna, educación ambiental, conservación del entorno natural y desarrollo sustentable local o regional.

- Energías alternas. Abarca estudios sobre energía renovable, eólica, solar, ahorro energético y plantas termo-solares.
- Tecnología y protección del medio ambiente. Ecología marina, gestión ambiental, administración de recursos naturales y ecología humana. Conservación de la biodiversidad.
- Gestión de residuos. Incluye temas acerca de la eliminación de aguas residuales y basura, tratamiento de aguas y control de agua, aire y suelo.
- Agricultura sustentable. Comprende temas sobre agroecología, manipulación de cosechas y botánica agronómica.

- Ciencia y tecnología de la pesca. Incluye temas de protección, reproducción y aprovechamiento de peces y seres acuáticos (COSDAC, 2014).

3.3 La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria en Puebla (DGETA-PUE)

La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria cuenta con representación en los 30 estados de la república mexicana, a través de los enlaces operativos. El Enlace Operativo de la DGETA en el estado de Puebla está integrado por nueve Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTAS) una extensiones educativas y cuatro Brigadas de Educación y Desarrollo Rural (BEDR).

3.3.1 Planteles educativos DGETA en Puebla

Los CBTAS que pertenecen al estado de Puebla son: el CBTA 79 ubicado en Zinacantepec, el CBTA 110 de Tecamatlán, el CBTA 168 de Zacapoaxtla, el CBTA 184 de Acatlán de Osorio, el CBTA 185 de Chietla, el CBTA 254 de Palmar de Bravo, el CBTA 255 de San Andrés Calpán, el CBTA 304 de Zacapuaxtla y el CBTA 310 de Molcaxac.

Estos planteles tienen el objetivo de brindar bachillerato general y una carrera tecnológica a jóvenes de entre 15 y 18 años que terminaron la secundaria. Están ubicados en algunos municipios del estado de Puebla, en zonas rurales donde la población tiene como principal actividad la agricultura o la ganadería.

La educación que se brinda a través de estas instituciones es mixta, ya que los egresados pueden obtener un título y una cedula profesional que los acredita como técnicos a nivel bachillerato.

La educación se ofrece bajo dos modalidades que puede ser de tipo presencial o semi presencial. La primera opción es la esencia de estos bachilleratos mientras que la segunda está dirigida a jóvenes o personas mayores que por algún motivo no concluyeron este nivel.

Actualmente es posible ofrecer en cada plantel una o algunas de las 21 carreras disponibles en el catálogo de carreras técnicas para este subsistema. Solo se oferta algunas, debido a que llevar a cabo la apertura de alguna de estas carreras implica realizar diagnósticos situacionales para analizar la pertinencia de ofertarla, que orientan sobre la necesidad o no de esta en la región.

Al egresar de los CBTAS los estudiantes de estos planteles pueden continuar con estudios de nivel superior en instituciones tanto públicas como privadas, y elegir cualquier carrera de las diferentes ramas del conocimiento para continuar estudiando. Ya que las carreras técnicas de las que egresan no son profesionalizaste.

Las CBTAS existentes en el estado de Puebla tienen como objetivo brindar una educación de calidad, bajo el enfoque de competencias, acorde con lo establecido en el Marco Curricular Común y con ello contribuir a formar estudiantes de nivel bachillerato con una carrera técnica.

3.3.2 El plantel de Acatlán de Osorio

El 20 de noviembre de 1984, se fundó el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario número 184 de Acatlán de Osorio, iniciando sus actividades en las instalaciones de la escuela normal con las carreras de Técnico Agropecuario y Técnico Pecuario, con una matrícula 250 alumnos y con una plantilla docente de 25 profesores. A lo largo de estos 31 años de existencia, esta institución educativa a formado a profesionistas destacados y ha enfrentado retos, obteniendo diversos triunfos académicos, consolidándose en la actualidad como una de las mejores instituciones en enseñanza media superior, en el subsistema de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), en el estado de Puebla el CBTA 184, en los últimos años es el plantel con más matrícula en la entidad.

Es una Institución de calidad y prestigio en el estado de Puebla, comprometida con la sociedad y el medio ambiente, cuyo Objetivo es: Ofrecer un Servicio Educativo de Calidad, para la formación de Técnicos Profesionales, íntegros y competentes, con sentido humano e innovador, capaces de desarrollar investigación tecnológica básica

pertinente y de vanguardia, para generar alternativas de mejora que contribuya al desarrollo rural sustentable de su entorno.

Ofrece las carreras de:

Técnico en Informática. Profesionales técnicos, con conocimientos básicos sobre equipos de cómputo, desarrollo de sistemas, instalación de redes y desarrollo de software.

Técnico en Agroindustrias. Profesionales Técnicos, con conocimientos básicos sobre diseño, integración y desarrollo de cadenas de valor en la industrialización de productos agroalimentarios de la región.

Técnico en Agricultura Sustentable. Profesionales Técnicos, con conocimientos básicos sobre la producción intensiva de cultivos agrícolas con un enfoque de desarrollo sustentable, amigable con el medio ambiente.

Técnico en Agricultura Protegida. Profesionales Técnicos con conocimientos básicos sobre, diseño, instalación y operación de invernaderos para la producción inocua e intensiva de hortalizas de alto valor comercial.

Técnico Agropecuario (Saeta). Profesionales Técnicos, con conocimientos básicos sobre agricultura tradicional, cría y manejo de ganado bovino, caprino, ovino, porcino, aves de corral y conejos.

La Misión de este plantel es formar técnicos profesionales, íntegros y competentes, con sentido innovador, capaces de realizar investigación tecnológica pertinente y de vanguardia, que contribuya al desarrollo rural integral sustentable con enfoque territorial, a través de una vinculación con el sector productivo.

La Visión se enuncia como ser una institución de vanguardia en Educación Media Superior Tecnológica, reconocida por la calidad profesional y humana de sus egresados y por el desarrollo de investigación tecnológica pertinente y de vanguardia, a través de un servicio educativo de excelencia académica.

3.4 Proyectos de investigación dentro del sistema DGETA Puebla en el periodo que abarca de 2010 a 2014

Los proyectos que se desarrollan en cada uno de los planteles son muy diversos. Se observa, agrícolas, pecuarios, alternativa para la sustentabilidad, sociales. Algunos de ellos se orientan en investigaciones de maíz dado que es uno de los granos importantes en la producción de alimentos. Entre estos proyectos se encuentran la evaluación de rendimiento de maíz bajo producción sustentable, la adaptabilidad de maíces QPM, riego dentro de la producción del cultivo de maíz y el huerto compuesto de maíz, haba y nopal.

Algunos se enfocan en la producción de hortalizas poniendo especial atención en jitomate y nopal verdura. Estos vistos desde su producción orgánica, de variedades, mejorar sustratos para obtener un mejor producto, manejo de plagas y enfermedades, híbridos bajo condiciones protegidas, su productividad a partir de generaciones de esquejes y las fuentes de fertilización.

Por otra parte existen investigaciones que se enfocan en variedades forestales o de restauración forestal donde se encuentran proyectos que tienen que ver con la producción de árboles de bosques fluviales bajo sistema tradicional, corrección de deficiencia de fósforo, evaluación de calidad de planta de ocote (*Pinus patula*) y sobre estrategias para la reforestación de las especies nativas.

También se encuentran investigaciones sobre plantas de variedades menores como la evaluación de la calidad de planta de rosal, cactáceas en condiciones de invernadero, la producción de lili asiático, regeneración in vitro de platas de jatrofa (*Jatropha curcas*) e investigaciones sobre plantas medicinales analizadas desde su importancia económica, biológica y social o producción de estas en vivero.

En estos proyectos no se ha dejado de lado la investigación en el sector pecuario como producción de cabra criolla y composición de la ganadería familiar, efecto de probióticos en lechones. Sin faltar algunas alternativas sustentables como la

proliferación de lombriz roja californiana en tres tipos de sustrato en producción de pie de cría de lombriz roja californiana.

Por otra parte se tocan los temas que tienen que ver con jardines botánicos y plantas medicinales. Mientras que los proyectos académicos aun cuando están presentes son muy pocos, al respecto se ha investigado sobre herramientas didácticas para facilitar el aprendizaje, temas de género o sobre la disminución del ocio a través de ejercicios aeróbicos y anaeróbico.

Otras investigaciones se hicieron sobre sistemas de riego en el cultivo de caña de azúcar, el traspatio rural para generar modelos de autoproducción de alimentos para la seguridad alimentaria y el estudio de hongos seta visto desde el análisis de los sustratos para su producción.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1 Problema de investigación

Se reconoce la necesidad de la enseñanza de la ciencia para lograr el desarrollo de un país. La ciencia es importante ya que de ella depende el grado de innovación y desarrollo tecnológico. La ciencia ocupa un lugar fundamental en la vida cotidiana y en el sistema productivo de bienes y servicios. Su aplicación se encuentra en cada aparato que se enciende o apaga, en cada alimento que se consume. Por otro lado la relación que existe entre los bienes y la ciencia, radica en que los avances de la ciencia permiten optimizar los procesos de producción y la generar satisfactores adecuados para cubrir las necesidades humanas.

De la ciencia dependen sectores como el de la salud, las comunicaciones, la educación, la agricultura entre muchos otros. Los descubrimientos o aplicaciones de avances científicos contribuyen de manera directa en todos los procesos que se llevan a cabo en los diferentes sectores. La ciencia requiere de sujetos que sean quienes lleven a cabo acciones que contribuyan para indagar y trabajar en las acciones propias del ámbito científico.

En México, para contribuir con este desarrollo, la enseñanza de la ciencia se brinda en todos los niveles educativos a través de los diversos programas de estudio que orientan la educación.

Los investigadores que actualmente decidieron enfocarse en temas referentes a la ciencia, desde muy pequeños recibieron una educación tal vez no tan adecuada pero que fungió como un primer contacto con los temas científicos. Algunos otros en respuesta a la educación que recibieron se alejaron de los temas y la actividad científica, ya que la entendieron como algo difícil e innecesario.

Desde aspectos educativos la enseñanza de la ciencia tendría que fomentar en los individuos el valorar la actividad científica, desarrollar la sensibilidad ante la investigación científica, reconocer la importancia y la necesidad de la ciencia para el desarrollo de un país. Es decir, individuos que desde una edad temprana reconocen la

importancia de la ciencia, comprenden el mundo que los rodea y la importancia de ella en la toma de decisiones. Un país en donde la ciencia es un elemento importante a desarrollar en su currículo brinda mayores oportunidades, ya que genera capacidades en los estudiantes en el presente y posibilidad de bienestar para el futuro.

La educación científica que se brinda en el nivel medio superior se ha orientado en el logro la calidad de la educación. La enseñanza de la ciencia por lo tanto se ha visto orientada en los últimos años por los lineamientos de la educación por competencias. Analizando los procesos de enseñanza aprendizaje que sigue este enfoque podría decirse que en términos de ciencia la educación que se brinda es la adecuada, pero dado que la aplicación del enfoque es algo nuevo, se requiere verificar que la práctica que abandera el docente como guía es la adecuada. Podría ser que esta educación sea muy distante de lo que se pretende con respecto a la educación científica. Por lo que es necesario identificar las estrategias de enseñanza aprendizaje adecuadas para cumplir con la correcta educación científica.

La educación que se brinda en el nivel medio superior con el objetivo de enseñar ciencia actualmente se ha visto cuestionada, respecto a que solo contribuye con la enseñanza de algunos conceptos relacionados con el método científico, siendo hasta cierto punto un tanto enciclopédica. Es decir que los estudiantes se limitan a adquirir conocimientos que solo memorizan, que no los induce a adquirir conocimientos significativos.

En el mejor de los casos se dice que se apega a la enseñanza exclusiva del método científico ya que muchos docentes consideran que un estudiante se encuentra alfabetizado científicamente cuando es capaz de conocer los pasos del método científico aunque ello solo conlleve al igual que en el caso anterior memorización. Los estudiantes por lo tanto en muy pocas ocasiones aterrizan en un aprendizaje que les sirva para la vida.

Ante estos antecedentes la educación científica es vista por algunos estudiantes del nivel medio superior como algo ajeno, que no tiene un carácter práctico en la vida

cotidiana y es aquí, donde probablemente se encuentra un eslabón perdido ya que la ciencia es sin lugar a duda, necesaria e importantes para el desarrollo de un país.

Aun cuando el panorama se encuentra como se describe anteriormente también existe un número mínimo de estudiantes que han recibido una educación adecuada con respecto a la enseñanza de la ciencia, quienes han comprendido conceptos, lograron entender aplicar y desarrollar paso a paso el método científico, entender la importancia de la ciencia como generadora de nuevos y avanzados conocimientos, así como la necesidad de ella para el bienestar de la sociedad y el desarrollo del país. Estos estudiantes entienden la ciencia como facilitadora de procesos cotidianos.

En el nivel medio superior exclusivamente en el subsistema de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), se pretende contribuir para lograr la calidad de la educación apegándose en los lineamientos que marca la reforma integral de la educativa de la educación media superior (RIEMS). Esta reforma educativa establece que la enseñanza de la ciencia se encuentra inmersa en las materias que corresponden a las ciencias experimentales que son las afines a física, química, biología y ecología. Por lo que a través de la enseñanza de estas materias, se pretende abordar la educación de tipo científica.

Bajo el enfoque por competencias se establece las competencias genéricas y disciplinares para el logro de las competencias para las ciencias experimentales, en esta se percibe la ausencia de una propuesta de competencias investigativas acordes con una educación científica, es decir, que forme al estudiante de manera integral desde la práctica hasta el pensamiento científico.

Por otra parte en los CBTAS se aborda la enseñanza de la ciencia apegándose a lo establecido por la RIEMS, aunque por la dinámica de trabajo que se desarrolla en estos planteles existe un número de estudiantes que son participes de la enseñanza en ciencias a través de la práctica de la investigación mediante proyectos. Esta modalidad consiste en que un docente se vuelve un tutor del estudiante para el desarrollo de un proyecto.

Actualmente los docentes que imparten las materias de las ciencias experimentales solo desarrollan las competencias de tipo experimental brindando mayor importancia en el mejor de los casos al conocimiento enciclopédico o bien a se limitan en el desarrollo de estas, ya que se considera que en este nivel educativo los estudiantes solo requieren conocer de la ciencia cuestiones básicas.

A partir de aquí es en donde surge la falta de interés de los estudiantes ante lo que tiene que ver con la ciencia. Si tomamos en cuenta que se requiere para el desarrollo de un país y la calidad de la educación es entonces en donde surge la necesidad de brindar una adecuada educación científica. Por otra parte los estudiantes son actualmente actores que operen la educación científica pero que no internalizan las competencias. Estos antecedentes son los que hacen necesario una propuesta adecuada de competencias específicas para la educación científica del nivel medio superior.

Actualmente no se tiene información sobre si realmente se están desarrollando las competencias de tipo investigativas (no las experimentales) sino las propias del quehacer científico en los estudiantes de nivel bachillerato, por lo que es necesario realizar una investigación en este tema.

Se vuelve necesario identificar alguna propuesta de competencias que pueda servir a los docentes-tutores de las y los estudiantes que participan en proyectos de investigación para ser desarrolladas. Solo tienen como referencias las competencias que son clave o propias de una disciplina. Podría ser que los estudiantes solo se integran en los grupos de trabajo sin adquirir las competencias de investigadores; por lo que se requiere investigar al respecto.

Es necesario tener alguna propuesta de competencias que puedan desarrollar los y las estudiantes que forman parte de la modalidad de proyectos, para tener un punto de partida que resuelva las necesidades de una coherente formación vinculando adecuadamente: los proyectos de investigación, una educación bajo el enfoque por competencias; que a su vez permita lograr una educación de calidad, el desarrollo de

competencias investigativas y una educación científica adecuada enseñanza de la ciencia.

En los CBTA'S del país existen estudiantes que participan en proyectos de investigación, de quienes se espera, estén **desarrollando competencias**, es decir, ciertas **habilidades, actitudes y conocimientos** de tipo **investigativo**, pero que por el momento **no están plenamente identificadas** y por lo tanto **el desarrollo** de estas competencias es **variable**. La participación de los y las estudiantes de nivel bachillerato en proyectos de investigación, ha sido una actividad cotidiana en el Subsistema de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA). Misma que se ha visto favorecida por la existencia de algunas dependencias como la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC). Esta dependencia además de favorecer la práctica de la investigación de los y las docentes del Nivel Medio Superior, permite el desarrollo de esta actividad otorgando un incentivo económico a estos últimos. El mecanismo de apoyo se obtiene mediante la aprobación de un proyecto que previamente fue valorado por la misma dependencia. Logrando con esto integrar a un gran número de estudiantes que participan en un proyecto plenamente estructurado.

Existen algunos eventos tanto nacionales como estatales que tiene como objetivo reunir a un grupo de investigadores de la DGETA, donde se pueden mostrar los avances que se han tenido en cuanto a investigación se refiere. A nivel local algunos estados realizan congresos de investigación, algunos de ellos son los estados de Morelos y Puebla, donde también se han mostrado avances y logros de la práctica en términos de investigación que se ha tenido al interior de los planteles. En estos eventos participa un gran número de estudiantes que han estado trabajando en algún proyecto de investigación.

Los y las estudiantes que participan no son de un semestre en particular, aunque la convocatoria para recibir un apoyo económico estipula que debe haber cursado por lo menos el 60% de los créditos académicos, por lo que existen algunos o algunas estudiantes que no pueden recibir el apoyo. Esto no es una limitante ya que existen jóvenes que aun cuando no reciben el apoyo, participan en los diferentes proyectos.

Las actividades que se realizan en los proyectos son diversas y están delimitadas por los proyectos que se han diseñado. Estos proyectos pueden variar ya que pueden ser tanto de las ciencias formales como de las ciencias fácticas y los análisis pueden ser tipo cualitativo o cuantitativo al igual que los resultados que de ellos se obtienen. Lo que visto desde otra perspectiva se entiende como la posibilidad de que los y las estudiantes se inserten en proyectos que sean de su interés.

La educación que se brinda a nivel medio superior en México en los últimos años se ha visto favorecida por la implementación de la reforma educativa. La cual tiene como principal eje la aplicación del Marco Curricular Común (MCC), que a su vez tiene como objetivo brindar una educación bajo el enfoque por competencias. Por lo tanto, se puede decir que la educación que se brinda al interior de todos los planteles de la Secretaría de Educación Media Superior debe estar diseñada para desarrollar competencia.

La modalidad del trabajo en proyectos de investigación hasta el momento se ha desarrollado con la intención de favorecer la investigación al interior de los planteles. En esta actividad participan docentes y estudiantes. La manera en que se ha abordado el enfoque por competencias en esta práctica, ha sido, mediante la búsqueda del desarrollo de competencias genéricas en los y las estudiantes que participan, en el mejor de los casos se han intentado desarrollar competencias transversales. Estas competencias aun cuando han sido plenamente reconocidas, pueden no ser las adecuadas. Lo que se busca es que los estudiantes desarrollen competencias específicas o propias de un investigador de su nivel.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general

Evaluar el nivel de logro de las habilidades referidas a la competencia de investigación que desarrollan los y las estudiantes que participan en proyectos en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 184 de Acatlán de Osorio, Puebla.

4.2.2 Objetivos específicos

- Identificar el grado de desarrollo de las competencias investigativas en los núcleos de percepción, instrumental, pensamiento y construcción conceptual, presentes en las y los estudiantes que participan en proyectos de investigación en el ciclo 2014-2015 del CBTA 184 de Acatlán de Osorio, Puebla.
- Valorar el nivel de logro de competencias investigativas que poseen los y las estudiantes del CBTA 184 de Acatlán de Osorio Puebla para brindar información a los y las docentes directores de proyectos de investigación que les permita generar estrategias que desarrollen de mejor forma las competencias investigativas en su alumnado.

5. METODOLOGIA

Esta investigación fue de tipo descriptivo con corte mixto (cualitativo y cuantitativo), al plantear obtener un panorama lo más preciso de la situación y derivar elementos de juicio sobre el problema de investigación (Rojas, 1991).

El número total de planteles del subsistema de la DGETA en el país es de 294. Para llevar a cabo esta investigación se seleccionó el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 184 de Acatlán de Osorio, Puebla (CBTA 184), que está ubicado en el Km. 5 de la Carretera San Juan Ixcaquixtla-Acatlán de Osorio. Se eligió este plantel debido a que es el más grande en el Estado de Puebla en infraestructura y matrícula, por la trayectoria en cuanto a la formación de estudiantes en proyectos de investigación y productivos además de ser el que cuenta con un mayor número de proyectos tanto productivos como de investigación.

5.1 Población

El universo de estudio fueron 67 estudiantes que participaban en proyectos de investigación en el CBTA 184, de los cuales solo ocho estudiantes aceptaron participar en la investigación.

Los y las estudiantes participaban en diferentes proyectos de investigación, con las siguientes características: es un trabajo conjunto entre un docente encargado del proyecto y estudiantes interesados en aprender. Las actividades que se realizan son muy diversas; van desde el diseño del proyecto, desarrollo del proyecto, hasta obtener resultados del mismo proyecto.

Estos proyectos tenían la característica de ser productivos o de investigación; los primeros son catalogados así al interior de los planteles ya que se financian con recurso internos y los segundos son financiados por la COSDAC. Cualquiera de los dos eran proyectos establecidos, que contaban con un protocolo de investigación, estaban registrados ante las autoridades del plantel y se reconocía la trayectoria del docente investigador que fungía como titular y tutor.

Los estudiantes evaluados fueron cuatro mujeres y cuatro hombres entre 15 y 18 años que se encontraban cursando tercero y sexto semestre y pertenecían a tres carreras: Técnico en Producción Industrial de Alimentos, Técnicos en Agricultura Sustentable y Técnicos en Informática.

Los proyectos en los que participaban los y las estudiantes eran muy diversos, se ubicaban en diferentes áreas del conocimiento (Tabla 1). , El primero se enfocaba en la producción de stevia, y se titulaba: Adaptabilidad e implementación del cultivo de stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*). Los estudiantes participaban en este proyecto en tareas diversas que iban desde la etapa de recolección de semilla hasta la de producción y comercialización.

El otro proyecto se titulaba Análisis socioeconómico de los estudiantes del CBTA de Acatlán de Osorio. En este proyecto los estudiantes aplicaban encuestas a sus pares con el objetivo de obtener algunos datos importantes de su situación socioeconómica, que sirviera como información de referencia para la toma de decisiones en un futuro.

El tercer proyecto titulado Capsulas de vida, consistía en que los estudiantes brindaban apoyo en las diversas escuelas a través de este proyecto. Encapsulaban valores, deseos y posteriormente sembraban un árbol, e invitaban a participar a los estudiantes de diferentes niveles educativos.

El cuarto proyecto se refería a la transformación de productos cárnicos donde los estudiantes aprovechaban los conocimientos obtenidos en la carrera que cursaban así como el equipo con el que cantaba la institución, para transformar materia prima en productos alimenticios.

El quinto proyecto se llamaba aplicación de recubrimientos a base de películas luminiscentes a condiciones de laboratorio. Este proyecto consistía en concentrar luminiscencia en un cristal a base de rayos V, mientras está expuesto el cristal a los rayos V provoca luminiscencia.

Esta información era importante dado que era necesario identificar en que proyectos participaban los estudiantes; sin ella sería muy difícil llevar a cabo la evaluación.

Además era importante como un requisito de la investigación que participaran en un proyecto de investigación.

Tabla 2 Datos generales de los estudiantes que participaron en la investigación.

Participante	Nombre del proyecto	Semestre/ Carrera
1	Transformación de cárnicos	Quinto semestre Técnico en Agroindustrias
2	Bioplaguicidas naturales.	Quinto semestre Técnico en Agricultura Sustentable
3	Capsulas de vida	Quinto semestre Técnico en Informática
4	Transformación de cárnicos	Quinto semestre Técnico en Agroindustrias
5	Diagnóstico socioeconómico de la población estudiantil del CBTA 184	Quinto semestre Técnico en Informática
6	Adaptabilidad e implementación del cultivo de stevia (<i>Stevia Rebaudiana Bertoni</i>)	Quinto semestre Técnico en Agricultura Sustentable
7	Adaptabilidad e implementación del cultivo de stevia (<i>Stevia Rebaudiana Bertoni</i>)	Quinto semestre Técnico en Agricultura Sustentable
8	Recubrimientos a base de películas luminiscentes a condiciones de laboratorio.	Quinto semestre Técnico en Agricultura Sustentable

Una vez definida la población con la cual se trabajaría se procedió a concretar las variables que dan cuenta de la competencia investigativa en los jóvenes participantes en el proyecto las cuales se presentan a continuación:

5.2 Variables

Para precisar las variables que dan cuenta de la competencia investigativa en jóvenes de bachillerato se partió de la propuesta de Moreno (2002) quien propuso lo que se conoce como un “**perfil de desarrollo de competencias investigativas**”, se eligió su propuesta ya que como se ha mencionado en el marco teórico, las competencias en investigación no se limitan al conocimiento del instrumental de las ciencias experimentales o al conocimiento del método científico y esta propuesta señala

habilidades que van más allá. Este perfil está compuesto por 32 competencias (ver Anexo 12), agrupadas en siete núcleos.

Entendiendo como “Núcleo” para Moreno (2002) las categorías en que agrupa las competencias. Para la investigación nos enfocamos en cuatro núcleos (ver Tabla 1) por las necesidades de la investigación y el nivel académico en el que se realizó se precisó evaluar 17 competencias, las cuales corresponden a los cuatro primeros núcleos, ya que se ubican dentro del objetivo planteado, las tres restantes no cumplen con los requerimientos propuestos.

Tabla 3 Competencias Indagadas.

Núcleo 1 Habilidades de Percepción	
	<i>1 Sensibilidad a los fenómenos:</i> Asombro, curiosidad o detección del problema. Inicia un proceso de análisis y reflexión que habrá de llevarlo, en su momento, y mediante todo un proceso, a la construcción de un objeto de estudio.
	<i>2 Intuición:</i> Tiene que ver con la sensibilidad a los fenómenos, curiosidad de la observación, originalidad, la combinación creativa de la información a la que se tiene acceso, es algo que se anticipa en el entendimiento a partir de un mínimo de pistas, aunque posteriormente tenga que ponerse a prueba formal.
	<i>3 Amplitud de percepción:</i> Proceso por medio del cual se recibe o extrae alguna información del medio que le rodea.
Núcleo 2 Habilidades Instrumentales	
	<i>4 Dominar formalmente el lenguaje:</i> Lee, escribe, escucha y habla lo que le permiten operaciones cognitivas básicas como inferencia, inducción, deducción, abducción, análisis, síntesis e interpretación.
	<i>5 Saber observar:</i> Usa el sistema sensorial (tacto, oído, gusto, vista, etcétera) que le hace percibir de manera inmediata y relativamente estructurada algunos elementos de la realidad.
	<i>6 Saber preguntar:</i> Capacidad de generar interrogantes en relación a diversas inquietudes.
Núcleo 3 Habilidades de Pensamiento	
	<i>7 Pensar críticamente:</i> Resuelve de una manera racional y juzga la credibilidad de determinadas afirmaciones.
	<i>8 Pensar lógicamente:</i> Encuentra la solución a ciertos problemas por un procedimiento intuitivo, basado en un saber elemental, popular, sin complicaciones, con énfasis en el proceso deductivo.
	<i>9 Pensar reflexivamente:</i> Se deja interpelar por lo que observa, lo que se experimenta en la vida cotidiana, lo que lee, lo que le es cuestionado.
	<i>10 Pensar de manera autónoma:</i> Declaración de independencia, de decisión de intervenir en la construcción de ideas, de descubrir la posibilidad de ser actor en el mundo de las construcciones intelectuales, de exponerse al error, de asumirse como ser que puede generar y criticar sus propias ideas y discernir con qué base

	<p>asume o critica las de los demás, definiendo con esto su personalidad intelectual.</p> <p><i>11 Flexibilizar el pensamiento:</i> Se refiere a la actitud que se necesita tener ante el conocimiento, siendo un rasgo estrechamente relacionado con el desarrollo de la imaginación creadora.</p>
<p>Núcleo 4 Habilidades de construcción conceptual</p>	
	<p><i>12 Apropiar y reconstruir las ideas de otros:</i> Es la construcción y planteamiento de ideas acerca de un objeto de estudio, que ya fueron trabajadas antes y que han sido generadas como resultado de un trabajo intelectual.</p>
	<p><i>13 Generar ideas:</i> Es la construcción y planteamiento de ideas acerca de un objeto de estudio, las cuales no han sido presentadas por otros, o son planteadas por alguien sin conocer que dichas ideas ya fueron trabajadas antes, lo cual significa que se trata de ideas originales, al menos en el sentido de haber sido generadas como resultado de un trabajo intelectual que logró llegar más allá de la repetición, la apropiación y/o la reconstrucción de las ideas de otros</p>
	<p><i>14 Organizar lógicamente, exponer y defender ideas:</i> Incluye el dominio formal del lenguaje, una especial forma de hablar, escribir y defender ideas, sin referirse a ser aguerrido o apasionado para sostener lo que se piensa, sino al desarrollo de habilidad para argumentar y presenta razones verificables y/o conocimientos generados en investigaciones previas, los cuales se articulan y concatenan estableciendo razonamientos válidos (de acuerdo con las reglas de la lógica) cuya conclusión final apoya, de manera contundente, lo que se pretende.</p>
	<p><i>15 Problematizar:</i> Implica plantear preguntas las cuales alcanzan su verdadero sentido y significado cuando se realizan en torno a un proceso de análisis, traducción y estructuración desde referentes teóricos, hasta llegar al acotamiento, precisión y explicitación del problema de investigación, todo lo cual supone involucrarse en un proceso de problematización</p>
	<p><i>16 Desentrañar y elaborar semánticamente:</i> Implica construir un objeto de estudio, a partir de seleccionar un asunto de interés para investigar, elabora un título que da idea de lo que se quiere investigar, construir un objeto de estudio o plantea un problema de investigación.</p>
	<p><i>17 Realizar síntesis conceptual creativa:</i> Se trata de una habilidad que describe y ejemplifica los aportes de un autor y se pueden enriquecer si se relaciona con las contribuciones de otro para hacer posible una síntesis creativa al estar relacionando diferentes conceptos en diferentes niveles. Esto permite construir referentes teóricos pertinentes, para la comprensión de un objeto de estudio articulando planteamientos de autores que no coinciden en la totalidad en sus teorías, pero sí en puntos clave relacionados con la investigación que se tenga en proceso.</p>

Fuente: Moreno (2002).

A partir de estas categorías de la competencia investigativa se procedió a desarrollar los instrumentos para poder recolectar la información.

5.3 Instrumentos

5.3.1 Taller participativo

Los instrumentos fueron dos: un taller participativo y una rúbrica. La metodología del taller participativo fomenta la intervención directa de los estudiantes. Entre sus cualidades se tiene que es posible hacer uso de una gran cantidad de material didáctico, donde destaca el empleo de dibujos, además de que favorece el trabajo en grupos pequeños al interior del taller sin preocupación de las diferencias o de la capacidad que se tiene para comunicarse. Por ello se considera como el instrumento adecuado para esta investigación.

Ahora bien, considerando sus ventajas, se inició el diseño del taller a partir de lo cual se planteó: título, propósito y metodología (considerando las diferentes actividades a realizarse, productos esperados, competencias a indagar y los materiales a utilizarse. El taller se diseñó con la finalidad de poder recabar información que permitiera identificar el logro de la habilidad investigativa. El taller se tituló **“Intercambio de Experiencias como Participantes de la Formación para la Investigación en el CBTA 184”**.

Como ya se describió en el marco contextual, el CBTA 184 es un plantel que opera como actividad cotidiana el desarrollo de competencias investigativas, en donde además se involucran en proyectos de investigación que se llevan a cabo en el interior del plantel, con la finalidad de generar y transferir tecnología para vincularse con la sociedad, por lo tanto es importante el intercambio de experiencias en cuanto a las fortalezas de esta práctica, e identificar las oportunidades para continuar fortaleciendo los procesos investigativos. Cabe mencionar que bajo este esquema los jóvenes ya vienen desarrollando competencias investigativas desde las materias básicas, propedéuticas y profesionales, y de manera directa en el esquema de proyectos de investigación.

5.3.1.1 Objetivo del taller

El objetivo del taller fue: Identificar la existencia de las competencias investigativas en los jóvenes a través de rescatar la experiencia que han tenido los estudiantes participantes en algún proyecto de investigación.

5.3.1.2 Contenido del taller

1. La participación en actividades de investigación del estudiante en formación.
2. Elaboración de un proyecto de investigación
3. Estructuración de un proyecto de investigación
4. Conclusiones y cierre

5.3.1.3 Actividades

Para abordar el contenido se plantearon dos momentos, en el primero se recogieron expectativas generales sobre la participación de los y las estudiantes en el proceso de investigación y en un segundo se desarrollaron elementos que integran un proyecto de investigación. Para ello se diseñaron siete actividades a través de las cuales se valoraron las competencias propuestas en la investigación.

El primer grupo de actividades: “La participación en actividades de investigación del estudiante en formación” que incluyó dos actividades.

Actividad 1: Intercambio de experiencias que tuvieron los estudiantes al formar parte de un proyecto de investigación.

Actividad que buscó que los y las estudiantes llevaran a cabo un intercambio de la experiencia que habían tenido al formar parte de un proyecto de investigación. También se pretendió que dieran respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué aprendizajes tuviste al participar en un proyecto?, ¿Qué dificultades enfrentaste al participar en un proyecto de investigación? y ¿Cuáles son las recomendaciones que haces para que este esquema de enseñanza pueda mejorarse y se logre mayor participación de los y las estudiantes? Se pretendía obtener con las respuestas de los participantes que evidenciaran experiencias importantes para identificar el desarrollo de competencias

investigativas. El producto de la actividad se propuso fuera una exposición oral con información acerca del trabajo que han desarrollado los estudiantes referentes a aprendizajes, dificultades, recomendaciones desde la perspectiva como estudiantes y como participantes de los proyectos de investigación.

Actividad 2: Similitudes y diferencias de la participación de jóvenes estudiantes en los proyectos de investigación.

Esta actividad se diseñó para que los y las estudiantes realizaran aportaciones al elaborar una matriz FODA y que posteriormente llevaran a cabo una exposición oral sobre sus experiencias. El producto de esta actividad fue una exposición de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que identifican los estudiantes durante su participación en los proyectos de investigación.

El segundo momento de actividades se tituló “El proyecto de Investigación”.

Actividad 3: Planteamiento del problema

Se estableció brindar a los estudiantes el artículo científico titulado “Análisis de la Cadena de Valor del Sector Ovino en Salinas, San Luis Potosí, México”. Publicado en Agricultura, Sociedad y Desarrollo (2011) de Brenda Inocencia Trejo-Téllez; Ignacio de los Ríos-Carmenado; Benjamín Figueroa-Sandoval y Francisco Javier Morales-Flores. El texto se proporcionaría sin el título y los subtítulos. Cada apartado se entregaría agrupando párrafos de acuerdo a la fase que describe.

Los estudiantes en esta actividad identificarían los textos que corresponden al título de la investigación, la introducción, así como el planteamiento del problema de dicha investigación. En plenaria el estudiante explicaría porque determina la propuesta de título para esta investigación y cómo identifica el planteamiento del problema, después los asistentes realizaran preguntas al estudiante quien dará una respuesta argumentada. Finalmente el instructor leerá en voz alta el título de la investigación y mencionó cual fue el planteamiento del problema en esta investigación y hará una muy breve aportación sobre esta parte en la labor de investigación. El producto de esta

parte de la investigación serán el título de la investigación, la introducción y la identificación del planteamiento del problema.

Actividad 4: Metodología

En esta actividad las y los jóvenes tendrían la consigna de identificar de entre el material escrito que se les proporcionó, la parte que describe la metodología que se usó en la investigación, compartir lo que encontraron y justificar el empleo del método usado en la investigación. El instructor finalmente mostrara el texto que describe la metodología. El producto será la información completa que describe la metodología empleada en el proyecto de investigación.

Actividad 5: Resultados

Los y las estudiantes que participan en la investigación identifican de entre el material que se les proporciona lo que corresponde al análisis de los datos y que describe los resultados y como es que se llegó a estos. Los participantes argumentaran respecto al proceso que llevaron a cabo para identificar la parte de los resultados en el material que se les otorgo. El instructor brindara a los jóvenes estudiantes la parte que corresponde a los resultados de la investigación plenamente identificado. El producto de esta actividad será un texto con los resultados de la investigación.

Actividad 6: Conclusiones

Los estudiantes identifican las conclusiones a las que llegan los autores de la investigación, intercambian opiniones y argumentaciones sobre estas conclusiones. La labor del instructor será mostrar las conclusiones a las que llegaron los investigadores y contrastar si estas coinciden con las que propusieron los asistentes. El producto será un texto que corresponde a las conclusiones de la investigación.

La actividad 7: Estructuremos el proyecto de investigación

Se proporciona a los estudiantes el título del proyecto y los títulos de los apartados y se solicita colocarlos en el apartado al que corresponden. Cada equipo pega en un pliego de papel bon los textos y los títulos buscando estructurarlo de manera coherente con la

estructura de un proyecto de investigación. Cada participante explica su trabajo y se obtiene como producto una propuesta de estructura de un proyecto de investigación.

Actividad 8: Dinámica de conclusiones y cierre

Para concluir se entregaran hojas blancas y se solicitara a los participantes que evaluaran el taller y además identificar fortalezas y debilidades que observaron en el mismo.

De tal forma las competencias investigativas indagadas en cada actividad se presentan en la Tabla 3.

Tabla 4 Habilidades indagadas en cada actividad realizada en el taller.

Actividad	Competencias investigativas indagadas
1.- Intercambio de experiencias que tuvieron los estudiantes al formar parte de un proyecto de investigación.	3. Amplitud de percepción 4. Dominar formalmente el lenguaje 8. Pensar lógicamente 14. Organizar lógicamente, exponer y defender ideas
2.- Similitudes y diferencias de la participación de jóvenes estudiantes en los proyectos de investigación	3. Amplitud de percepción 4. Dominar formalmente el lenguaje 5. Saber observar 6. Saber preguntar 7. Pensar críticamente 8. Pensar lógicamente 9. Pensar reflexivamente 10. Pensar de manera autónoma 11. Flexibilizar el pensamiento
3.- Planteamiento del Problema	1. Sensibilidad a los fenómenos 2. Intuición 3. Amplitud de percepción 6. Saber preguntar 7. Pensar críticamente 8. Pensar lógicamente
4.- Metodología	9. Pensar reflexivamente 11. Flexibilizar el pensamiento 12. Apropiar y reconstruir las ideas de otros 14. Organizar lógicamente, exponer y defender

	ideas 15. Problematizar 16. Desentrañar y elaborar semánticamente
5.- Resultados	14. Organizar lógicamente, exponer y defender ideas 15. Problematizar
6.- Conclusiones	7. pensar críticamente 9 pensar reflexivamente 10. pensar de manera autónoma 11. Flexibilizar el pensamiento 14. Organizar lógicamente, exponer y defender ideas
7.- Estructuremos el proyecto de investigación	1. Sensibilidad a los fenómenos 3. Amplitud de percepción 7. Pensar críticamente 8. Pensar lógicamente 9. Pensar reflexivamente: 12. Apropiar y reconstruir las ideas de otros 13. Generar ideas 14. Organizar lógicamente, exponer y defender ideas 15. Problematizar 16. Desentrañar y elaborar semánticamente 17. Realizar síntesis conceptual y creativa
8.- Dinámica de conclusiones y cierre	No se evalúan competencias

5.3.2 Rúbrica

El segundo instrumento de evaluación fue la rúbrica, la cual se diseñó para determinar el grado de desarrollo de la habilidad investigativa. Se eligió la rúbrica por ser un instrumento de evaluación que permite conocer del desempeño del estudiante, son tablas que desglosan los niveles en un aspecto determinado, con criterios específicos. Indican el logro de los objetivos curriculares y las expectativas de los docentes, así la definen Gatica y Uribarren (2012).

Se eligió la rúbrica de tipo analítica (Ver Anexo 1), ya que permite describir el nivel de logro de la competencia una a una de manera detallada haciendo uso de una escala tipo Likert donde:

0=**Insuficiente**; cuando no desarrolla las cualidades de la competencia.

1=**Suficiente**; cuando ocasionalmente desarrolla las cualidades de la competencia.

2=**Bueno**; cuando casi siempre desarrolla las cualidades de la competencia.

3=**Muy bueno**; cuando constantemente desarrolla las cualidades de la competencia.

A partir de ello se integro la rúbrica con la descripción de cada competencia incluida en la propuesta de Moreno (2012) y de cada nivel de evaluación misma, la cual se piloteo con un conjunto de estudiantes de otro centro educativo y se reviso por dos especialistas en evaluación. De ello se realizaron ajustes y la versión final se puede apreciarse en el Anexo 1.

5.4 Procedimiento

El taller se impartió el día 3 de diciembre del 2014, tuvo una duración de cinco horas, contó con siete actividades que permitieron valorar las variables propuestas en la investigación y participaron 13 estudiantes de los cuales ocho fueron los sujetos de estudio. En este apartado también se muestran las rubricas que se diseñaron anteriormente para la evaluación de las competencias y como se aplicaron en los diferentes momentos.

El taller se llevó a cabo de acuerdo a las actividades planeadas teniendo como única variante que debido a que los estudiantes no se presentaron con el material que se les solicito en power point fue que esta actividad se llevó a cabo dando respuesta a las preguntas de manera escrita. Después de esto no hubo ninguna otra modificación y todo continuó bajo la mecánica de participación activa de los estudiantes y el trabajo colaborativo como se había planeado, se recurrió al intercambio de vivencias y a la presentación de los elementos que integran un proyecto de investigación para dar pauta al desarrollo de un proyecto y para efectos de recuperación y análisis el taller se grabó en video.

Se llevaron a cabo 8 actividades solo en 7 se aplicaban rúbricas. Cada actividad estaba acompañada de una rúbrica impresa para cada uno de los participantes. Dado que los criterios son específicos fue que no existió dificultad para su aplicación. En la última

actividad no se aplicaron rúbricas debido a que desde el diseño del taller se plantea solo llevar a cabo el cierre.

Con respecto a la aplicación de las rúbricas, en cada actividad se contó con un observador que aplicaba las rúbricas de evaluación, cabe mencionar que era un docente investigador reconocido dentro del subsistema con un currículo amplio en investigación y la responsable de esta investigación.

En cada una de las participaciones de los jóvenes se intentaba identificar la existencia de algún nivel de logro de las competencias propuestas, siguiendo el estilo de aplicación de la rúbrica desde el ámbito académico en donde para este caso se opta por tener presentes los criterios de evaluación plasmados en un documento impreso y mediante la observación relacionar cada criterio identificando el nivel en el que se encuentra el estudiante.

Todos los estudiantes se encuentran en algún nivel de logro ya que las rúbricas están diseñadas para identificar desde los niveles más altos de logro hasta los niveles de insuficiencia, es decir, la ausencia del desarrollo de la competencia. Cuando los estudiantes participaban siguiendo las actividades diseñadas para el taller. Los observadores identificaban el nivel en que se encontraba cada estudiante. Para el observador identificar este nivel tiene mucho que ver con poner en práctica los conocimientos que se tienen producto de la experiencia en la investigación, relacionada con los criterios propuestos en la investigación y la capacidad de observación.

Posterior al trabajo realizado en el taller y debido a que se contó con material grabado se transcribieron los diálogos surgidos en el taller y de esta manera se obtiene información a manera de fragmentos escritos que sustentan la existencia de algún nivel de logro de la competencia.

6. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos a partir de la impartición del taller y la rúbrica aplicada.

Las competencias investigativas de la categoría 1, habilidades de percepción, agrupa a las variables de: sensibilidad a los fenómenos, intuición y amplitud de percepción (Figura 2).

La primera variable “**sensibilidad a los fenómenos**” entendida como el asombro, curiosidad o detección del problema, donde el estudiante inicia un proceso de análisis y reflexión que habrá de llevarlo, en su momento y, mediante todo un proceso, a la construcción de un objeto de estudio en donde se tiene que ningún estudiante alcanza un nivel de desarrollo 3 (muy bueno), seis un nivel 2 (bueno) y dos un nivel 1 (suficiente).

Con respecto a esta competencia se tiene que la estudiante 1 mencionó “Uno aprende desde diferentes enfoques y puntos de vista, así como también uno se atreve a hacer valoraciones a nivel competencia y así poder determinar dónde debe potencializarse más el conocimiento...” Alumno 2. 04-12-20014.

La estudiante 4 al respecto comentó: “Yo pienso que el ambiente que se vive es muy práctico, muy didáctico, nos ayuda a conocer otros, enfrentar nuevas situaciones, nos brinda nuevas experiencias...” Alumno 5. 04-12-20014.

La segunda variable “**intuición**”, entendida como: ideas en el ser humano, tiene que ver con la sensibilidad a los fenómenos, con la curiosidad de la observación, con la originalidad, con la combinación creativa de la información a la que se tiene acceso, se anticipa en el entendimiento a partir de un mínimo de pistas, aunque posteriormente se tenga que poner a prueba formal. Para el caso de esta competencia se tiene que uno de los ocho estudiantes participantes fue evaluado con un nivel de desarrollo con valor 3 (muy bueno), cinco un nivel 2 (bueno) y dos un nivel 1 (suficiente). Cabe mencionar que en esta categoría es esta la variable mejor evaluada.

Donde se tuvo que la estudiante 1 mencionó: “Yo tengo un comentario así bien rápido, que está muy bien lo que dijeron ellas porque, bueno, yo apenas

tuve la oportunidad de platicar con chavos de otros estados. Ellos de Guanajuato me comentaban: -Es que nosotros tenemos unas clases que son para olimpiadas¹, entonces son extras, pero ahí les hablan solamente de olimpiadas y en este caso sería sobre proyectos. Estaría muy bien porque sería implementarlo a todos y tendríamos el horario disponible porque se llevaría a cabo como una materia...” 04-12-2014.

La participante 2 mencionó: “...no solo nos podemos enfocar en la problemática de nuestra región, porque aquí vivimos aunque en un futuro probablemente se emigre. Tal vez en nuestro trabajo si seguimos desempeñándonos en nuestra carrera que, por ejemplo; la mía es Técnico en Agricultura Sustentable ya que se enfrentarán problemáticas en la región donde se labora y, entonces con los conocimientos que tenemos de otros jóvenes podemos, ayudar a solucionar problemáticas y no solo se tiene que quedar aquí sino que también compartirlo...” . 04-12-20014.

Con respecto a la tercera variable **“amplitud de percepción”** entendida como el proceso por medio del cual el estudiante recibe o extrae alguna información del medio que le rodea, en donde se tiene que ningún estudiante alcanza un nivel de desarrollo 3 (muy bueno), seis un nivel 2 (bueno) y dos un nivel 1 (suficiente) y ninguno un nivel 0 (insuficiente).

La estudiante 1 mencionó: “...cuando tú formas un proyecto se meten veinte mil, los que tú quieras cien personas el chiste es que las personas que siempre prevalecen ahí son las que realmente les interesa y al final te quedas con dos o tres integrantes. La economía, pienso que es muy determinante porque hay personas que forman parte de tu equipo y viven lejos entonces como lo hablaban ustedes, hablando de tiempos a esas personas se le hace tarde se le va su transporte entonces eso implica un gasto extra para ellos porque ya no van a pagar lo mismo que los demás si no que tienen que pagar particular, para que los lleve hasta la puerta de su casa y en concordancia de ideas porque al hacer un proyecto todo tu equipo de trabajo debe de estar de acuerdo con lo que van a incluir dentro de él, entonces para mí la concordancia de ideas también es un factor muy clave que claro que si forma parte de las dificultades que siempre se presentan en un proyecto, es todo.” 04-12-2014.

Para abordar esta competencia se tiene que el estudiante 7 mencionó: “...he aprendido de otras personas, yo expongo mi proyecto y esas personas han dado su punto de vista, sus opiniones y aprendo nuevas palabras y también algunos métodos que ellos me pueden aportar para que yo pueda ¿cómo se dice? para que yo pueda realizarlo durante mi proyecto...” 04-12-2014.

¹ La estudiante retoma una experiencia previa, ya que fue participante en las olimpiadas de física actividad que retoma para hacer propuestas de mejora en la modalidad de proyectos de investigación.

El estudiante 8 comentó “Hice referencia a los valores los cuales se encierran de forma individual en mi aprendizaje como persona y también en nosotros como individuos dentro de nuestra comunidad, todo lo demás ha sido como un repaso de lo ya aprendido lo que ya sabemos nosotros y hemos desarrollado a lo largo de los años: primaria, secundaria incluso en el bachillerato...” 04-12-2014.

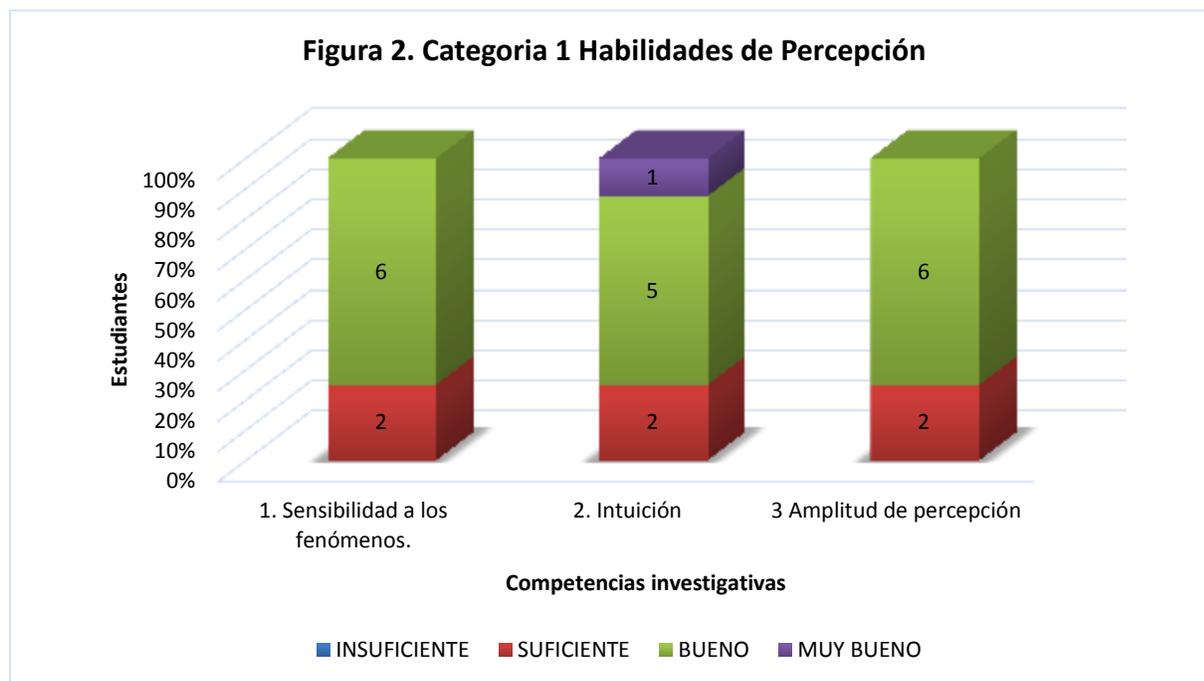


Figura 2 Categoría 1 Habilidades de Percepción.

Fuente: Elaboración propia.

Las competencias investigativas de la categoría 2 es decir habilidades instrumentales en donde se evalúan las variables (competencias) dominar formalmente el lenguaje, saber observar y saber preguntar (Ver figura 3).

Se tiene que la primera variable “**dominar formalmente el lenguaje**” entendida como leer, escribir, escuchar, hablar correctamente. Donde se tiene que ninguno de los ocho estudiantes tiene un nivel 3 (muy bueno) o un nivel 2 (bueno), seis tiene un nivel de 1 (suficiente) y dos un nivel 0 (insuficiente).

La segunda variable de esta categoría “**saber observar**” entendida como un sistema sensorial (tacto, oído, gusto, vista, etcétera) que hace percibir al estudiante de manera

inmediata y relativamente estructurada algunos elementos de la realidad. Se tiene que un estudiante de los ocho que participaron, alcanza un nivel de desarrollo 3 (muy bueno), cuatro un nivel 2 (bueno), tres un nivel 1 (suficiente) y ninguno un nivel 0 (insuficiente). Se tiene que fue la variable mejor evaluada en esta categoría.

El estudiante 8 mencionó: "...no todos logran captar la idea principal del texto o de información que se nos proporciona, por ejemplo yo he trabajado en diferentes proyecto y en algunos los demás del equipo no han logrado comprender la idea de ese texto científico que se nos proporciona. Redacción de textos muchos incluso en este nivel no somos capaces de redactar un texto, ponemos lo que nosotros creemos, pero al momento de que el maestro nos califica ahí se ven lo errores, entonces, nos falta mucho en la redacción de textos, otra parte importante es la comprensión del texto, la comprensión porque va de la mano junto con la redacción porque primero hay que comprender y después hay que redactar entonces, si no tenemos bien fomentados esos conocimientos no vamos a ser capaces de realizar un proyecto..." 04-12-2014.

En otro momento el mismo estudiante mencionó. "...los módulos demostrativas son las camas a donde se desarrolla el cultivo, ya que muchos de los proyectos tienen que ver con el sector agrícola, entonces eso es lo que también queremos dar a entender. La oportunidad de promover nuestros módulos..." 04-12-2014.

La tercera variable de esta categoría "**saber preguntar**" entendida como la mediación por excelencia para acercarse al conocimiento, así Freire (1886:53) citado por Moreno (2002) afirma que todo conocimiento comienza por la pregunta, por la curiosidad. Al evaluar la existencia de esta variable; en los estudiantes, se tiene que ninguno de los ocho estudiantes evaluados tiene un nivel de desarrollo 3 (muy bueno), dos un nivel 2 (bueno), cinco un nivel 1 (suficiente) y uno con nivel 0 (insuficiente).

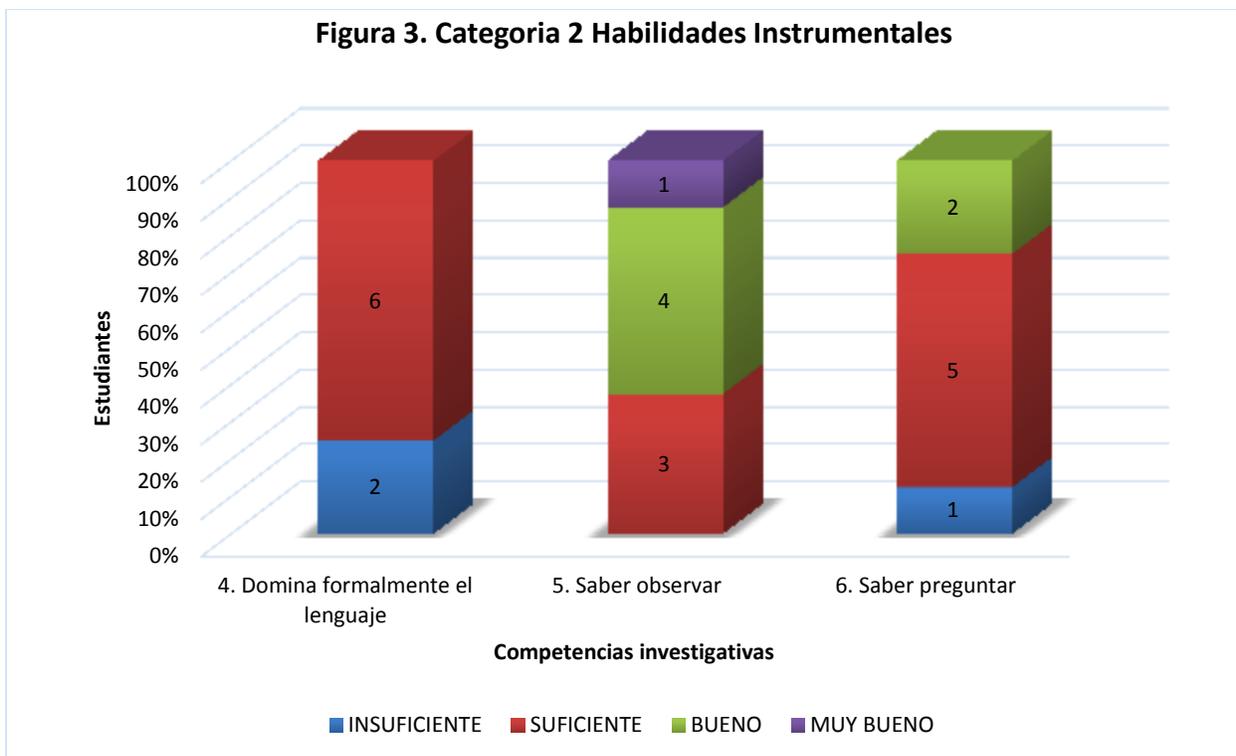


Figura 3 Categoría 2 Habilidades Instrumentales

Fuente: Elaboración propia.

Las competencias investigativas de la categoría 3, habilidades de pensamiento, se logran tomando en cuenta la intervención de algunas operaciones cognitivas básicas y de haber internalizado modos de pensar que muestran que el estudiante ha alcanzado un grado de madurez intelectual para la realización de tareas complejas como la investigación. Las variables (competencias) que pertenecen a esta categoría son las siguientes: pensar crítica lógica, reflexiva, autónomamente y flexibilizar el pensamiento.

La variable “**pensar críticamente**” es entendida como la capacidad que tiene el estudiante de resolver de una manera racional y juzgar la credibilidad de determinadas afirmaciones. Ya que se considera que la crítica es el elemento vital de la ciencia y el arte. Se tiene que para el caso de esta competencia ningún estudiante de los ocho estudiantes evaluados tiene un nivel 3 (muy bueno), tres tienen nivel 2 (bueno), cuatro nivel 1 (suficiente) y uno nivel 0 (insuficiente).

El estudiante 7 mencionó “...Yo estoy en un proyecto llamado adaptabilidad e implementación del cultivo de stevia, este cultivo ha pasado por pérdidas de agua o deficiencia en el agua y algunas enfermedades, como es el hongo, prácticamente la dificultad que se ha tenido es el mantenimiento del cultivo...” fecha 04-12-2014

La estudiante 2 comentó “...con un bioplaguicida no tienes ninguna transformación de sabor es un bioplaguicida, está hecho por plantas naturales entonces si va de la mano tal vez con ustedes...” 04-12-2014

La variable “**pensar lógicamente**” entendida como la capacidad que tiene el estudiante de encontrar la solución a ciertos problemas por un procedimiento intuitivo, basado en un saber elemental, popular, sin complicaciones, con énfasis en el proceso deductivo².

Moreno (2002) también mencionó que cuando el estudiante desarrolla esta competencia el pensamiento lógico da orden y sentido a las ideas, las expresa y apoya coherentemente. Establece inferencias válidas a partir de las mismas. Construye argumentaciones consistentes. Detecta incongruencias presentes en la producción investigativa de otros y de sí mismo. Articula de manera congruente los quehaceres y los productos de la investigación.

En la variable “**pensar lógicamente**” se tiene que de los ocho estudiantes ninguno alcanza un nivel de desarrollo 3 (muy bueno), cuatro tienen un nivel 2 (bueno), cuatro presentan un nivel 1 (suficiente) y ninguno tiene un nivel 0 (insuficiente). Es la variable mejor evaluada en esta categoría.

La estudiante 1 mencionó “...Buenos días a todos ya nos habíamos saludado, pero no nos hace mal otro saludo. A nosotros nos tocó iniciar la exposición y nuestro equipo está integrado por Olga, Lidia, Alde, Brandon, Jesús, Enrique, Herendira y su servidora Yamileth. Les vamos a hablar sobre la matriz FODA. Como muchos lo han visto, siempre está implícita en los proyectos ¿Por qué? porque nos ayudan a determinar qué tanta calidad o que tan viable va a ser nuestro proyecto. La FODA, para recordar son las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, por lo tanto se va a desarrollar a lo largo de este tema en el transcurso de la exposición, así que

² Definición de proceso deductivo es un razonamiento que analiza una porción de un todo; parte de lo particular a lo general. Va de lo individual a lo universal. Del latín inductivo, de in: en, y de ducere: conducir. Modo de razonar que consiste en sacar de los hechos particulares una conclusión general.

les pido que por favor nos pongan atención y cualquier duda nos la hagan saber...” 04-12-2014.

La estudiante 2 dijo: “...con el bioplaguicida no tienes ninguna transformación de sabor, está hecho por plantas naturales entonces si va de la mano tal vez con ustedes...” 04-12-2014

La estudiante 4 mencionó: “... me gustó mucho compartir con todos mis compañeros, aprendí de todos ellos nuevas experiencias y el intercambio de ideas está muy presente, nos enriquece como personas y también como frutos profesionistas...” 04-12-2014.

En cuanto a la variable **“pensar reflexivamente”** esta se entiende como dejarse interpelar por lo que se observa, lo que se experimenta en la vida cotidiana, lo que lee, lo que le es cuestionado, etc. Se utiliza para apropiarse de nuevos elementos surgidos del análisis y discriminar lo que no es relevante.

Para el caso de esta competencia se tiene que ninguno de los ocho estudiantes evaluados tiene un nivel de desarrollo 3 (muy bueno), uno un nivel 2 (bueno), seis un nivel 1 (suficiente) y uno un nivel 0 (insuficiente).

La estudiante 5 mencionó en relación a la introducción que: “El concepto de cadenas de valor es una herramienta de múltiples usos entre los que se emplean para mejorar la ventaja competitiva de una empresa; así mismo, el término cadena de valor se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena.”

Posteriormente la facilitadora dijo: ¿Por qué tu equipo identifica que es la introducción?

A lo que la estudiante 5 respondió: “porque nos tiene que decir primero el concepto sobre lo que vamos a analizar, ya que no podemos analizar a fondo sino tenemos un conocimiento correcto del tema a abordar.” 04-12-2014

El estudiante 7 mencionó: “Un día platicando con mi papá y con la directora, estábamos hablando acerca del proyecto que tenemos mi compañero Omar, Gerardo y yo, acerca del cultivo en el que trabajamos, hablábamos de que nosotros ya armamos ese proyecto, sembramos y le dimos mantenimiento, lo llevamos a cabo y en eso dijo algo muy bueno la directora, que de aquí se intentará llevar al taller de agroindustrias y hacer algún proceso; como es la mermelada, que se hiciera usando las hojas que tenemos. Refiriéndose al cultivo de Stevia cuyo proyecto participaba Enrique, que se elaborará un

producto derivado del proceso agroindustrial y que los integrantes de informática elaboraran las etiquetas.” 04-12-2014

En el caso de la variable “**pensar de manera autónoma**” entendida como una especie de declaración de independencia, de decisión de intervenir en la construcción de ideas, de descubrir la posibilidad de ser actor en el mundo de las construcciones intelectuales, de soltarse, de exponerse al error, a fin de cuentas, de asumirse como ser que puede generar y criticar sus propias ideas y discernir con qué base asume o critica las de los demás, definiendo con esto su personalidad intelectual.

Donde se tiene que ninguno de los estudiantes evaluados tiene un nivel de desarrollo de la competencia 3 (muy bueno), dos un nivel 2 (bueno), cinco un nivel 1 (suficiente) y uno en un nivel 0 (insuficiente).

La variable “**flexibilizar el pensamiento**”, se refiere a una actitud que se necesita tener ante el conocimiento, que se vuelve una necesidad para quien pretenda generarlo, siendo un rasgo estrechamente relacionado con el desarrollo de la imaginación creadora. Donde se tiene que esta competencia no muestra algún estudiante con un nivel de desarrollo 3 (muy bueno), uno en un nivel 2 (bueno), seis en un nivel 1 (suficiente) y uno en un nivel 0 (insuficiente).

Figura 4. Categoría 3 Habilidades de Pensamiento

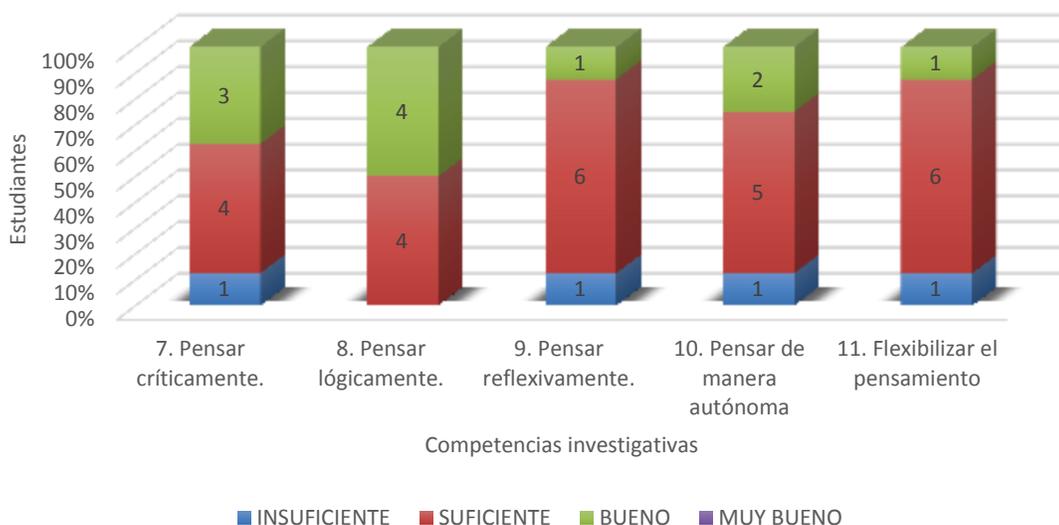


Figura 4 Categoría 3 Habilidades de Pensamiento.

Fuente: Elaboración propia.

La categoría 4, variables de construcción conceptual, además de ser la primera del grupo de tres que revelan el enfoque constructivista, se han elaborado teniendo como referencia a las grandes operaciones del proceso de investigación, incorporando habilidades cuyo desarrollo además las posibilita. Las variables que corresponden a esta categoría son: a) apropiar y reconstruir las ideas de otros; b) generar ideas; c) organizar lógicamente, exponer y defender ideas; d) problematizar, desentrañar y elaborar semánticamente; y por último e) realizar síntesis conceptual creativa.

La primera variable de esta categoría **“apropiar y reconstruir las ideas de otros”** entendida como la construcción y planteamiento de ideas acerca de un objeto de estudio, que ya fueron trabajadas antes y que han sido generadas como resultado de un trabajo intelectual. Donde se tiene que ningún estudiante tiene un nivel 3 (muy bueno), tres un nivel 2 (bueno), tres un nivel 1 (suficiente) y dos un nivel 0 (insuficiente).

La estudiante 5 mencionó “El proyecto que presentamos fue sobre un diagnóstico socioeconómico en este aprendí, la verdad bastante, a cómo interpretar datos de una forma correcta, saber sobre diagnósticos estadísticos, por ejemplo, los histogramas de frecuencia y otras diferentes formas de representar los datos...” 04-12-2014

El estudiante 6 comentó: “No es abrir un archivo, sino que suponiendo que es archivos PDF o etc., cualquier archivo analizarlo y a comprender y sacar tu propio conocimiento.” 04-12-2014

La segunda variable de esta categoría “**generar ideas**”, entendida como la construcción y el planteamiento acerca de un objeto de estudio, que no han sido presentadas por otros, o son planteadas sin conocer que dichas ideas ya fueron trabajadas antes, lo cual significa que se trata de ideas originales, al menos en el sentido de haber sido generadas como resultado de un trabajo intelectual que logró llegar más allá de la repetición, la apropiación y/o la reconstrucción de las ideas de otros. Donde se tiene que ningún estudiante de los ocho alcanza un nivel 3 (muy bueno), tres un nivel 2 (muy bueno), cuatro un nivel 1 (suficiente) y uno un nivel 0 (insuficiente).

La tercera variable de esta categoría “**organizar lógicamente, exponer y defender ideas**” entendida como la habilidad de pensar lógicamente, el dominio formal del lenguaje, especial forma de hablar, escribir y defender ideas, sin referirse a ser aguerrido o apasionado para sostener lo que se piensa, sino al desarrollo de habilidad para argumentar y presenta razones verificables y/o conocimientos generados en investigaciones previas, los cuales se articulan y concatenan estableciendo razonamientos válidos (de acuerdo con las reglas de la lógica) cuya conclusión final apoya, de manera contundente, lo que se pretende. Donde se tiene que ninguno de los ocho estudiantes evaluados no alcanzan un nivel 3 (muy bueno) o un nivel 2 (bueno), seis un nivel 1 (suficiente) y dos con un nivel 0 (insuficiente).

La cuarta variable de esta categoría “**problematizar**”: Hidalgo Guzmán (1884) señala que las preguntas iniciales que se plantean en el proceso investigativo, alcanzan su verdadero sentido y significado cuando se realiza en torno a ellas un proceso de análisis, traducción y estructuración desde referentes teóricos, hasta llegar al

acotamiento, precisión y explicitación del problema de investigación, todo lo cual supone involucrarse en un proceso. Problematizar demanda llevar a cabo operaciones y tareas que tienen un fuerte componente de análisis, de construcción conceptual y de creatividad. Donde se tiene que de los ocho estudiantes ninguno alcanza un nivel 3 (muy bueno) o un nivel 2 (bueno), cinco un nivel 1 (suficiente) y tres un nivel 0 (insuficiente).

La quinta variable “**desentrañar y elaborar semánticamente**” entendida como la construcción de un objeto de estudio. Selecciona un asunto de interés para investigar. Elabora un título que da idea de lo que se quiere investigar. Construye un objeto de estudio o plantea un problema de investigación Donde se tiene que de los ocho estudiantes ninguno alcanza un nivel 3 (muy bueno) o un nivel 2 (bueno), cinco un nivel 1 (suficiente) y tres un nivel 0 (insuficiente).

La estudiante 4 mencionó al respecto: “Cadena de valor ovino en San Luis Potosí.”

Facilitadora: ¿Por qué identificas ese título?

Porque nos hace mucha referencia en lo que es el sector ovino en su cadena de valor es decir, la distribución que tiene hasta llegar a su consumidor final y nos hace referencia que fue es San Luis Potosí” 04-12-2014.

La estudiante 5 también comentó: Nosotros pusimos, análisis de la cadena de valor ovina y vínculo entre actores sociales en el municipio de Salina San Luis Potosí. Pues lo primero que se hace es un análisis de la cadena de valor ovino y también nos muestra los vínculos entre los actores sociales en este análisis en el municipio de Salina”. 04-12-2014

La sexta variable de esta categoría “**realizar síntesis conceptual creativa**” entendida como una habilidad que describe y ejemplifica los aportes de un autor y se pueden enriquecer si se relacionan con las contribuciones de otro y hacer posible una síntesis creativa, al estar relacionando diferentes conceptos en diferentes niveles; para construir referentes teóricos pertinentes para la comprensión de un objeto de estudio articulando planteamientos de autores que no coinciden en la totalidad de sus teorías, pero sí en puntos clave relacionados con la investigación que se tenga en proceso. Donde se

tiene que de los ocho estudiantes ninguno alcanza un nivel 3 (muy bueno), dos un nivel 2 (bueno), cuatro un nivel 1 (suficiente) y dos un nivel 0 (insuficiente).

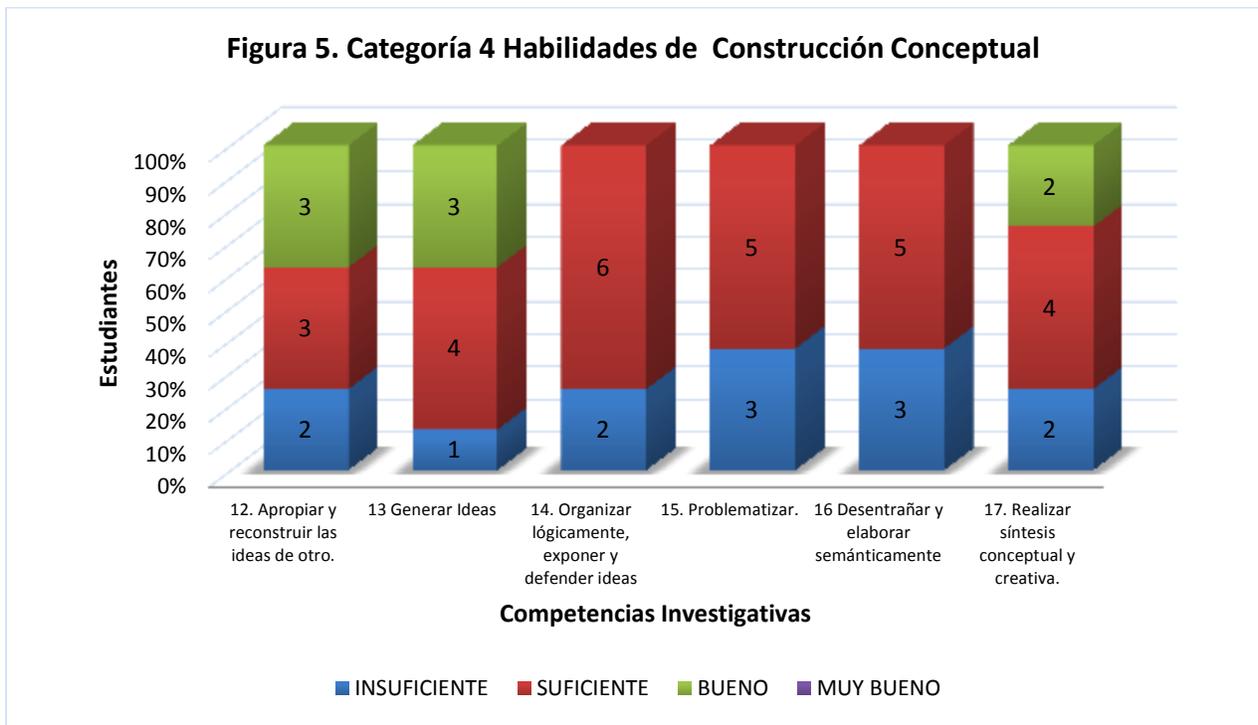


Figura 5 Categoría 4 Habilidades de Construcción Conceptual

Fuente: Elaboración propia.

A partir de estos resultados se generan las siguientes conclusiones.

7. CONCLUSIONES

Identificar el grado de desarrollo de la competencia de investigación desarrollada por los y las estudiantes que participan en proyectos en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 184 de Acatlán de Osorio, Puebla, se encontró que estas no son desarrolladas en su totalidad.

Respecto a las competencias investigativas que pertenecen a las habilidades de percepción, instrumentales, de pensamiento y de construcción conceptual presentes en las y los estudiantes seleccionados que habían colaborado en proyectos de

investigación en el ciclo 2014-2015 se tiene que estas alcanzan niveles de logro diversos y que se consideran como no desarrolladas en su totalidad.

Se tiene que las habilidades de percepción entendidas como las que permite al estudiante recibir o extraer información del entorno o del medio y son entendidas como el inicio de procesos del conocimiento. Se reconoce además que se requiere para el logro de estas competencias investigativas una especial formación.

Aun cuando las competencias de sensibilidad a los fenómenos, intuición y amplitud de percepción, se dan en un nivel de desarrollo suficiente, corresponden a las competencias que se promueven desde los primeros años de educación formal, es decir, no inician su construcción en la educación media superior, por lo tanto se esperaba que los estudiantes contaran con un nivel mayor de desarrollo de referidas competencias, ya que en esta investigación se evidencio que no fue así. Por lo tanto, es necesario trabajar más para lograr su desarrollo en la modalidad de proyectos de investigación.

Las habilidades instrumentales que corresponden a la segunda categoría evaluada, son también concebidas como el sustento de los procesos cognitivos que los estudiantes requieren aprender para poner en práctica, como reacción ante los objetivos que se desean alcanzar; esta categoría es determinante en la formación del estudiante investigador ya que es necesaria o previa para el logro de otros aprendizajes. Además de que es importante reconocer al igual que la categoría anterior, las competencias que se evalúan en esta categoría se desarrollan desde la etapa básica de formación académica por lo que también se esperaba que su nivel de desarrollo fuera mayor.

De las tres competencias evaluadas en esta categoría: dominar formalmente el lenguaje, saber observar y saber preguntar, la competencia mejor evaluada es saber observar y la que obtiene un menor nivel de desarrollo es dominar formalmente el lenguaje. La información obtenida muestra, en parte, la deficiencia de formación que se tiene en el sistema educativo en el que han estado los y las alumnas, ya que como señala Moreno (2002) para desarrollar las competencias mencionadas el lenguaje tiene

un papel fundamental y no se verán plenamente alcanzadas mientras la lengua no sea reforzada y mejorada.

Las habilidades de pensamiento son importantes ya que se construyen retomando varias operaciones cognitivas básicas y de la apropiación que hace el estudiante de los modos de pensar diverso. Estas habilidades muestran que el estudiante logró madurez intelectual para el desarrollo de tareas complejas en la investigación.

Las competencias que corresponden a la tercera categoría son: pensar críticamente, pensar lógicamente, pensar reflexivamente, pensar de manera autónoma, flexibilizar el pensamiento, donde se tiene que la competencia mejor evaluada fue pensar lógicamente.

La modalidad de proyectos de investigación aun cuando es facilitadora del desarrollo de competencias investigativas desde las habilidades de pensamiento no permite actualmente que estas sean plenamente logradas. Ya que los estudiantes no desarrollan completamente operaciones cognitivas básicas que les permita evidenciar el logro de la competencia, aún deben en compañía de los docentes trabajar en la apropiación de modos de pensar diversos que les permitan lograr un nivel alto de desarrollo intelectual para investigar.

Las competencias de construcción conceptual son las que muestran la influencia del enfoque constructivista. Estas tienen como base para su diseño el proceso que se desarrolla en la investigación y dentro de los estudiantes que participaron en la investigación alcanzan un nivel de desarrollo insuficiente.

Se puede afirmar el logro del objetivo I, en cuanto a que con la metodología empleada fue posible identificar el grado de desarrollo de las competencias investigativas en los núcleos de percepción, instrumental, pensamiento y construcción conceptual, presentes en las y los estudiantes que participan en proyectos de investigación en el ciclo 2014-2015 del CBTA 184 de Acatlán de Osorio, Puebla. No obstante es necesario recomendar que los propios docentes deben desarrollar instrumentos de evaluación de las competencias que impulsan, tales como la rúbrica, con observadores, que les

permita dar seguimiento al desarrollo de las mismas y con ello la utilidad de las estrategias didácticas que empleen.

Con los resultados obtenidos de esta investigación ha sido posible valorar el nivel de logro de competencias investigativas poseen las y los estudiantes que participan en los proyectos de investigación, de acuerdo a lo señalado en el objetivo II, de la investigación, y con ello es posible sugerir a los docentes y directivos de proyectos de cada plantel la necesidad de generar estrategias pedagógicas que desarrollen de mejor forma las competencias investigativas en la comunidad estudiantil que actualmente está en formación.

La modalidad de proyectos de investigación en los Bachilleratos Tecnológicos Agropecuarios del Estado de Puebla genera competencias investigativas aún en niveles insuficientes o solo suficientes por lo que para aumentar la calidad de la educación y lograr una alfabetización científica se deben reforzar haciendo énfasis en el enfoque por competencias.

Los docentes en su calidad de tutores de los y las estudiantes que trabajan en proyectos de investigación deben generar la metodología que promuevan el desarrollo de estas competencias y su constante evaluación para verificar el desarrollo de las mismas desde propuestas acordes con la formación que se pretende brindar.

Las competencias investigativas, que se evaluaron en esta investigación son una propuesta que podrían retomar los docentes que son tutores de los estudiantes en formación bajo la modalidad de proyectos de investigación.

Ante estos resultados propios de la metodología que está usando la modalidad de proyectos de investigación es importante reflexionar sobre el papel que están desempeñando los estudiantes como parte medular de estos proyectos ya que no están desarrollando suficientemente las competencias, pero si están presentes en este proceso, por lo que es importante identificar entonces su función en los aspectos metodológicos y de ejecución de estos proyectos.

Desarrollar competencias implica que los docentes tengan presente lo que mencionó Moreno (2003) en cuanto a que, para su logro es necesario que entren en funciones diversos procesos cognitivos que se manifiesten en acciones que pueda realizar el estudiante hábil, además del desarrollo paralelo de ciertas actitudes y hábitos personales, así como la internalización de valores.

Se considera que el objetivo general de la investigación *Evaluar el nivel de logro de las habilidades referidas a la competencia de investigación que desarrollan los y las estudiantes que participan en proyectos en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 184 de Acatlán de Osorio, Puebla*, se alcanzó, de acuerdo a los recursos y planteamientos teórico metodológicos contemplados. No obstante en futuras investigaciones sobre el tema, se recomienda una mejor planeación de los talleres, con la colaboración más directa del profesorado y autoridades escolares.

8. LITERATURA CITADA

- Acevedo, J A., Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 2, N° 2, 80-111 (2003). Consultado el 4 de abril de 2016 en http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf
- Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1) 3-16. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92010102.pdf>
- Acevedo, J. A., Manassero, M. A. y Vázquez, A. (2002). Nuevos Retos Educativos: Hacia una Orientación CTS de la Alfabetización Científica y Tecnológica. *Pensamiento Educativo*. 30 15-32. Recuperado de <http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/211/public/211-512-1-PB.html>
- Alvarado, M. y Flores, A. (2001). Concepciones de ciencia de investigadores de la UNEM. Implicaciones para la enseñanza de la ciencia. *Perfiles Educativos*, vol. XXIII, núm. 92, tercera época, 2001 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación México pp. 31-53.
- Argudín, Y. (2001). "El portafolio de alumnos es una evidencia", en *Didac*, núm. 38, pp. 38-44.
- Argudín, Y. (2005). Educación Basada en Competencias Nociones y Antecedentes. Mexico Distrito Federal: Editorial Trillas.
- Benito, M. (2009). Debates en torno a la enseñanza de las ciencias. *Perfiles Educativos*, vol. XXXI, núm. 123, 2009, pp. 27-43.
- Bunge, M. (1983). La ciencia. Su filosofía y su método. Buenos Aires Argentina Editorial de Bolsillo.
- Cano, M. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, Vol. 12, Núm. 3, pp. 1-16 Universidad de Granada España. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56712875011>
- Castillo, S. (2011). Evaluación de competencias investigativas Área de Matemática. XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela.
- Chadwick, Clifton B. (2001) La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), vol. XXXI, núm. 4, 4°

- trimestre, pp. 111-126 Centro de Estudios Educativos, A.C. Distrito Federal, México.
- Chagoyán, P. (2013) Rastreado en modelo pedagógico del perfil por competencias, *Revista COEPES* Guanajuato, Educación No. 3 Año 2013. Guanajuato, Gto.
- Chan, T. (2000) Guía para la elaboración de materiales orientados al aprendizaje autogestivo, Innova, Universidad de Guadalajara
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Madrid: Santillana. Ediciones UNESCO.
- DGETA (2013) Portal de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria “CONOCE LA DGETA” consultado el 09 de octubre de 2013 http://www.sems.gob.mx/es/sems/conoce_la_dgeta
- DGETA (2013) Portal de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (2013) “Historia DGETA”. Consultado el 09 de octubre de 2013 http://www.sems.gob.mx/es/sems/historia_dgeta
- DGETA (agosto 2012). “Manual de Organización de la DGETA” Consultado el 09 de octubre de 2012. http://normatecainterna.sep.gob.mx/work/models/normateca/Resource/272/2/imagenes/direccion_general_educacion_tecnologica_agropecuaria_2012.PDF
- Díaz A, y Hernández, G. (1998). “Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos” en Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista. México, McGraw-Hill pp. 69-112
- Díaz, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? Perfiles Educativos, vol. XXVIII, núm. 111, enero-marzo, 2006, pp. 7-36 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación Distrito Federal, México. Consultado el 17 de mayo de 2013 en Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13211102>
- Díaz, A. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. Revista Iberoamericana RIES Vol. 2, Núm. 5.
- Díaz, V. (2014). El concepto de ciencia como sistema, el positivismo, neopositivismo y las “investigaciones cuantitativas y cualitativas” ISSN electrónico 2011-7532. Revista Científica Salud Uninorte, Vol 30, No 2. pp, 228.
- España, E. y Prieto, T. (2009) “Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos” Revista Eureka Sobre enseñanza y Divulgación de la Ciencia, 6(3), 345-354.

- España, E. y Prieto, T. (2010) “Los problemas socio-científicos como contexto para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias”. *Investigación en la escuela*, 71 pp. 17-24
- Feynman, R. (2001) ¿Qué es la ciencia? Polis, *Revista de la Universidad Bolivariana*, vol. 1, núm. Universidad de Los Lagos Santiago, Chile, pp. 1.
- Freire, P. (1986). *Hacia una pedagogía de la pregunta*. Conversaciones con Antonio Faúndez. Buenos Aires: La Aurora. Pág. 53
- García, J. (2011). Modelo Educativo Basado en Competencias: Importancia y Necesidad *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, vol. 11, núm. 3, septiembre-diciembre, 2011, pp. 1-24 Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. <http://www.redalyc.org/pdf/447/44722178014.pdf> consultado 02-04-2016.
- Gatica, F. y Uribarren, T M J. (2012). ¿Cómo elaborar una rúbrica?. Elsevier México. *Inv Ed Med* 2013; 2(1):61-65. Consultado el 2 de febrero de 2014 en http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num01/10_PEM_GATICA.PDF
- Gil, D. (1999) La evaluación del proceso de Enseñanza/aprendizaje de la ciencias (taller de investigación dirigida) Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura. Consultado el 17 de marzo de 2014. Fuente: <http://www.campus-oei.org/fpciencia/intro14.htm>
- Jiménez, Y. González, M. y Hernández, J. (2010). Modelo 360° para la evaluación por competencias (enseñanza-aprendizaje). *Innovación Educativa*, vol. 10, núm. 53, octubre-diciembre, 2010, pp. 43-53 Instituto Politécnico Nacional México, México
- Jorba, J. y Sanmartín, N. (2008). *Evaluación como ayuda al aprendizaje*, 2008, Grao pp. 21-42
- Juárez, J. y Comboni, S. (2007). “La calidad de la educación en el discurso político-académico en México”. *Reencuentro* 50, p. 60-72.
- Kemp, A. (2002). Implications of diverse meanings for “scientific literacy”. Paper presented at the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. Charlotte, N.C. En P.A. Rubba, J.A. Rye, W.J. Di Biase y B.A. Crawford (eds.): *Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science*, pp. 1202-1229.
- Maldonado, L., Landazábal, D., Hernández, J. y Ruíz, Y. (2007) Visibilidad y formación en investigación: estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. *Revista Studisitas*, Bogotá (Colombia) ISSN-e 1909-0366, Vol. 2, Nº. 2, págs. 43-56.

- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for 'intelligence', *American Psychologist*, 28,1, 423-447.
- Meléndez, A., Leiton, R. y Naranjo, J. (2011). Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica. *Revista Iberoamericana de Educación* ISSN: 1681-5653 n.º 56/2 – 15/09/11 Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU). Fuente: <http://www.rieoei.org/deloslectores/4246Zuniga.pdf>
- Mendéz, M. (2004) Validación de indicadores de funcionalidad, para la medida de la calidad de la educación superior. Tesis de doctorado. Universidad Complutense de Madrid, pp.
- Moreno, M. G. (2005) *Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación REICE*. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 3, núm. 1, 2005, pp. 520-540 Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar Madrid, España.
- Moreno, M. G. (2005) Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 3, núm. 1, 2005, pp. 520-540 Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar Madrid, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55130152>
- Moreno, M. G. (2006). La formación de investigadores como elemento para la consolidación de la investigación en la universidad. *Revista de la educación superior* ISSN: 0185-2760. Vol. XL (2), No. 158, Abril - Junio de 2011, pp. 59-78. http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista158_S2A3ES.pdf
- Moreno, M. G. (2003) Conferencia magistral. Desde cuándo y desde pensar la formación para la investigación. *Revista de Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán. Nueva Época* Vol. 7., Núm. 14 (28). pp.63-81. Conferencia Magistral presentada en la XIV Semana de Educación en el marco del XIX Aniversario de la Facultad de Educación, UADY. Mérida, Yucatán, octubre de 2003. Disponible en: <http://educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/205/pdf>
- Moreno, M. G. (2000a). Los procesos de formación en los posgrados en educación”, en Moreno Bayardo, María Guadalupe y otros, *Problemática de los posgrados en educación en México. Hacia la consolidación en el siglo XXI*, Cuadernos de investigación 5, Universidad Autónoma del Carmen, Campeche.
- Moreno, M. G. (2000b) Trece versiones de la formación para la investigación, *Textos Educar*, Secretaría de Educación Jalisco, Guadalajara.

- Moreno, M. G. (2002a). Investigación educativa en Educación Media Superior. Un doble reto para los profesores. Universidad de Guadalajara.
- Moreno, M; G. (2002b) Formación para la Investigación Centrada en el desarrollo de habilidades., Guadalajara, Jalisco, México. Producciones académicas de los miembros del Sistema Nacional de Investigadores Universidad de Guadalajara.
- Moreno, T. (julio - diciembre, 2012). La evaluación de competencias en educación. *Sinéctica*, 39. Recuperado de http://www.sinectica.iteso.mx/?seccion=articulo&lang=es&id=555_la_evaluacion_de_competencias_en_educacion.
- Morillo, I. (2008). "Una nueva forma de enseñar la ciencia en el contexto social". *Laurus*. Vol. 14, No. 26, enero-abril, 2008. Pág. 307-318 consultado el 28 de octubre de 2013. Fuente: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111491015>
- Mulder, M., Weigel, T. y Collings, K. (2008). El concepto de competencia en el desarrollo de la educación y formación profesional en algunos Estados miembros de la UE: un análisis crítico Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, vol. 12, núm. 3, pp. 1-25 Universidad de Granada Granada, España <http://www.redalyc.org/pdf/567/56712875007.pdf>
- OCDE (2001). La Definición y Selección De Competencias Clave Resumen Ejecutivo. Consultado el 17 de febrero de 2013. Fuente: <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>
- Paredes, I. y Inciarte, A. (2013) Enfoque por competencias. Hacia la integralidad y el desempeño profesional con sentido social y crítico *Omnia*, vol. 19, núm. 2, mayo-agosto, 2013, pp. 125-138 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela RIEMS (2008.) Reforma Integral de la Educación Media Superior. Gobierno de la Republica. Consultado 8 de mayo de 2013. Disponible en www.oei.es/historico/pdfs/reforma_educacion_media_mexico.pdf
- Peñaherrera, M., Ortiz, A. y Cobos, F. (2013) ¿Cómo promover la educación científica en el alumnado de primaria? Una experiencia desde el contexto ecuatoriano. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* - 2013, 10(2) pp. 222-232. Consultado el 2 de abril de 2016 en <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/15117>.
- Pérez, R. (2009). Ciencia, conocimiento e identidad nacional. *Reencuentro*, núm. 56, diciembre, 2009, pp. 12-16 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco Distrito Federal, México.
- Perrenoud, P. (2007). Desarrollar la practica reflexiva en el oficio de enseñar. *Profesionalización y razón pedagógica*. Editorial Grao- Colofon. Pp. 224

- Perrenoud, P. (2010). Cuando la escuela prepara para la vida desarrollar competencias ¿Desarrollar competencias? o ¿Enseñar otros saberes? Serie fundamentos de educación.
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?. *Red U. Revista de Docencia Universitaria, número monográfico 1 "Formación centrada en competencias (II)"*. Consultado (05, 11, 2013) en http://www.redu.m.es/Red_U/m2
- PND (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno Federal, pp. 214. Consultado 19 de octubre de 2013. www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/compila/pnd/PND_2013-2018_20may13.doc
- Posada, R.(2013). Formación Superior Basada en Competencias, Interdisciplinariedad y Trabajo Autónomo del estudiante. Facultad de Educación, Universidad del Atlántico, Colombia. *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653) http://www.ugr.es/~ugr_unt/Material%20M%F3dulo%205/competencias_univ.pdf consultado 01-04-16
- Prieto, T., España, E. y Martín, C. (2012). Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9(1), 71-77.
- Restrepo, B. (2003). Investigación Formativa e Investigación Productiva De Conocimiento En La Universidad. *Nómadas* (Col), núm. 18, mayo, 2003, pp. 195-202 Universidad Central Bogotá, Colombia <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105117890019>.
- Rodrigo, M. y Arnay, J. (1997) "Reflexiones para un debate sobre la construcción del conocimiento en la escuela: hacia una cultura científico escolar" La construcción del conocimiento escolar, Barcelona, Paidós.
- Rodríguez, A. y Vieira, M. (2009) La Formación en Competencias en la Universidad: un Estudio Empírico Sobre Su Tipología. *Revista de Investigación Educativa*, vol. 27, núm. 1, 2009, pp. 27-47 Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica Murcia, España
- Rojas, R. (1991). Guía para la realización de investigaciones sociales. Editores Plaza y Váldes. Pág. 437.
- Sabariego, J. (2006). Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Palacio de Minería. www.oei.es/historico/memoriasctsi/mesa4/m04p35.pdf Consultado el día 15 de octubre de 2013.
- Sarramano, J. (2003). "Los indicadores de la calidad de la educación" IX Congreso Interuniversitario de Teoría de la Educación.

<http://redescepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/EVALUACION/EFQM/LOS%20INDICADORES%20DE%20LA%20CALIDAD%20DE%20LA%20EDUCACION.pdf> consultado el 15 de octubre de 2013.

- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011) El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Vol. 13, Núm. 1, 2011. ISSN: 1607-4041. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/268/708>
- Suarez, L. (1999). Enseñanza de la metodología de la ciencia en el bachillerato. *Red Perfiles Educativos*. México D. F. Numero de clasificación de la Biblioteca del Congreso: LB1603 -- S9613 1996eb Páginas: 14
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la educación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup. Consultado el 30 de octubre de 2013. Fuente:http://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos_basicos_formacioncompetencias.pdf
- Tobón, S. (2007) El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *A C C I Ó N P E D A G Ó G I C A*, Nº 16 / Enero - Diciembre, 2007 - pp. 14 – 28. Consultado el 04 de noviembre de 2013 <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2968540.pdf>
- Tobón, S. (2008) La formación basada en competencias en la educación superior, el enfoque complejo. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara México. Consultado el 04 de noviembre de 2013. Fuente:<http://www.conalepfresnillo.com/images/stories/conalep/Formaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias.%20Sergio%20Tob%C3%B3n.pdf>
- Tovar, J., Contreras, G., Puyo, N. y Malagon, Y. (2012) Concepción, formación y evaluación por competencias: reflexiones en torno a posibles alternativas pedagógicas y didácticas. *Educ. Soc.* [online]. vol.33, no. 121,pp.1257-1273.ISSN0101-7330. http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1588/1095
- Trujillo, J. (2014) El enfoque en competencias y la mejora de la educación Ra Ximhai, vol. 10, núm. 5, julio-diciembre, 2014, pp. 307-322 Universidad Autónoma Indígena de México El Fuerte, México.
- Vilches, A. y Gil, D. (2010) El programa PISA: Un instrumento para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Ibero-Americana de Educación* n.º 53 (2010), pp. 121-154
- Zorrilla, S. (1985). Introducción a la metodología de la investigación. México: Edit. Océano. pp. 23-52.

Anexo 1 Rúbrica de las competencias evaluadas en la investigación

Competencia	Nivel Muy Bueno	Nivel Bueno	Nivel Suficiente	Nivel Insuficiente	Valoración
1. Sensibilidad a los fenómenos: Asombro, Curiosidad o Detección del problema. Inicia un proceso de análisis y reflexión que habrá de llevarlo, en su momento, y mediante todo un proceso, a la construcción de un objeto de estudio.	De forma constante inicia un proceso de análisis y reflexión que habrá de llevarlo, en su momento, y mediante todo un proceso, a la construcción de un objeto de estudio.	Casi siempre inicia un proceso de análisis y reflexión que habrá de llevarlo, en su momento, y mediante todo un proceso, a la construcción de un objeto de estudio.	Ocasionalmente inicia un proceso de análisis y reflexión que habrá de llevarlo, en su momento, y mediante todo un proceso, a la construcción de un objeto de estudio.	No inicia un proceso de análisis y reflexión que habrá de llevarlo, en su momento, y mediante todo un proceso, a la construcción de un objeto de estudio.	
2. Intuición: Ideas en el ser humano, tiene que ver con la sensibilidad a los fenómenos, con la curiosidad de la observación, con la originalidad, con la combinación creativa de la información a la que se tiene acceso, es algo que se anticipa en el entendimiento a partir de un mínimo de pistas, aunque posteriormente tenga que ponerse a prueba formal.	De forma constante se anticipa en el entendimiento a partir de un mínimo de pistas.	Casi siempre se anticipa en el entendimiento a partir de un mínimo de pistas.	Ocasionalmente se anticipa en el entendimiento a partir de un mínimo de pistas.	No se anticipa en el entendimiento a partir de un mínimo de pistas.	
3. Amplitud de percepción: Proceso por medio del cual un organismo recibe o extrae alguna información del medio que le rodea.	De forma constante, recibe y extrae información del medio que lo rodea al participar en un proyecto de investigación	Casi siempre, recibe y extrae información del medio que lo rodea al participar en un proyecto de investigación	Ocasionalmente, recibe y extrae información del medio que lo rodea al participar en un proyecto de investigación, ocasionalmente.	No recibe y extrae información del medio que lo rodea al participar en un proyecto de investigación.	
4. Dominar formalmente el lenguaje: leer, escribir, escuchar, hablar. Domina operaciones cognitivas básicas: inferencia (inducción, deducción, abducción, análisis, síntesis, interpretación).	De forma constante domina formalmente el lenguaje: lee, escribe, escucha, habla y domina operaciones cognitivas básicas: de inferencia (inducción, deducción, abducción, análisis, síntesis e interpretación).	Casi siempre domina formalmente el lenguaje: lee, escribe, escucha, habla y domina operaciones cognitivas básicas: de inferencia (inducción, deducción, abducción, análisis, síntesis e	Ocasionalmente domina formalmente el lenguaje: lee, escribe, escucha, habla y domina operaciones cognitivas básicas: de inferencia (inducción, deducción, abducción, análisis, síntesis e interpretación).	No domina formalmente el lenguaje: no lee, no escribe, no escucha, no habla y no domina operaciones cognitivas básicas: de inferencia (inducción, deducción, abducción,	

		interpretación).		análisis, síntesis e interpretación).	
5. Saber observar: Un sistema sensorial (tacto, oído, gusto, vista, etcétera) que le hace percibir de manera inmediata y relativamente estructurada algunos elementos de la realidad.	De forma constante percibe de manera inmediata y relativamente estructurada algunos elementos de la realidad	Casi siempre percibe de manera inmediata y relativamente estructurada algunos elementos de la realidad	Ocasionalmente percibir de manera inmediata y relativamente estructurada algunos elementos de la realidad	No percibir de manera inmediata y relativamente estructurada algunos elementos de la realidad	
6. Saber preguntar: Preguntar es quizá la mediación por excelencia para acercarse al conocimiento, así es considerado por Freire (1886:53) cuando afirma que "todo conocimiento comienza por la pregunta, comienza por la curiosidad".	De forma constante pregunta para acercarse al conocimiento, mostrando curiosidad por las actividades para lograr conocimiento.	Casi siempre pregunta para acercarse al conocimiento, mostrando curiosidad por las actividades para lograr conocimiento.	Ocasionalmente pregunta para acercarse al conocimiento, mostrando curiosidad por las actividades para lograr conocimiento.	No pregunta para acercarse al conocimiento. No muestra curiosidad por las actividades para lograr conocimiento.	
7. Pensar críticamente: resuelve de una manera racional, juzga la credibilidad de determinadas afirmaciones. La crítica es el elemento vital de la ciencia y el arte.	De forma constante resuelve de manera racional y juzga la credibilidad de determinadas afirmaciones.	Casi siempre resuelve de manera racional y juzga la credibilidad de determinadas afirmaciones.	Ocasionalmente resuelve de una manera racional y juzga la credibilidad de determinadas afirmaciones.	No resuelve de una manera racional y no juzga la credibilidad de determinadas afirmaciones.	
8. Pensar lógicamente: Encuentra la solución a ciertos problemas por un procedimiento intuitivo, basado como un saber elemental, popular, sin complicaciones, con énfasis en el proceso deductivo.	De forma constante encuentra la solución a ciertos problemas por un procedimiento intuitivo, basado como un saber elemental, popular, sin complicaciones, con énfasis en el proceso deductivo.	Casi siempre encuentra la solución a ciertos problemas por un procedimiento intuitivo, basado como un saber elemental, popular, sin complicaciones, con énfasis en el proceso deductivo.	Ocasionalmente encuentra la solución a ciertos problemas por un procedimiento intuitivo, basado como un saber elemental, popular, sin complicaciones, con énfasis en el proceso deductivo.	No encuentra la solución a ciertos problemas por un procedimiento intuitivo, basado como un saber elemental, popular, sin complicaciones, con énfasis en el proceso deductivo.	
8.1 Da orden y sentido a sus ideas las expresa y apoya coherentemente.	Siempre da orden y sentido a sus ideas las expresa y apoya coherentemente.	Casi siempre da orden y sentido a sus ideas las expresa y apoya coherentemente.	Ocasionalmente da orden y sentido a sus ideas las expresa y apoya coherentemente.	No da orden y sentido a sus ideas las expresa y apoya coherentemente.	
8.2 Establece inferencias válidas a partir de las mismas. Construye argumentaciones	Siempre establece inferencias válidas a partir de las mismas.	Casi siempre establece inferencias válidas a partir de	Ocasionalmente establece inferencias válidas a partir de las	No establece inferencias válidas a partir de las mismas.	

consistentes.	Construye argumentaciones consistentes.	las mismas. Construye argumentaciones consistentes.	mismas. Construye argumentaciones consistentes.	Construye argumentaciones consistentes.	
8.3 Detectar incongruencias presentes en la producción investigativa de otros y de sí mismo.	Siempre detectar incongruencias presentes en la producción investigativa de otros y de sí mismo.	Casi siempre detectar incongruencias presentes en la producción investigativa de otros y de sí mismo.	Ocasionalmente detecta incongruencias presentes en la producción investigativa de otros y de sí mismo.	No detecta incongruencias presentes en la producción investigativa de otros y de sí mismo.	
8.4 Establece inferencias válidas a partir de las mismas. Construye argumentaciones consistentes.	Siempre articular de manera congruente los quehaceres y los productos de la investigación.	Casi siempre articular de manera congruente los quehaceres y los productos de la investigación.	Ocasionalmente articula de manera congruente los quehaceres y los productos de la investigación.	No articula de manera congruente los quehaceres y los productos de la investigación.	
9. Pensar reflexivamente: se deja interpelar por lo que observa, lo que se experimenta en la vida cotidiana, lo que lee, lo que le es cuestionado, etc. Se utiliza para apropiarse de nuevos elementos surgidos del análisis y a discriminar lo que no es relevante.	De forma constante se deja interpelar por lo que observa, lo que experimenta en la vida cotidiana, lo que lee, lo que le es cuestionado, etc. Se apropia de nuevos elementos surgidos del análisis y discrimina lo que no es relevante en el proyecto de investigación	Casi siempre se deja interpelar por lo que observa, lo que experimenta en la vida cotidiana, lo que lee, lo que le es cuestionado, etc. Se apropia de nuevos elementos surgidos del análisis y discrimina lo que no es relevante en el proyecto de investigación	Ocasionalmente se deja interpelar por lo que observa, lo que experimenta en la vida cotidiana, lo que lee, lo que le es cuestionado, etc. Se apropia de nuevos elementos surgidos del análisis y discrimina lo que no es relevante en el proyecto de investigación.	No se deja interpelar por lo que observa, lo que experimenta en la vida cotidiana, lo que lee, lo que le es cuestionado, etc. No se apropia de nuevos elementos surgidos del análisis y no discrimina lo que no es relevante en el proyecto de investigación	
10. Pensar de manera autónoma: De manera similar, pensar de manera autónoma es una especie de declaración de independencia, de decisión de intervenir en la construcción de ideas, de descubrir la posibilidad de ser actor en el mundo de las construcciones intelectuales, de soltarse, de exponerse al error, a fin de cuentas, de asumirse como ser que puede generar y criticar sus propias ideas y discernir con qué base asume o critica las de	De forma constante interviene en la construcción de ideas; descubre la posibilidad de ser actor en el mundo de las construcciones intelectuales; se expone al error; se asume como ser que puede generar y criticar sus propias ideas y puede discernir con qué base asume o critica las de los demás, definiendo con esto su	Casi siempre interviene en la construcción de ideas; descubre la posibilidad de ser actor en el mundo de las construcciones intelectuales; se expone al error; se asume como ser que puede generar y criticar sus propias ideas y puede discernir con qué base asume o critica las de los demás, definiendo con esto su	Ocasionalmente interviene en la construcción de ideas; descubre la posibilidad de ser actor en el mundo de las construcciones intelectuales; se expone al error; se asume como ser que puede generar y criticar sus propias ideas y puede discernir con qué base asume o critica las de los demás, definiendo con esto su	No interviene en la construcción de ideas; no descubre la posibilidad de ser actor en el mundo de las construcciones intelectuales; tampoco se expone al error; no se asume como ser que puede generar y criticar sus propias ideas y no puede discernir con qué base asume	

los demás, definiendo con esto su personalidad intelectual.	personalidad intelectual.	personalidad intelectual.	personalidad intelectual.	o critica las de los demás, definiendo con esto su personalidad intelectual.	
11. Flexibilizar el pensamiento: Según Díaz Barriga se refiere a una actitud que se necesita tener ante el conocimiento, la flexibilidad del pensamiento es pues una necesidad del pensamiento para quien pretenda generar conocimiento, siendo un rasgo estrechamente relacionado con el desarrollo de la imaginación creadora.	De forma constante tiene ante el conocimiento, la flexibilidad del pensamiento es decir ha desarrollado la imaginación creadora.	Casi siempre tiene ante el conocimiento, la flexibilidad del pensamiento es decir ha desarrollado la imaginación creadora.	Ocasionalmente tiene ante el conocimiento, la flexibilidad del pensamiento es decir ha desarrollado la imaginación creadora.	No tiene ante el conocimiento, la flexibilidad del pensamiento es decir no ha desarrollado la imaginación creadora.	
12. Apropiar y reconstruir las ideas de otros: Es la construcción y planteamiento de ideas acerca de un objeto de estudio, que ya fueron trabajadas antes y que han sido generadas como resultado de un trabajo intelectual.	De forma constante construye y plantea ideas acerca de un objeto de estudio, que ya fueron trabajadas antes y que han sido generadas como resultado de un trabajo intelectual.	Casi siempre construye y plantea ideas acerca de un objeto de estudio, que ya fueron trabajadas antes y que han sido generadas como resultado de un trabajo intelectual.	Ocasionalmente construye y plantea ideas acerca de un objeto de estudio, que ya fueron trabajadas antes y que han sido generadas como resultado de un trabajo intelectual.	No construye y plantea ideas acerca de un objeto de estudio, que ya fueron trabajadas antes y que han sido generadas como resultado de un trabajo intelectual.	
13. Generar ideas. Es la construcción y planteamiento de ideas acerca de un objeto de estudio, las cuales no han sido presentadas por otros, o son planteadas por alguien sin conocer que dichas ideas ya fueron trabajadas antes, lo cual significa que se trata de ideas originales, al menos en el sentido de haber sido generadas como resultado de un trabajo intelectual que logró llegar más allá de la repetición, la apropiación y/o la reconstrucción de las ideas de otros.	De forma constante construye y plantea ideas acerca de un objeto de estudio, las cuales no han sido presentadas por otros, o son planteadas por alguien sin conocer que dichas ideas ya fueron trabajadas antes.	Casi siempre construye y plantea ideas acerca de un objeto de estudio, las cuales no han sido presentadas por otros, o son planteadas por alguien sin conocer que dichas ideas ya fueron trabajadas antes.	Ocasionalmente construye y plantea ideas acerca de un objeto de estudio, las cuales no han sido presentadas por otros, o son planteadas por alguien sin conocer que dichas ideas ya fueron trabajadas antes.	No construye y plantea ideas acerca de un objeto de estudio, las cuales no han sido presentadas por otros, o son planteadas por alguien sin conocer que dichas ideas ya fueron trabajadas antes.	

<p>14. Organizar lógicamente, exponer y defender ideas. Es la habilidad de pensar lógicamente, el dominio formal del lenguaje, especial forma de hablar, escribir y defender ideas, sin referirse a ser aguerrido o apasionado para sostener lo que se piensa, sino al desarrollo de habilidad para argumentar y presenta razones verificables y/o conocimientos generados en investigaciones previas, los cuales se articulan y concatenan estableciendo razonamientos válidos (de acuerdo con las reglas de la lógica) cuya conclusión final apoya, de manera contundente, lo que se pretende.</p>	<p>De forma constante piensa lógicamente, domina formalmente el lenguaje, con una especial forma de hablar, escribir y defender ideas, sin referirse a ser aguerrido o apasionado para sostener lo que piensa, argumentar y presenta razones verificables y/o conocimientos generados en investigaciones previas, los cuales se articulan y concatenan estableciendo razonamientos válidos (de acuerdo con las reglas de la lógica) cuya conclusión final apoya, de la manera contundente, lo que se pretende.</p>	<p>Casi siempre piensa lógicamente, domina formalmente el lenguaje, con una especial forma de hablar, escribir y defender ideas, sin referirse a ser aguerrido o apasionado para sostener lo que piensa, argumentar y presenta razones verificables y/o conocimientos generados en investigaciones previas, los cuales se articulan y concatenan estableciendo razonamientos válidos (de acuerdo con las reglas de la lógica) cuya conclusión final apoya, de manera contundente, lo que se pretende.</p>	<p>Ocasionalmente piensa lógicamente, domina formalmente el lenguaje, con una especial forma de hablar, escribir y defender ideas, sin referirse a ser aguerrido o apasionado para sostener lo que piensa, argumentar y presenta razones verificables y/o conocimientos generados en investigaciones previas, los cuales se articulan y concatenan estableciendo razonamientos válidos (de acuerdo con las reglas de la lógica) cuya conclusión final apoya, de manera contundente, lo que se pretende.</p>	<p>No piensa lógicamente, domina formalmente el lenguaje, con una especial forma de hablar, escribir y defender ideas, sin referirse a ser aguerrido o apasionado para sostener lo que piensa, argumentar y presenta razones verificables y/o conocimientos generados en investigaciones previas, los cuales se articulan y concatenan estableciendo razonamientos válidos (de acuerdo con las reglas de la lógica) cuya conclusión final apoya, de manera contundente lo que se pretende.</p>	
<p>15. Problematizar: Las preguntas iniciales que se plantean en el proceso investigativo, alcanzan su verdadero sentido y significado cuando se realiza en torno a ellas un proceso de análisis, traducción y estructuración desde referentes teóricos, hasta llegar al acotamiento, precisión y explicitación del problema de investigación, todo lo cual supone involucrarse en un proceso de problematización. Problematizar demanda llevar a cabo operaciones y tareas que tienen un fuerte componente de análisis, de construcción conceptual y de creatividad.</p>	<p>De forma constante llevar a cabo operaciones y tareas que tienen un fuerte componente de análisis, de construcción conceptual y de creatividad.</p>	<p>Casi siempre llevar a cabo operaciones y tareas que tienen un fuerte componente de análisis, de construcción conceptual y de creatividad.</p>	<p>Ocasionalmente llevar a cabo operaciones y tareas que tienen un fuerte componente de análisis, de construcción conceptual y de creatividad.</p>	<p>No llevar a cabo operaciones y tareas que tienen un fuerte componente de análisis, de construcción conceptual y de creatividad.</p>	

16. Desentrañar y elaborar semánticamente (construir) un objeto de estudio.	De forma constante desentraña y elabora semánticamente (construye) un objeto de estudio:	Casi siempre desentraña y elabora semánticamente (construye) un objeto de estudio:	Ocasionalmente desentraña y elabora semánticamente (construye) un objeto de estudio:	No desentraña y elabora semánticamente (construye) un objeto de estudio:	
16.1 Selecciona un asunto de interés para investigar.	De forma constante selecciona un asunto de interés para investigar.	Casi siempre selecciona un asunto de interés para investigar.	Ocasionalmente selecciona un asunto de interés para investigar.	No selecciona un asunto de interés para investigar.	
16.2 Elabora un título que da idea de lo que se quiere investigar	De forma constante elabora un título que da idea de lo que se quiere investigar,	Casi siempre elabora un título que da idea de lo que se quiere investigar,	Ocasionalmente elabora un título que da idea de lo que se quiere investigar,	No elabora un título que da idea de lo que se quiere investigar,	
16.3 Construye un objeto de estudio o plantea un problema de investigación.	De forma constante construye un objeto de estudio o plantea un problema de investigación.	Casi siempre construye un objeto de estudio o plantea un problema de investigación.	Ocasionalmente construye un objeto de estudio o plantea un problema de investigación.	No construye un objeto de estudio o plantea un problema de investigación.	
17. Realizar síntesis conceptual creativa: Se trata de una habilidad que describe y ejemplifica los aportes de un autor y se pueden enriquecer si se relacionan con las contribuciones de otro y hacer posible una síntesis creativa, al estar relacionando diferentes conceptos en diferentes niveles; para construir referentes teóricos pertinentes para la comprensión de un objeto de estudio articulando planteamientos de autores que no coinciden en la totalidad de sus teorías, pero sí en puntos clave relacionados con la investigación que se tenga en proceso	De forma constante describe y ejemplifica los aportes de un autor y los puede enriquecer relacionándolos con las contribuciones de otro. Relaciona diferentes conceptos en diferentes niveles; para la comprensión de un objeto de estudio articulando planteamientos clave relacionados con la investigación que se tenga en proceso.	Casi siempre describe y ejemplifica los aportes de un autor y los puede enriquecer relacionándolos con las contribuciones de otro. Relaciona diferentes conceptos en diferentes niveles; para la comprensión de un objeto de estudio articulando planteamientos clave relacionados con la investigación que se tenga en proceso.	Ocasionalmente describe y ejemplifica los aportes de un autor y los puede enriquecer relacionándolos con las contribuciones de otro. Relaciona diferentes conceptos en diferentes niveles; para la comprensión de un objeto de estudio articulando planteamientos clave relacionados con la investigación que se tenga en proceso.	No describe y ejemplifica los aportes de un autor y no los puede enriquecer relacionándolos con las contribuciones de otro. Relaciona diferentes conceptos en diferentes niveles; para la comprensión de un objeto de estudio articulando planteamientos clave relacionados con la investigación que se tenga en proceso.	

Fuente: Elaboración propia con información de Moreno (2002).

Anexo 2 Glosario de abreviaturas

RIEMS	Reforma Integral de la Educación Media Superior
CONOCER	Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral
OCDE	Organización para Cooperación y Desarrollo Económico
DeSeCo	Proyecto de Definición y Selección de Competencias
EB	Educación Básica
EMS	Educación Media Superior
ES	Educación Superior
SNB	Sistema Nacional de Bachillerato
MCC	Marco Curricular Común
DGETA	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria
DGETI	Dirección General de Educación Tecnológica Industrial
DGECyTM	Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar
DG	Bachillerato General
DGCFT	Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo
DGEST	Dirección General de Educación Secundaria Técnica
COSDAC	Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico
CBTF	Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal
BED	Brigadas de Educación para el Desarrollo Rural
UNCADER	Unidades de Capacitación para el Desarrollo Educativo Rural
CIRENA	Centro de Investigación de Recursos Naturales
PROFORDEMS	Formación Docente de Educación Media Superior
CERTIDEMS	Certificación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior
PROFORDIR	Programa de Formación Directiva
DOF	Diario Oficial de la Federación