



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 161, MORELIA, MICHOACÁN**

TESIS

**LA FORMACIÓN DE LOS DOCENTES DE SECUNDARIA
MEDIANTE MODELO DIDÁCTICO BASADO EN EL USO DE
LAS TIC Y SU APORTE A LA COMPETENCIA DIDÁCTICA.**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA: EN EDUCACIÓN CON
CAMPO EN DESARROLLO CURRICULAR**

PRESENTA

FILOMENO AMBRIS MENDOZA

**ASESOR:
DR. RUBÉN GÓMEZ MARTÍNEZ**

Morelia, Mich., diciembre del 2015



Gobierno del Estado
de Michoacán de Ocampo

Dependencia Universidad Pedagógica Nacional

Unidad 161

Oficina DIRECCIÓN

No. de Oficio 1734/15

Asunto: DICTAMEN

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

Morelia, Mich., 16 de Diciembre del 2015.

C. FILOMENO AMBRIS MENDOZA
PRESENTE:

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo: "LA FORMACIÓN DE LOS DOCENTES DE SECUNDARIA MEDIANTE MODELO DIDÁCTICO BASADO EN EL USO DE LAS TIC Y SU APORTE A LA COMPETENCIA DIDÁCTICA", opción: Tesis, a propuesta del(a) asesor(a) Mtro (a). Ruben Gómez Martínez, manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos por la Institución.

Por lo anterior se Dictamina Favorable su trabajo y se le autoriza presentar su Examen Profesional a la Maestría en Educación con Campo en Desarrollo Curricular.

Atentamente

"Educar para Transformar"

Universidad
Pedagógica Nacional

Univ. Pedag. Nacional
Prof. Pedro Suárez González
Presidente de la Comisión de Titulación

Dirección

PSG/ASG/sbg

Al contestar este oficio, cítese los datos contenidos en el cuadro del ángulo superior derecho

**LA FORMACIÓN DE LOS DOCENTES DE SECUNDARIA
MEDIANTE MODELO DIDÁCTICO BASADO EN EL USO DE
LAS TIC Y SU APORTE A LA COMPETENCIA DIDÁCTICA.**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA: EN EDUCACIÓN CON
CAMPO EN DESARROLLO CURRICULAR**

PRESENTA

FILOMENO AMBRIS MENDOZA

ASESOR: DR. RUBÉN GÓMEZ MARTÍNEZ

Dedicatorias

A mis padres. Que me formaron para la vida en sociedad.

A mi esposa. Por su amor y apoyo incondicional.

A mis hijos. Guardianes de mis genes, portadores de mi amor.

A mis maestros. Por su sabiduría orientadora.

A mis amigos. Por su insistencia y consejos.

A la humanidad. Con el deseo de que reencuentre su cauce.

A mi madre tierra. ¡Perdón!

Al Ser Universal. ¡Namaste!

INDICE

PRESENTACIÓN	1
CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.1 Planteamiento de la investigación	8
1.1.1 Origen y justificación de la investigación.....	8
1.1.2 El problema de investigación.....	22
1.2 Metodología de la investigación	28
1.2.1 Argumentación epistemológica. El paradigma cuantitativo.....	28
1.2.2 La modalidad de investigación	31
1.2.3 El procedimiento metodológico.....	32
1.2.4 Objetivos de investigación.....	34
1.2.5 Hipótesis.....	34
1.2.6 Variables.....	35
1.2.7 Muestreo.....	37
1.2.8 Proceso de recuperación y análisis de información.....	38
CAPITULO 2. DIDÁCTICA Y FORMACIÓN DOCENTE.	71
2.1 El concepto de formación	71
2.2 Enfoques de la formación docente	81
2.3 Competencias y formación	86
2.4 Competencias y desarrollo cognoscitivo.....	91
2.5 Contexto y formación docente	94
2.6 La didáctica y formación docente	100
2.6.1 El campo de estudio de la didáctica	100
2.6.2 Naturaleza epistemológica y ontológica de la didáctica.....	108
2.7 El aprendizaje.....	111
2.8 La práctica docente	123
2.9 El modelo didáctico.....	130
2.9.1 Componentes del modelo.....	130
CAPÍTULO 3. LAS TIC EN LA FORMACIÓN DOCENTE.	142
3.1 Naturaleza de la tecnología	142
3.2 Las TIC como medios de enseñanza.....	144
3.3 Las TIC y la innovación en la didáctica.....	150
3.3.1 La instrumentación didáctica.....	152
3.3.2 La enseñanza y el aprendizaje con TIC.....	152

3.4 Uso formativo de las TIC.	161
3.4.1 La enseñanza facilitada con las TIC como componente del modelo didáctico.	162
3.4.2 Las TIC generadores de actitud de aprendizaje.	165
3.4.3 Facilitadores del aprendizaje.	167
3.4.4. Facilitadores del clima social.	169
3.4.5. Las TIC como insumos instrumentales propiciadores de motivación ante el aprendizaje.	170
3.5 Contexto educativo y el uso de las TIC en la educación.	171
3.5.1 Política educativa nacional.	176
3.5.2 Las TIC y la educación.	186
3.5.3 Contexto nacional en torno a la formación de los docentes con TIC.	190
3.6 Contexto institucional y uso formativo de las TIC.	201
3.7 La formación de maestros en las Escuelas Normales del Estado de Michoacán.	207
3.8 Experiencia formativa: la práctica docente en el contexto de la formación de docentes de secundarias ENSM.	211
3.9 Escenario curricular el desarrollo del modelo didáctico.	216
CAPITULO 4. RESULTADOS.	219
4.1 El modelo didáctico como el tratamiento ambiente híbrido de aprendizaje (AHA).	219
4.1.1 Diseño curricular. Estructura de la propuesta didáctica como tratamiento de investigación.	222
4.1.2 Desarrollo curricular. Ambiente Híbrido de Aprendizaje (AHA).	248
4.2 Resultados empíricos.	256
4.2.1 Análisis descriptivos.	258
4.2.2 Análisis inferencial.	282
CONCLUSIONES Y RECONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE FORMACIÓN.	310
A. Conclusiones.	310
B. Elementos de reconstrucción del modelo didáctico de formación.	316
BIBLIOGRAFÍA.	320
A. Referencias bibliográficas.	320
ANEXOS.	339

Anexo 1. Escala de Likert (En dispositivo electrónico)

Anexo 2. Datos del estudio cuantitativo (En dispositivo electrónico)

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variable de investigación.....	35
Tabla 2. Dimensión No 1 “Uso de las TIC en la formación continua”	44
Tabla 3. Competencia didáctica del profesor en servicio	45
Tabla 4. Estadísticos de fiabilidad.....	48
Tabla 5. Estadísticos de fiabilidad.....	51
Tabla 6. Estadísticos elemento-total.....	53
Tabla 7. Fiabilidad por el método de dos mitades y correlación Sperman-Brown.....	55
Tabla 8. Varianza total explicada. Muestra los primeros 11 componentes.....	58
Tabla 9. Matriz de componentes principales, solución sin rotar.....	60
Tabla 10. Valores de comunalidad.....	61
Tabla 11. Varianza total explicada de 9 factores.....	61
Tabla 12. Componentes principales ajustando el análisis a dos factores	62
Tabla 13. Matriz de componentes rotados	63
Tabla 14. Distribución de reactivos en dos dimensiones.....	65
Tabla 15. Ítems de la primera dimensión: Uso de las TIC en la formación continua	66
Tabla 16. Ítems de la dimensión II: Competencia didáctica del profesor en servicio.....	66
Tabla 17. Estándar de competencia para docentes “Conocimiento de las TIC.....	67
Tabla 18. Estándar de competencia para docentes profundización del conocimiento	67
Tabla 19. Estándar de competencia para docentes generación del conocimiento	68
Tabla 20. Estándar de competencia para docentes. Dimensión II.....	69
Tabla 21. Organización híbrida de la estructura didáctica.....	233
Tabla 22. Especificación de la evaluación.....	236
Tabla 23. Programación y temporalización de actividades módulo 1.....	240
Tabla 24. Programación y temporalización de actividades módulo 2.....	242
Tabla 25. Programación y temporalización de actividades módulo 3.....	244
Tabla 26. Programación y temporalización de actividades módulo 4.....	247
Tabla 27. Distribución de edades de participantes.....	258
Tabla 28. La formación previa de los participantes	260
Tabla 29. Asignatura que se imparten los participantes	260
Tabla 30. Antigüedad en el servicio	261
Tabla 31. Años de experiencia en la enseñanza de la ciencia.....	261
Tabla 32. Antigüedad en el último centro de trabajo.....	262
Tabla 33. Descriptivos de centralización. Dimensiones 1 y 2.....	263
Tabla 34. Valores de dispersión. Dimensiones 1 y 2.....	265
Tabla 35. Contingencia entre la variable de moderación edad y la dimensión 1, uso de las TIC en la formación continua	286
Tabla 36. Contingencia entre la variable de moderación edad y la dimensión 1, uso de las TIC en la formación continua	288
Tabla 37. Contingencia entre la variable de moderación sexo y la dimensión 1, uso de las TIC en la formación continua	292
Tabla 38. Competencia didáctica del profesor en servicio, estándar conocimiento de las TIC.....	294

Tabla 39. Competencia didáctica del profesor en servicio; estándar profundización del conocimiento	297
Tabla 40. Correlación de variables	300
Tabla 41. Prueba T Student. Prueba de una sola muestra	301
Tabla 42. Resumen de resultados del análisis de regresión	303
Tabla 43. Resultados del ANOVA de regresión.	303
Tabla 44. Salida coeficientes T Student de regresión	304

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análisis de frecuencia de la dimensión 1, Uso de las TIC en la formación	266
Gráfico 2. Análisis de porcentajes de la dimensión 1, Uso de las TIC en la formación ..	269
Gráfico 3. Porcentajes de la dimensión 1, estándar conocimiento de las TIC	270
Gráfico 4. Porcentajes de la dimensión 1, estándar profundización del conocimiento ...	271
Gráfico 5. Porcentajes de la dimensión 1, estándar generación del conocimiento.....	272
Gráfico 6. Análisis de frecuencia de la dimensión 2, competencia didáctica del profesor en servicio	273
Gráfico 7. Análisis de porcentajes de la dimensión 2, competencia didáctica del profesor en servicio	274
Gráfico 8. Porcentajes de la dimensión 2, estándar conocimiento de las TIC	274
Gráfico 9. Porcentajes de la dimensión 2, estándar profundización del conocimiento ...	275
Gráfico 10. Porcentajes de la dimensión 2, estándar generación del conocimiento.....	276
Gráfico 11. Dispersión de los residuos tipificados	305
Gráfico 12. Histograma. Regresión de los residuos tipificados	305
Gráfico 13. Ajuste de regresión de la variable dependiente	306

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tratamiento cuasiexperimental con post-test	32
Figura 2. Procedimiento metodológico	39
Figura 3. Gráfico de sedimentación.	59
Figura 4. Modelo didáctico	219
Figura 5. Datos de identificación de del curso.Tratamiento	223
Figura 6. Página principal del curso ofertado mediante el modelo didáctico con TIC	248
Figura 7. Módulo de recursos	249
Figura 8. Repositorio de materiales de trabajo en la plataforma	250
Figura 9. Estructura de los módulos de actividades	250
Figura 10. Descripción de actividades de aprendizaje.	251
Figura 11. Foro virtual	252
Figura 12. Módulo de tareas.	253
Figura 13. Módulo de Wiki	254
Figura 14. Módulo de calificaciones.	255
Figura 15. Análisis de contingencia para la variable de moderación edad	283
Figura 16. Contingencia para la variable de moderación sexo	290

PRESENTACIÓN

La investigación educativa es un medio para la generación del conocimiento, de la cultura pedagógica. Todos los campos de la vida social han generado los conocimientos que requiere su desarrollo. La educación por su parte, se apoya en la investigación educativa para tal propósito. Desde hace décadas este campo de la actividad humana había recibido influencia de los investigadores de la universidad del área social, sobre todo. Ahora los docentes hemos tomado en nuestras manos el quehacer investigativo que conlleva a la producción del conocimiento pedagógico necesario para entender lo que sucede en el aula y propiciar la mejor manera de aprender. El conocimiento producido es muy pertinente porque está producido desde la experiencia profesional del docente, lo cual contrasta con la mirada fría del investigador externo.

La formación de los docentes en el siglo XXI ha recibido una influencia hasta entonces desconocida, la participación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Estas se han convertido en un potente instrumento tanto en la formación como en la investigación. La formación de los docentes centrada en los contenidos ha venido siendo el modelo más común. Las TIC vinieron a revolucionar la formación y contribuyeron al cambio de modelo al propiciar la disposición de la información de una manera nunca vista. Son un potente medio de gestión de la información.

La competencia del docente de alguna manera se ha visto influida con el advenimiento de las TIC en la educación. En esta investigación se valora la incidencia de las TIC en la competencia didáctica. La competencia didáctica es la expresión de habilidades y capacidades específicas que integran conocimientos, saberes procedimentales, actitudes y valores en el acompañamiento de los alumnos para que desarrollen sus aprendizajes con el éxito esperado. La competencia didáctica, la competencia evaluativa, la competencia metacognitiva y la competencia para la generación de ambientes de aprendizaje son formas específicas de expresar las competencias docentes. La competencia didáctica de este nuevo profesional de la educación incluye en desarrollo de las competencias digitales vinculadas a la triple alfabetización:

instrumental, informacional, digital y mediática. Esta nueva competencia didáctica no fue patrimonio de los maestros de pasado, es propia de los profesores del mundo posmoderno. En esta investigación se ha propuesto la denominación de e-competencia didáctica (e-CD).

Cada vez no se puede imaginar la vida social sin el apoyo de las TIC, sin embargo en la escuela aún no se escala a ese nivel. Las TIC llegan poco a poco, a veces por mandato, a veces por decisión profesional. La investigación empieza a develar que sucede en las aulas cuando los profesores las han incorporado. La investigación educativa ha venido participando de las orientaciones epistemológicas y metodológicas de cada época en que se ha desarrollado. La orientación positivista ha estado presente en la base del paradigma cuantitativo, ha generado bastante cultura pedagógica a partir del método científico aplicado a fenómenos sociales. Su base es el análisis de las partes de cualquier objeto que sea considerado el todo. En este caso la competencia didáctica es esa porción de la competencia docente que se somete al estudio. Se pretende saber cómo se estructura a partir de la aplicación de un modelo de formación que participa de las TIC.

Esta investigación denominada “La formación de los docentes de secundaria mediante modelo didáctico basado en el uso de las TIC y su aporte a la competencia didáctica” es del tipo instrumental. Es un estudio cuasi-experimental con aplicación postest. Pretende establecer la relación entre dos variables: la independiente “Uso de las TIC en la formación continua” y la dependiente “Desarrollo de competencia didáctica” la hipótesis de investigación es la existencia de alguna forma de relación y la nula es la hipótesis de no relación. Para su desarrollo se estructuró en 4 capítulos que enseguida se sintetizan.

El capítulo 1 “*Planteamiento y metodología de la investigación*” incluye un análisis de la realidad en torno a la disposición de computadoras tanto en el hogar como en la escuela, a la vez se hace una revisión de los esfuerzos del gobierno y la SEP por hacer posible el equipamiento de los centros educativos y del estado de inmersión de los

profesores en aspectos vinculados al aprendizaje, lo cual abra la posibilidad de uso didáctico. La formación de los profesores es el aspecto central en el uso didáctico de las TIC por lo que el planteamiento de la investigación se centra en la relación de esta variable con la conformación de la competencia didáctica.

En la estructura capitular se especifica el origen, la justificación y el planteamiento del problema. Por el enfoque de investigación se incluye una hipótesis para abordar la investigación, la cual presupone la relación de variables, los datos empíricos que se aportan llevan la finalidad de confirmar la relación de variables, a la vez que determinan la fuerza de la relación. El problema de investigación centra el desinterés en incluso desprecio por las TIC por un grupo de la Maestría en Educación Secundaria de la Escuela Normal Superior de Michoacán (ENSM). Esta problemática ha venido siendo representativa en buena parte del magisterio estatal. El problema de investigación se identifica por la pregunta *¿Cómo incide el modelo didáctico (blended learning, AHA) en el desarrollo de la competencia didáctica de los profesores en formación continua?* En ese sentido, el objetivo general se expresa en términos de caracterizar la incidencia de un modelo didáctico con TIC en el desarrollo o fortalecimiento de competencia didáctica de docentes de educación secundaria.

El procedimiento metodológico que identifica la investigación sigue el enfoque cuasi-experimental de la investigación instrumental. Tal modelo, se ha seleccionado porque es propio para muestras pequeñas y en el sentido más amplio, lo que se pretende es verificar la hipótesis de relación de las variables. Este capítulo cierra con la descripción del proceso de recuperación de la experiencia y el análisis de la información. En esta parte se describe el instrumento aplicado, la escala de Likert, su proceso de validación y confiabilidad.

Para rebasar el ámbito descriptivo o explicatorio, esta investigación implica la aplicación de un tratamiento expresado por el modelo didáctico con TIC que se concreta en el desarrollo curricular del curso *“Ambientes de Aprendizaje con NTIC”*, situado en el núcleo 3 del módulo II de la *Maestría en Educación Secundaria* ofertada

en la ENSM. La investigación cierra con el aporte a la reconstrucción de dicho modelo. La mejora de los procesos de formación de los docentes es la mejor justificación de la presente investigación.

En el capítulo 2, se aborda "*Didáctica y formación docente*" inicia por su concepción, historia, enfoques y tradiciones de la didáctica y la formación, culmina con la expresión del modelo didáctico. Se aborda la didáctica como objeto de la formación en la que igualmente se ilustran las concepciones tanto de didáctica como de competencia para anclar la discusión en la competencia didáctica. Al tocar este punto, se centran los conceptos de aprendizaje, enseñanza, conocimiento y procesos de formación como una tétrada necesaria para abordar conceptualmente el modelo didáctico. Estos cuatro elementos diferenciadores se describen desde su conceptualización, teorías y enfoques. Se trata de ubicar los procesos de investigación, innovación, reflexión, evaluación, colaboración, entre otros como verdaderos pivotes del modelo didáctico. El proceso de formación revisado está centrado en el concepto de competencia y en ese contexto, la competencia didáctica, como elemento identitario de la práctica docente, la cual es abordada desde su concepción y enfoques para situar la práctica docente mediada por las TIC.

El capítulo 3, refiere a "*Las TIC en la formación docente*", inicia con la concepción y naturaleza de la tecnología, para ir abordando los diferentes tópicos de uso de las TIC en la educación: la enseñanza, el aprendizaje, el clima social del aula, los recursos didácticos, y con ello, ubicar la innovación en la formación mediante el uso de las TIC. Al explicar el uso formativo de las TIC, se aborda en el modelo didáctico, motivo del tratamiento cuasi-experimental, desde la facilitación del aprendizaje, como elemento generador de actitud, el clima social del aula y como insumo de la motivación del aprendizaje.

El capítulo 3 reserva un espacio para revisar el contexto donde se ancla el proceso de la investigación. Se describe en contexto amplio donde se inserta el problema, la sociedad de la información y como se ha venido yuxtaponiendo la sociedad del conocimiento. Se abordan los aspectos legales y normativos representados por el

Artículo 3º Constitucional que regula la educación, la ley general de educación y los programas específicos que se han implementado para el desarrollo institucional y la formación continua de los profesores. Se focaliza el contexto específico que nos ocupa en la investigación abordando la injerencia de las TIC en la educación. La formación docente en México y en Michoacán, desde su historia, sus normas legales, curriculum y aspectos organizativos que posibilitan el desarrollo de la formación continua de los profesores de educación básica mediante el modelo didáctico híbrido donde participan las TIC. Se cierra el capítulo describiendo el escenario curricular-institucional donde se desarrolla tanto la experiencia formativa como la investigativa.

El capítulo 4, Presenta los “*Resultados*” de la investigación. Está estructurado en dos bloques bien definidos: el modelo didáctico en su versión de diseño instruccional y los resultados empíricos propiamente dicho. El primero bloque describe cada uno de los diferentes módulos que integran el diseño instruccional subido a la plataforma de educación virtual de la ENSM. Se describe la estructura del soporte tecnológico, plataforma Moddle, para la ejecución del modelo didáctico aplicado a un curso de maestría en educación secundaria. Al presentar cada uno de los módulos que la conforman, se culmina con los tipos de actividades que se desarrollaron. En seguida se muestra la estructura del diseño curricular: datos de identificación, propósitos, competencias, estructura modular, metodología de desarrollo (que incluye la distribución de acciones en el salón de clases y las acciones en línea, se incluye también la estrategia didáctica en sus diferentes momentos), modalidades de trabajo, orientaciones didácticas, evaluación y culmina con la descripción de cada módulo de actividades para el logro de la competencia y la temporalización del desarrollo curricular.

El segundo bloque de resultados inicia por los descriptivos invariantes, centralización, dispersión y el análisis de frecuencias, luego se abordan el análisis inferencial donde se inicia con el análisis de contingencia con el uso del método de Chi cuadrado para establecer la existencia o no de la relación de las variables; al saber de esta, se procedió a valorar la fuerza de la asociación, para lo cual se utilizó el método de

correlación de Pearson y el coeficiente de determinación para saber el porcentaje de los elementos comunes entre variables. La fase cierra con el análisis de regresión para valorar la influencia de una variable en la otra.

La tesis cierra con la expresión de las *“Conclusiones y reconstrucción del modelo de formación”*. Se muestran las conclusiones por cada objetivo de investigación; se aportan las implicaciones, recomendaciones y limitaciones de la investigación y se cierra el capítulo con el aporte de elementos para la reconstrucción del modelo didáctico con el uso de las TIC, en el cual se centró la incidencia del desarrollo de competencia didáctica. El documento concluye con la enunciación de las referencias bibliográficas y la presentación digital de los anexos.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento de la investigación

La investigación educativa es la fuente de conocimiento pedagógico. Cualquier paradigma o enfoque de la investigación puede facilitarlos, cada uno en determinados objetos de conocimiento. No hay buenos ni malos métodos, incluso la investigación que por ahora no se acepte como científica, también tiene mucho que aportar. Esta investigación hará uso del andamiaje metodológico de la investigación que se ha denominado, instrumental, hipotético-deductiva, cuantitativa. Son las condiciones generales del contexto, el interés y los recursos con que se cuenta para elegir la metodología de la investigación.

A este proceso investigativo, le precede un interés generalizado en lo que ha de suceder con la educación, el aprendizaje, la competencia del profesor cuando se incorporan las TIC a las escuelas. La formación de los docentes no queda exenta del suceso. Las TIC pueden influir en muchos aspectos de la realidad escolar, pero en particular se ha centrado la competencia didáctica como un aspecto de interés particular en la docencia. Se trata en suma de saber cuál es la incidencia de un modelo didáctico centrado en las TIC en la conformación de la competencia didáctica del profesor. La investigación plantea hipótesis de relación de variables, luego su grado de relación y al final la valoración de la influencia de una variable en la otra. La ganancia práctica es la reconstrucción del modelo didáctico utilizado en la formación de los docentes, para darle mejores matices de pertinencia. De esa manera, la investigación además de generar conocimiento, también produce insumos de mejora de la docencia.

1.1.1 Origen y justificación de la investigación

La iniciativa 50 X15 de AMD pretende llevar al 50% el uso de las computadoras y la Internet en la población mundial antes del 2015. La Internet World Stats (Stats, 2015),

reporta para junio del 2015 los siguientes datos del número de usuarios de Internet respecto al número de población por continente: en población Asia va a la cabeza con 4,032,466,882 hab. y con un incremento de usuarios de 1,563,208,143, ha penetrado en el 38.8 % de su población con un porcentaje de desarrollo del 2000 al 2015 de 1,743.6%. En ese contexto, México tiene una población de 120,286,655 y 59,200,000 usuarios a junio del 2014, ha incrementado 59,200,000 a junio del 2014, tiene una penetración en su población del 49.2 %, se ha desarrollado en 2082 % en el periodo de 2000 a 2014. El total mundial es de 7,260,621,118 habitantes (al 30 de junio del 2015) con 360,985,492 usuarios (a diciembre del 2014) y la penetración llega al 45.0% de la población, el porcentaje de desarrollo del 2000 al 2015 fue del 806.0% (Stats, 2015).

En cuanto a la disposición de computadoras en México, el reporte del INEGI para el ciclo 2000-2001, únicamente 9.3% de las viviendas contaban con una computadora en su hogar. En el Distrito Federal 21.6% de las viviendas poseen computadora, en el extremo opuesto siete entidades presentan porcentajes inferiores a 5%. Para el año 2014 la disponibilidad de computadora era 12 022 743, mientras que la conexión a internet fue de 10 798 467 lo que representa el 38.3 %. El valor del 75 por ciento de los hogares en países desarrollados dispone de equipo contrasta fuertemente con el nuestro donde la proporción es del 35.8% casi, dos de cada tres hogares carecen de computadora o televisión de paga, mientras que casi el 70 por ciento se declaró sin conexión a Internet. (INEGI, 2015).

Para el área de la educación a principios de la década (Morales, 1999), señalaba en su estudio que en México la mayoría de los niveles, las escuelas que cuentan con computadoras son alrededor del 80%, a excepción de las Telesecundarias, donde la proporción de escuelas con este recurso es ligeramente menor; en las Escuelas Normales, todos los directores reportaron tener este recurso. Respecto a los recursos audiovisuales, se observa que casi el 100% de las escuelas de todos los niveles están equipadas con estos medios, a excepción del nivel Primaria, donde son sólo 74% de las escuelas.

Con datos del (INEE, 2015), se estima que para 2013-2014, las secundarias generales y técnicas cuentan con porcentajes similares de acceso (83.8 y 81.7%, respectivamente), en cambio, éste se reduce en las telesecundarias (64.2%) y empieza a escasear en los tipos de servicio educativo para trabajadores (36.6%) y comunitario (13.8%).

Respecto al uso educativo de las TIC, el análisis que realizó la Auditoría Superior de la Federación (ASF) en el informe 2013-2014 ha señala que la Secretaría de Educación Pública no ha aplicado mecanismos de supervisión y control en la administración de los programas Enciclomedia (finalizado en 2011) y Habilidades Digitales para Todos (suspendido en 2012), lo que provocó que no fueran aprovechados eficientemente; en ambos programas la Secretaría erogó 38,484.1 mdp en el periodo 2004–2012 (ASF, 2014, 114).

En cuanto al uso el estudio reporta que las computadoras se utilizan principalmente en actividades escolares (60.4% de los usuarios), y en menor medida para actividades laborales o de entretenimiento (alrededor de 30%). En la frecuencia de uso, predominan los usuarios que utilizaron la computadora semanalmente; es decir, quienes la emplean por lo menos un día a la semana y representan 63.9%, por 28.6% de aquellos que lo hicieron diariamente; sin embargo, el uso diario es el que repunta una mejor incremento del 9.2% al 32.3% en el margen de tiempo que va del 2001 al 2008. Para el 2008 los valores ascienden a 32.3% y 61.1% para los usos diario y semanal respectivamente. El estrato de edad que más lo utiliza son los jóvenes de 12 a 34 años de edad, lo cual representa el 70.2% (INEGI, 2008).

El reporte del INEGI en torno a usuarios de las computadora para el periodo que va del diciembre del 2001 a marzo del 2008 va de 14 931 364, que representa el 16.7% a 31 953 523, que representa el 33.7%; mientras que para el uso de la Internet, los valores van de 7 097 172, que representa el 8.0% al 22 339 790, que representa el

23.6%. Por nivel de escolaridad las cantidades aproximadamente se duplican para la cantidad de usuarios de licenciatura, pero en términos porcentuales decae del 30.1% al 25.6%, comparando el año 2001 con el 2008; el mismo patrón para secundarias con valores porcentuales de 26% y 22.5 y en primarias si hay un incremento significativo, del 13.3% al 21.5%. El dato de usuarios de Internet sigue un patrón similar para licenciatura, se incrementa aproximadamente por triplicado, pero en términos porcentuales hay un descenso del 38.8% al 30.3%, para el mismo periodo; secundaria tiene un mínimo incremento y primarias el incremento se aproxima al doble 8.9% al 14.9% (INEGI, 2014).

En general la cantidad de usuarios de la computadora y el internet es baja para la población mexicana, el repunte para el nivel de primarias está vinculado a la política educativa que llevó equipos de cómputo y el software Enciclomedia específico para el trabajo docente en ese nivel.

Para educación secundaria se reportan los datos de 2014, en cuanto a la conexión a Internet con al menos una computadora fueron los siguientes: secundarias generales 77.8%, técnicas 72.6%, Telesecundaria 11.7% y para trabajadores 100% y escuelas comunitarias sin aporte de datos, el porcentaje general respecto a los valores nacionales son del 34% (INEE, 2015).

La frecuencia de uso de la computadora y la Internet van en aumento sin duda, sin embargo, los porcentajes aún no son muy significativos respecto a la población total y las exigencias de manejo de la información que el correr del tiempo imprimen. El lugar de uso de las TIC en la citada fuente nos señala que la frecuencia para el lugar de acceso a la computadora se ha duplicado en el periodo de referencia, de 14 931 363 del 2001 ha pasado a 31 953 523 del 2008 es en el hogar el lugar de uso más frecuente y los porcentajes van de 42.2% al 47.7%, la escuela, por su parte, ha descendido en el lugar de uso con el 41.5% para el 2001 y el 25.9% para el 2008; los centros públicos han registrado un ascenso del 16.2% al 27.5% en el mismo periodo y es sorprendente que el sitio de trabajo haya descendido del 30.8% al 25.6% (INEGI, 2008).

El lugar de acceso para la Internet se ha triplicado por lugar de acceso en general de 7 097 172 a 23 339 970 en el periodo considerado. El hogar como sitio de uso representa el 45% para el año 2001 y el 37.7% para el 2008, fuera del hogar los valores son de 54.5 y 62.3% respectivamente (INEGI, 2008). En general, se ve una preferencia notable por usar la computadora en el hogar y al acceso del Internet fuera del mismo, esto está vinculado al uso que se le da a estas TIC vinculado a los trabajos escolares como fue señalado anteriormente.

El uso de la computadora es indisociable del software, la introducción en la vida académica ha transitado desde la programación al uso comercial con aplicaciones específicas, lo que ha motivado la diversidad de programas disponibles para una gran cantidad de actividades que ha desembocado en el uso generalizado del software. Mientras que los costos van de moderados a inalcanzables por el grueso de la población lo que ha motivado el fenómeno de la piratería informática. El sexto estudio anual de Business Software Alliance (BSA) e International Data Corporation (IDC) sobre la piratería de software en el mundo reporta que para el año 2008, el índice de piratería del software para PC se redujo en aproximadamente la mitad (52 por ciento) de los 110 países estudiados y permaneció igual en cerca de un tercio de los mismos (35 por ciento). Sin embargo, el índice de piratería mundial aumentó del 38 por ciento en 2007 al 41 por ciento en 2008. Para el caso de México en la década 1998-2008 ha mantenido su tasa del 59% mientras que otros países como Canadá lo han disminuido de 40 al 42%, Colombia de 60 al 56%, EUA del 25 al 20%, España del 57 al 42%; otros lo han aumentado como Argentina del 62 al 64%, Chile del 53 al 67% y la tasa mundial ha aumentado ligeramente del 38 al 41%. Para el 9º estudio de piratería mundial del año 2012 con 15.000 usuarios de computadoras de 33 países que son el 82 por ciento del mercado mundial de PC's, la tasa mundial de piratería de software para PC ronda el 42 por ciento; la tasa de piratería de México bajo 1 punto año por año al 57 por ciento en 2011, representa 3 puntos desde el 60 por ciento en 2009. El valor de mercado para el año 2011 rondaba en los 63,4 mil millones de dólares. Atendiendo al nuevo tipo de hardware el número de tabletas en uso en todo el mundo saltó el 80 por ciento de

alrededor de 45 millones en 2010 a más de 80 millones en 2011. La base instalada de PC's mundiales, por comparación, sobrepasó los 1,5 mil millones (BSA, 2015).

El índice mundial aumentó por segundo año consecutivo porque el envío de PCs creció mucho más rápido en los países con altos índices de piratería. Los países con las tasas más bajas de piratería son: Estados Unidos, Japón, Nueva Zelanda y Luxemburgo con índices cercanos al 20%; los países con índices más altos de software ilegal son Armenia, Bangladesh, Georgia y Zimbabwe, con porcentajes cercanos al 90%. Las regiones con índices más altos de piratería son Europa del Este (67%) y América Latina (65%); mientras que en América del Norte (21%) y la Unión Europea (35%) tienen los mejores índices de legalidad. La mala noticia es que a pesar de la disminución de piratería en muchos países, el índice de piratería de software para PC mundial aumentó (BSA, 2015).

Por las estadísticas mostradas se aprecia un amplio despunte de valores tendientes al uso de software en México y a nivel mundial, este fenómeno va acompañado y rebasado por el crecimiento de la piratería. Desde su nacimiento la actividad informática nació con su propia contradicción, el comando de "copiar" se convirtió en su tendón de Aquiles. México ha establecido programas educativos de amplia difusión para evitar la piratería, y sin embargo la tasa descendió pobremente al reporte del último estudio de la BSA.

Por la parte de la investigación en las TIC, el INEGI reportó identificaron 36 centros y/o grupos de investigación en tecnología de información (TI), ubicados en 13 entidades federativas, de los cuales 12 son privados y 24 públicos. La mayor concentración geográfica continúa en el centro del país, principalmente en el Distrito Federal; escasamente en el norte y ausente en el sur, como ya se identificaba en el último estudio. El estudio reportó 34 de los centros dependen de alguna institución: 27 al sector de servicios educativos (tanto públicos como privados), 6 de servicios de la administración pública, y uno del sector eléctrico. Son 2 los centros independientes, y

uno de éstos realiza investigación para la industria de TIC y el otro ofrece servicios educativos privados (INEGI, 2015).

La oferta educativa en Michoacán para el ciclo escolar 2008-2009 se distribuyó de la siguiente manera: se imparte educación básica a un millón 69 mil 506 alumnos en 11 mil 441 escuelas tanto públicas como privadas, atendidas por 54 mil 258 docentes; en educación media superior fueron 181 mil 833 jóvenes de 691 instituciones con 9 mil 186 docentes y, en educación normal hubo 5 mil 253 estudiantes en 17 escuelas y un total de 447 docentes en este nivel. En el Programa Nacional de Actualización Permanente, mil 740 se capacitaron en Enciclomedia de primaria y secundaria; 2 mil 500 en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación; Se llevó a cabo el Diplomado del Programa de Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología, dirigido a docentes de educación secundaria, que son capacitados en el uso del equipo de cómputo, calculadora científica y software de orientación matemática (Godoy, 2009).

El Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) en México llevó a cabo un estudio a cargo de (Morales, 2002), cuyo objetivo fue identificar la disponibilidad, características y aplicación de los medios audiovisuales y la tecnología informática en las escuelas de Educación Básica y Normal del país, a fin de estimar su incorporación en la dinámica escolar, el nivel de aprovechamiento de los recursos y la respuesta de los usuarios para integrarla al proceso enseñanza aprendizaje. La muestra total fue de 408 escuelas, distribuidas en 242 municipios y 14 entidades federativas: Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, D.F., Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Monterrey, Quintana Roo, Sonora, Veracruz y Zacatecas; la distribución por nivel y modalidad educativa fue: 21% Primaria, 21% Secundaria General, 11% Secundaria Técnica, 36% Telesecundaria y 11% Escuelas Normales de Maestros.

Para el periodo de tiempo que comprende el estudio (Morales, 1999), los resultados arrojan que un poco más de la mitad (57%) de los maestros tenían computadora, pero menos del 20% contaba con servicio de internet y correo electrónico. En el caso de los alumnos, solamente el 20% tenía computadora en casa y menos del 10% disponen de

servicio de internet y correo electrónico. La capacidad instalada de los planteles, en materia de equipo de cómputo aún estaba lejos de satisfacer las necesidades de la población estudiantil, en promedio hay 48 alumnos por computadora; el 79% de los equipos se destinan a fines educativos, el porcentaje restante cubre necesidades administrativas como el control escolar; y solamente el 83% de las computadoras tienen Internet.

El mismo estudio (Morales, 1999), reporta cuanto a la capacitación 35% de las escuelas participantes en la encuesta, disponen de un programa de capacitación sobre el uso de la computadora, el 43% de los maestros han sido capacitados y recibieron en promedio 23 horas de formación. En tanto que para los responsables de medios, el 72% recibió en promedio 33 horas de capacitación, sin embargo un 22% de los maestros percibe difícil trabajar con la tecnología informática durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Respecto a los rubros de utilización de las computadoras el 78% de los maestros sí utilizan el equipo con su grupo de alumnos, y la frecuencia de su aplicación muestra que casi tres cuartas partes (70%) lo utilizan casi diariamente; las actividades que con mayor frecuencia realiza el maestro con su grupo de estudiantes es la búsqueda de información, el reforzamiento de los contenidos, organizar información y el enseñarles a usar el equipo; los alumnos refieren utilizar más las computadoras en actividades tecnológicas o en el taller de computación, así como en Ciencias Naturales, Español y Matemáticas; el resto de las asignaturas presenta un uso menor al 30%. En cuanto al uso, los maestros consideran el uso de la tecnología informática les permite una exposición más clara, que los alumnos ponen más atención, el grupo se organiza y se integra mejor, facilita la discusión grupal y fomenta la creatividad (Morales, 1999).

Los problemas más comunes para el uso de las computadoras en las escuelas son: capacitación insuficiente, falta de equipo, no es fácil incorporarlos en clase, desorganización para acceder al aula de medios y equipo instalado en un lugar inadecuado. Se requiere de una clara construcción pedagógica que permita al maestro

aprovechar los recursos informáticos directamente en los procesos de razonamiento concreto, abstracto, descubrimiento, comprensión análisis, síntesis, etc, es decir, directamente en el aprendizaje y para ello, debe trascender a su conceptualización de herramienta a una forma de aprender y ser (Morales, 1999).

El uso de la tecnología en la educación en México ha sido representada por el ILCE, el cual ha monitoreado proyectos como microSEP, que luego se llamara COEBBA (Computación Electrónica en la Educación Básica), que desde 1985 impulsa a los docentes a obtener los conocimientos necesarios sobre el uso y manejo de la computadora como auxiliar didáctico en las aulas. Red Edusat, que es una serie de canales de televisión vía satélite que iniciara en 1994. Red Escolar inició en un modelo tecnológico de convergencia de medios, basado en el uso de la informática educativa, la conexión a Internet, videotecas, discos compactos de consulta (CD Rom), bibliotecas de aula y la red de televisión educativa. Se basa en un sistema de comunicación que permite a estudiantes y profesores compartir ideas y experiencias. Fomenta el ejercicio de un pensamiento crítico, analítico y reflexivo con base en el trabajo colaborativo (Morales, 1999).

La telesecundaria que busca de disminuir el rezago educativo, iniciada en 1966 de manera experimental como proyecto de Enseñanza Secundaria por Televisión. En 1988 se transmite por circuito abierto el primer modelo con validez oficial, recientemente se ha rediseñado su curriculum y se ha incorporado al modelo educativo por competencias. Los trabajos incorporados para esas fechas son el portal de Internet Sepiensa y la Enciclomedia. El primero es un apoyo a al currículo tanto de educación básica como media superior y superior. Incluye artículos sobre desarrollo humano, sexualidad, discapacidad, música, salud, datos actuales y vínculos de interés académico.

Enciclomedia surge en el 2003, con un compromiso de operación hasta 2010, es un programa educativo que busca apoyar a la educación básica. Es una estrategia educativa cuya idea principal es reforzar el contenido de los libros de texto gratuitos

con materiales educativos complementarios y apoyar la enseñanza en el aula en la educación primaria. Enciclomedia surge como un programa que permite articular los contenidos de los libros de texto digitalizados con un acervo conceptual integrado por múltiples fuentes de conocimiento que tiene su base en la convergencia de medios y nuevas tecnologías con la finalidad de brindar a los alumnos la posibilidad de acceder a una educación crítica y constructiva, en la que cada uno es gestor de su propio cambio y avance pedagógico (SEP, 2015). La Enciclomedia tuvo los aciertos que ninguna otra plataforma de apoyo a la educación tuviera, la incorporación de un módulo RAE que posibilita la visualización en diferentes lenguas indígenas y para personas con discapacidades. En se sentido fue muy incluyente al reducir las brechas de oportunidades fomentando la cultura de inclusividad.

Con esta oferta de apoyos tecnológicos se pretendió mejorar las condiciones de las aulas mexicanas, actualizar a los docentes en el uso pedagógico de las TIC, mejorar la calidad de la educación a nivel nacional diversificando los métodos de comprensión de los contenidos de los libros de texto, disminuir la brecha digital, diseñar estrategias de integración educativa para sectores en desventaja dentro del sistema educativo y abordar integralmente los temas y contenidos de los libros de texto mediante ligas transversales que recorren los contenidos de los distintos grados del nivel básico Hernández (Soriano, 2015).

En 1994 se inició la transmisión de Edusat es un sistema de señal digital comprimida que se transmite vía satélite, que en su tiempo fue el telemedico más importante de su naturaleza educativa en Latinoamérica, depende de la Secretaria de Educación Pública y su función principal es poner a disposición de los mexicanos una amplia oferta de televisión y radio con fines educativos (Soriano, 2015).

Red Escolar inició en 1997, lleva a las escuelas de educación básica y normal un modelo tecnológico de convergencia de medios, basado en el uso de la informática educativa, la conexión a Internet, videotecas, discos compactos de consulta (CD-Rom), bibliotecas de aula y la red de televisión educativa. Se basa un sistema de comunicación que permite a estudiantes y profesores compartir ideas y experiencias.

Fomenta el ejercicio de un pensamiento crítico, analítico y reflexivo con base en el trabajo colaborativo que les proporciona vivir el proceso de enseñanza-aprendizaje de una forma distinta a la que generalmente se plantea en la enseñanza tradicional. La Red Normalista es el portal de la educación normal donde se dispone de los planes y programas de las recientes reformas curriculares a la formación de docentes, materiales, guía de videoconferencias, estadísticas, datos de las escuelas, guía de programación Edusat. SEPiensa es un portal en Internet dirigido a la comunidad escolar que incluye artículos sobre desarrollo humano, sexualidad, discapacidad, música, salud, entre muchos otros (Soriano, 2015).

La Escuela Normal Superior de Michoacán (que nominará adelante por las siglas ENSM), es una institución educativa de nivel superior cuya misión es la formación de docentes en servicio para la educación secundaria. Es una Institución Educativa que se originó por el proceso de descentralización de la Escuela Normal Superior de México en el año de 1984. Es el universo para el desarrollo de la presente investigación. Su misión es la formación de profesores de la Licenciatura en Educación Secundaria de las especialidades que enseguida se referirán.

Para la formación de los docentes se desarrollan tres programas sustantivos (modalidad heredada de la Universidad y el Instituto Politécnico) docencia, investigación y extensión educativa y difusión cultural. En el ciclo escolar (2003-2004), el Programa de Mejoramiento Institucional (PROMIN) organiza la Institución (para el desarrollo de los proyectos y aplicación de los recursos de fortalecimiento) en cuatro dimensiones: pedagógico-curricular, vinculación con el entorno, gestión institucional e investigativa. Desde el ciclo 2005-2006 se implementa el Programa Estatal de Fortalecimiento de la Educación Normal (PEFEN 1.0) Estos programas se ubican en dentro del Programa de Transformación y Mejoramiento de las Escuela Normales (PTFEN) dirigido por la Dirección de Normatividad de la SEP, son parte de la concreción de la reciente reforma curricular de la Educación Básica y Normal, a la que naturalmente la *transformación curricular* es un eje fundamental, todos enmarcados en el Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa (Diario oficial, 1992).

En su programa de docencia, la ENSM oferta las siguientes especializaciones: Español, Matemáticas, Biología, Química, Física, Historia, Formación Cívica y Ética, Telesecundaria e Inglés. La modalidad de estudios se denomina mixta que incluye asesora directa y trabajo a distancia, se implementa para profesores en servicio y su inicio fue a partir de 1999. El servicio de los profesores-alumno es diversificado y no necesariamente corresponde a la especialización que se cursa. El programa de investigación ha seguido las líneas de formación docente, práctica docente, evaluación y para el presente ciclo se ha incorporado la línea de investigación en didáctica de las ciencias. El programa de extensión académica y difusión cultural ha desarrollado proyectos relacionados con la actualización en la escuela secundaria, editorial, difusión, evento académico institucional. El campus virtual es un servicio electrónico de educación a distancia y en línea que se ofrece como complementario a los servicios de formación. Surgió ante la necesidad de atención de la oferta educativa semiescolarizada (presencial y a distancia) de apoyo al posgrado y la modalidad mixta de licenciatura en educación.

Por las estadísticas mostradas y los datos institucionales, hay condiciones de uso de las TIC en la formación y la actualización de los profesores. Poco a poco se van incorporando como usuarios de los diferentes aparatos electrónicos y digitales, solo que a las aulas ha sido más lenta la migración. Existen condiciones particulares para que así lo sea: una educación de corte tradicional que se realiza en un enfoque que le facilita la actividad del profesor en las aulas; una actitud negativa a los nuevo e incierto, sofisticado y complejo como las TIC; una resistencia natural al cambio y una política de corte gremial que no favorece proyecto vinculados con el paradigma de la eficiencia y calidad proveniente del ámbito de la administración. En lo operativo se suma el problema de la conectividad que no ha mejorado mucho en la última década a pesar de los avances en la infraestructura, los materiales de fibra óptica, tecnología satelital con mejor ancho de banda, existe un problema inmanente de gestión interna de la señal de Internet lo que ocasiona lentitud de navegación, de conexiones frecuentes, sobresaturado de las redes wifi y del servidor en su conjunto. El servicio

de mantenimiento y actualización de la plataforma a cargo del centro de tecnologías de gobierno del Estado, no se realiza frecuentemente por los costos que implica.

La exigencia de una alfabetización tecnológica es una urgencia de nuestro tiempo. Los alumnos de la escuela secundaria cada vez están más relacionados con el uso de la computadora. Sea cualquiera el uso que estos le den, ya hay una competencia básica en el uso de la misma. Los profesores por su parte han avanzado más lentamente en este proceso, esto se puede constatar en los diferentes espacios de atención en los cuales se han incorporado las TIC como parte del proceso de formación inicial.

Los planes de estudio vigentes sugieren el uso de las TIC, durante su desarrollo o específicamente en los espacios curriculares optativos, sin que sea esta la norma. En el salón de clases esto ha permitido un avance en el procesado de textos, desarrollo de informes y tareas, las exposiciones de la clase a partir de presentaciones con data show. El uso de la Internet se ha centrado fundamentalmente en la búsqueda y obtención de información, escrita o en multimedia.

El uso de las TIC avanza lentamente hacia el área didáctica. Hay varias razones que lo determinan, por un lado, el uso de la computadora ha tocado la beta comercial lo que determina que no se tengan a la mano herramientas de uso didáctico específico aunque se reconoce que ese factor ha reducido los costos del equipo y disposición de software, por otro lado, se encuentra la falta de competencia del profesor para generar materiales didácticos a partir de lo que el mercado le ofrece. Es importante señalar que el software comercial ha alcanzado un desarrollo extraordinario y que brinda muchas posibilidades en el campo didáctico, pero esto contrasta con la actitud del profesor que se ha asumido netamente como usuario, no como productor. Desde el proceso global de formación de docentes encontramos que las TIC han entrado a institución formadora de docentes de una manera espontánea y atendiendo a necesidades particulares tanto de profesores como alumnos, pero no han podido ser incorporadas en un modelo coherente de formación.

Las instituciones educativas requieren replantear sus procesos formativos y situarlos en los contextos de realidad que se viven *so pena* de formar profesores que no respondan a las exigencias del medio social donde se desarrollan. Un mundo en constante transformación exige currículos dinámicos. La formación de docentes en México ha pasado por episodios marcados por la moda intelectual, desde los currículos técnicos, hasta los de corte crítico. Cada uno con sus aportes y sus carencias. La formación también pasó por un episodio en que la investigación se incorporó llegando a ocupar el eje principal. A varias décadas de experiencia de formación, el modelo basado en competencias regresa en una dimensión diferente, se separa de la visión estrictamente tecnológica y conductual para abrirse a ámbitos que reflejan la visión integrada del sujeto en formación. Las TIC por su parte han llegado a las Escuelas Normales y han afectado a todos los procesos que en ella confluyen, se antoja de entrada un proceso de formación más rico.

La formación de docentes en las escuelas normales de México atraviesan por procesos recientes de reestructuración curricular, el modelo de formación orientado al desarrollo de las competencias se encuentra ya delineado. El cambio en el currículo de la Escuela Normal Superior de Michoacán se dio a partir de 1999 y por ahora, no existe ningún estudio formal del desarrollo curricular. Esta investigación focaliza la necesidad de incorporar las TIC a la formación. La innovación se orienta a estudiar el estado actual del uso de las TIC en los procesos formativos y con ello iniciar la construcción de un modelo de formación instrumentado con las TIC.

En la Escuela Normal Superior de Michoacán hay una tradición ya consolidada de incorporar los procesos investigativos a la formación de docentes. En el plan vigente que data de 1999, se plantea de manera diferente, siendo las competencias el eje en torno a lo que se ha de formar el profesor. La formación en competencias requiere del futuro profesor, saber desarrollar los aspectos metacognitivos, es decir, capacitar al alumno en el desarrollo de sus competencias y en la gestión de las mismas, o lo que es lo mismo, en que momento ha de utilizarlas y cómo ha de hacerlo, el contexto internacional así lo indica. La reforma al plan de estudios de Educación Secundaria en

México desglosa su perfil de egreso en competencias para la vida, competencias para el aprendizaje permanente, competencias para el manejo de la información, competencias para el manejo de situaciones, competencias para la convivencia y la vida en sociedad (SEP, 2006). La formación de los docentes de educación secundaria en el plan 1999, se articula en torno a los aspectos que conforman el perfil de egreso y son:

- Habilidades intelectuales específicas,
- Dominio de los propósitos y los contenidos de la educación secundaria,
- Competencias didácticas,
- Identidad profesional y ética,
- Capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela.

La innovación en la formación de los docentes incorpora el uso de las TIC como parte instrumental de las estrategias didácticas. Ya existen múltiples investigaciones en sentido que las TIC producen mejores actitudes en el aprendizaje y un clima más positivo de enseñanza, pero investigarlas como componente instrumental del modelo didáctico en la formación, no ha tenido la misma incidencia de investigaciones.

El desarrollo de la presente investigación aportará información en algunos de los rubros mencionados. La institución formadora de docentes se beneficia al tener conocimiento de la forma en cómo perciben sus usuarios el impacto de las TIC en la formación y con ello, ir estructurando un modelo de formación dinámico y flexible que permita ir orientando los proceso de formación desde las exigencias internas y contextuales. Con la construcción de la innovación se va construyendo conocimientos locales en torno a la formación de docentes.

1.1.2 El problema de investigación

Los profesores en formación son sujetos que por lo general ya poseen estudios previos, concluidos o inconclusos, pero que las condiciones administrativas, laborales

y políticas les favorecieron para la adquisición de un recurso laboral a cambio de un compromiso de formación en la docencia. En su llegada la Escuela Normal se encuentran con las TIC y esto representa un choque en su forma de entender su formación como docente de secundaria, la forma de trabajarla con adolescentes, la cual se separa del modelo transmisorio. Las TIC representan un obstáculo a nivel de su cognición, competencia tecnológica y cultura pedagógica. Se han desarrollado cursos optativos con participación de las TIC. La adquisición de equipo por los profesores en formación ya rebasa el 90% y en menor porcentaje (70%) se cuenta con equipo móvil de Lap top. Los alumnos se han incorporado activamente al uso de los procesadores de texto, diseño de presentaciones didácticas, búsqueda y recuperación de información de la Internet, uso de correo electrónico, pero hay limitaciones para utilizar las TIC en acciones que impliquen la gestión del conocimiento pedagógico.

El mismo equipo docente se ha incorporado al uso de las TIC por la presión que ejerce este medio en el ambiente académico. Cada vez son más las actividades que requieren de la computadora y la Internet para poder resolverse. La ENSM cuenta con un servicio limitado de computadoras disponibles para las actividades vinculadas a los aprendizajes de los profesores ya que no rebasa las 15 computadoras útiles. Las actividades administrativas ya se realizan con apoyo de las computadoras prácticamente en su totalidad. La escuela cuenta con plataforma para el desarrollo de cursos a distancia o en de manera mixta. Se encuentra programada en Moodle y su administración a nivel de hardware está a cargo del Centro de cómputo Gobierno del Estado de Michoacán, la programación del entorno académico está a cargo de la propia ENSM. En el año 2009 se estableció un convenio con el Instituto Tecnológico Regional de Morelia para la articulación de todos los servicios informáticos en un solo Sistema Institucional de Información, Comunicación y Gestión del Conocimiento que hasta el 2015 se ha mantenido.

En cuanto a los profesores usuarios hay otro obstáculo para el uso de las TIC. La plataforma no es del dominio de todos los profesores, debido a que no han superado el obstáculo técnico que su uso implica, a pesar de los esfuerzos por capacitar a los

profesores para su incorporación como instrumento en el desarrollo de sus cursos. El servicio de Internet también adolece de problemas de conectividad, lo que ha limitado su uso con fines didácticos, limitándose en la mayoría de los casos en la obtención de información. Hay esfuerzos serios en la construcción de grupos virtuales, el uso de los blogs como foros de discusión académica, el correo electrónico como espacio de comunicación entre todos los agentes del proceso de formación y la plataforma tiene ya un buen número de cursos programados, ya desarrollados y en proceso de desarrollo.

En particular el grupo-muestra que participa en el aporte de datos cuantitativos (universo de investigación fase cuantitativa), presenta un obstáculo de actitud específica hacia la formación con TIC y mayormente al ejercicio de la docencia con TIC. Su cambio de actitud se ha asumido como reto implícito a partir de la aplicación del tratamiento, por lo que específicamente fue seleccionado, a pesar del bajo número de participantes.

Las computadoras por su parte fueron incorporándose a las actividades docentes como procesadores de texto, luego le seguirían las presentaciones animadas con apoyo del cañón de proyección o "data show" fueron seguidas de multimedia (texto-voz y sonido) y finalmente el hipermedia que brinda mayor abanico de recursos – (hipertexto, video, sonido, páginas web) apoyados en la Internet. En cuantos al equipo, se ha seguido la oferta del mercado, adaptándose a manejar de una manera básica o creativa los equipos y el software disponibles. Cada profesor ha buscado por su cuenta los cursos que le habiliten en el uso de las TIC: cursos, talleres, eventos académicos sobre tecnologías y diplomados; la Institución ha puesto a servicio cursos como el denominado Alianza por la Educación impulsado por la SEP en convenio con la empresa Microsoft, manejo de la plataforma, talleres cortos sobre software específico.

Sin embargo tanto para maestros como alumnos el modelo imperante del uso de las TIC en su proceso de formación es el transmisorio, es decir que se usan como medios para traer información al salón de clase, la exposición del profesor es compartida con

el alumno, pero sigue operando el mismo modelo. Cuando el profesor intenta separarse de él, se encuentra con el obstáculo de la comprensión y comunicación con el alumno y si éste logra avances personales, se encuentra con la falta de impulso y apoyo del profesor y los compañeros para generar verdaderos materiales didácticos y ambientes de aprendizaje que trasciendan a la escuela secundaria.

El uso de las TIC en la formación como elemento innovador, es un problema de modelo de formación, ya que no han podido insertarse en los procesos institucionales, que ya las han venido trabajando, en una dinámica de encuentro y desencuentros, nos referimos a la investigación, la docencia, la evaluación, y la sistematización de experiencias. Ese elemento innovador ha llegado con demasiada fuerza y velocidad, porque no sigue el ritmo propio de la formación sino del mercado. El equipo cambia continuamente y el software tiende a ser menos técnico, más visual, pero consume demasiada memoria y capacidad de proceso a la computadora. La internet ha tenido una evolución inusitada que ha pasado aceleradamente de la Internet 2.0 a la 4.0 y en un mismo tiempo y lugar se sobreponen propiciando bloqueos en el usuario y no pueda seguir el ritmo.

La celeridad de la innovación en las TIC se ha traducido en dificultad para incorporarla a un modelo de formación, por problema de comprensión de la lógica de su diseño, las posibilidades de uso didáctico. Aún más los demás procesos de formación también han sido ya potenciados por las TIC y así la investigación utiliza programas para procesamiento de datos cuantitativos como SPSS y cualitativos como el Acud six, entre otros, la evaluación se procesa con bases de datos como Kalt criterial y hoja de cálculo como Excel, solo por mencionar un poco de la penetración de las TIC en el campo académico. La docencia ha atravesado por episodios de tecnologización como los tutoriales, simuladores, modeladores, presentadores de información y las plataformas de educación distancia, pero muy poco en lo que respecta a sistemas propios para el uso cotidiano del profesor para desarrollar sus labores de docencia, es el caso de la Enciclomedia de la escuela primaria, Enseñanza de la Ciencia con Tecnologías (ECIT) de la secundaria, con un importante avance en el desarrollo para la Educación pública

de México. Para las Escuelas Normales no existe sistema informático que permita integrar los procesos de formación. En suma, el uso de las TIC se ha dado de manera desarticulada, como un facilitador de las prácticas que no representa potencial en los aprendizajes, solo las hace diferentes. El problema reside entonces en integrarlas a un modelo de formación unificado que represente una posibilidad de mejorar los aprendizajes y los ambientes de enseñanza.

La articulación de la docencia con otros procesos como la innovación la evaluación, la investigación, y la Sistematización de experiencias, se vislumbra de antemano más rica. Con la innovación se centra la formación en la mejora permanente. Con la evaluación permanente es posible ubicar los cambios que van dándose en la cognición de los docentes, lo que permite valorar continuamente la estrategia de enseñanza y la calidad de los aprendizajes. La vinculación a la investigación se hace operativa en la construcción del conocimiento cuando se articula a la formación concretándose en las estrategias didácticas. La Sistematización de la experiencia, por su parte, permite la recuperación de las experiencias de formación, lo que posibilita el establecimiento de nuevos significados en el aprendizaje y nuevos sentidos de la misma a partir de procesos de reflexivos y de colaboración constructiva. La articulación de estos componentes como estos en un modelo coherente que tenga como eje transversal el uso didáctico de las TIC como integrador innovador orienta la presente investigación. El uso de las TIC como instrumento didáctico fortalece e innova el modelo de formación.

La experiencia ha mostrado que no solo hay actitudes adversas al uso de las TIC, sino también hay aquellas que son ricas pero mientras no forman parte del dominio de las habilidades del profesor, no economiza la enseñanza, al contrario exige mayor tiempo y preparación lo que añade dificultad al proceso de formación y aprendizaje en particular. Sin embargo con la calidad de los resultados se logra motivación para seguirlas usando. Se ha aprendido que innovar en el aula se puede hacer desde múltiples ángulos y las TIC son solo uno de ellos, aunque estas exigen mayor creatividad en el diseño del currículo y en la acción en el aula.

La competencia didáctica por su parte, es un atributo de la docencia. Los docentes tienen competencia didáctica en múltiples estados y estilos, los cuales han venido configurando con la experiencia. Sin embargo, no es una problemática agotada ya que las exigencias del contexto fuerzan la necesidad de reconstruir el andamiaje didáctico de los profesores. La forma de lograrlo es por la vía de la reconstrucción de las bases didácticas previamente establecidas, por lo que la introducción de las TIC al proceso generan un conflicto en la práctica profesional.

La UNESCO (2008), genera los estándares de competencia para los docentes y las clasifica en: conocimiento de las TIC, profundización del conocimiento y generación del conocimiento. Esta investigación asume los estándares para explicar cómo se están conformando en lo que se denomina competencia didáctica del profesor en servicio.

De las múltiples maneras de lograrla, se ha elegido a las TIC como elemento innovador para reconstruirla y mejorarla. Se parte del supuesto de que si hay una influencia de las tecnologías en el estado de la competencia didáctica, es el asunto que habrá de explicarse y con lo cual se reconstruirá la propuesta-tratamiento.

Centrando la problemática se ubican los siguientes tópicos en torno a las TIC en la formación de los docentes de secundaria: acceso a su uso didáctico, resistencia cultural, ruptura del obstáculo tecnológico, uso didáctico, ausencia de articulación en un modelo didáctico para la formación de docentes de lo que surgen la pregunta de investigación que se enuncia como sigue:

¿Cómo incide el modelo didáctico blended learning, Ambiente Híbrido de Aprendizaje, (AHA) instrumentado con las TIC en el desarrollo de la competencia didáctica de los profesores en formación continua?

1.2 Metodología de la investigación

Todo diseño metodológico de investigación tiene un argumento epistemológico, es decir, debe señalar la orientación de como construirá el conocimiento. Esta investigación requiere situar cual es la lógica de construcción del conocimiento. La construcción del conocimiento sigue el paradigma cuantitativo y la racionalidad que la fundamenta es la instrumental.

1.2.1 Argumentación epistemológica. El paradigma cuantitativo

Los paradigmas representan el modo de ver la realidad correspondiente a un espacio y tiempo determinados, lo cual define los objetos, los problemas de investigación, las metodologías y la forma de relacionar la teoría con la práctica. La realidad es constituida por los sujetos a partir de sus experiencias de vida o investigativas; al exterior del mismo hay objetos físicos y procesos sociales, pero es mediante sus capacidades exclusivamente humanas y la competencia del investigador en particular, como la construye. El proceso de construcción se encuentra mediado por la cultura, la dinámica social, la subjetividad del sujeto y particularmente los valores. Por lo tanto, se asume la objetividad como categoría central de construcción del conocimiento y su obtención es mediada por los métodos estadísticos que separan al objeto de investigación de toda influencia subjetiva.

La investigación es un proceso de explicación de la realidad, cuyo propósito se encuentra en la mejora de la condición humana. La forma de investigar obedece a múltiples factores: visión de la realidad que se asume, la preparación del sujeto en el campo, la práctica que tenga, las posibilidades con las que cuenta, la viabilidad de recursos y procesos. En sentido estricto, el problema que se elija y, los elementos con que se cuenta, determinan el tipo de investigación y la metodología a emplear.

La libre elección del investigador (autonomía) vinculada a las necesidades sociales, son necesarias para garantizar resultados que tengan alguna utilidad. La complejidad

de los procesos educativos apoya esta postura. Aun cuando se sabe que la visión de la realidad sería parcial si el investigador se ciñe a un paradigma y renunciando a las virtudes de otro que le complemente. Sin embargo, según los objetivos de investigación se eligen los procesos y alcances de la misma. El hilo conductor ha de ser el problema y la finalidad de la investigación, a partir de allí se elige la metodología. Si el interés de la institución que represente el investigador va más allá de los resultados cuantitativos, entonces se programará otra fase de mayor profundidad o extensión, tal vez con complemento cualitativo, pero eso rebasa los alcances de este estudio.

En la investigación educativa se ha alimentado un fuerte debate entre la oposición de los paradigmas cuantitativo frente a lo cualitativo. No es un debate nuevo, ya en el siglo XIX Dilthey y Rikert señalaban la dialéctica entre ambas posturas, atribuyendo el primero a las ciencias naturales y el segundo a las ciencias sociales, es decir, explicación frente a comprensión. La discusión epistemológica de fondo alude a la existencia de diferentes tipos de conocimiento, reglas de justificación, significado y verosimilitud o no (Torres, 2004).

La línea de ascendencia del enfoque cuantitativo en las ciencias sociales se encuentra en la obra de Augusto Comte (1798-1857) y Emile Durkheim (1858-1917), con la influencia significativa de Francis Bacon, John Locke y Emmanuel Kant. Es decir, el "abuelo" de tal enfoque es el positivismo (Hernández, 2006). La obra de Comte, *Discurso sobre el espíritu positivo*, fue la obra que da inicio al paradigma. Este autor señala como característica esencial del positivismo, la objetividad, donde el investigador observa, mide y manipula variables, desprendiéndose de sus propias tendencias (la relación entre éste y el fenómeno de estudio es de independencia). En esta corriente lo que no puede medirse u observarse con precisión se descarta como "objeto" de estudio que, fundamentalmente se encuentra determinado por leyes y axiomas. En general, el positivismo solamente acepta conocimientos que proceden de la experiencia, esto es, de datos empíricos, los hechos son lo único que cuenta.

En la visión de Méndez (2008), este paradigma se caracteriza por la práctica de la objetividad; su base es la fuente empírica de datos; la base de racionalidad está en el método. La realidad es concebida compleja e incomprensible en su totalidad, por lo que, desde este paradigma de investigación, para comprenderla la reduce a las variables capaces de ser manipuladas matemáticamente de acuerdo al objetivo del investigador. Por lo tanto la realidad es considerada como singular, está dada y se presenta como un conjunto articulado de hechos mediante la causalidad. El papel del sujeto es describirla, explicarla, confrontarla; en la relación productora de conocimiento.

El sujeto es considerado independiente del objeto, el conocimiento está en el sujeto, es un atributo de la cognición humana; el objeto es proveedor de información que se capta por los sentidos y se magnifica mediante la tecnología de medición. Los valores inherentes al sujeto permanecen al margen para garantizar la objetividad; sin embargo hay valores en la investigación científica, uno de sus valores centrales es la certeza, la cual es trabajada estadísticamente manejando el error y aumentándola en consecuencia; la causalidad que maneja este paradigma es determinista. El uso del lenguaje es formal, impersonal y se usa a partir de definiciones previas. En la medida que se produce el conocimiento se amplían los marcos conceptuales explicativos. La explicación de un objeto, fenómeno o proceso confiere la posibilidad de resolver problemas.

El proceso de investigación es hipotético-deductivo, a partir de las relaciones de causa-efecto. Su carácter distintivo es el acopio de datos cuantitativos sobre las variables; trata de determinar la fuerza de correlación o asociación entre variables y luego hacer inferencias causales. El diseño es estático, libre de contexto, llega a generalizaciones explicativas que son los principios teóricos más universales, es decir aquellos que comprenden gran cantidad de fenómenos. Pretende el entendimiento y aspira a una buena predicción, basado en estándares de objetividad y confiabilidad.

En cuanto al investigador, debe actuar libre de prejuicios, tener habilidad técnica que incluye el uso de la computadora y manejar la estadística con destreza; mostrar aptitudes psicológicas como la adaptación a las reglas y las guías proporcionadas por asesores y tutores, pero ser poco tolerante con la ambigüedad, ser honesto en sus capacidades y preferentemente hacer estudios breves. El problema de investigación se orienta a confirmar la teoría, por lo que el investigador requiere un amplio estudio previo para poder precisarlo y definirlo, con ello podrá plantear las hipótesis a partir de variables conocidas y teorías existentes y disponibles.

En el aspecto metodológico, es común la metodología experimental, la cual manipula las variables para ver los efectos de una sobre la otra, lo cual requiere de homogeneidad en las condiciones de experimentación: muestra, grupos de control, métodos y técnicas de análisis. Plantea estudios observacionales y diseña modelos, los cuales son valorados en los momentos de preprueba y postprueba. La metodología se ajusta a pruebas basadas en causalidad probabilística, ajusta el error, y programa las pruebas de hipótesis a niveles de confiabilidad aceptada por la comunidad de investigadores. Con los resultados el método permite realizar inferencias sobre las poblaciones a partir de una muestra con mayor posibilidad de manejo, por lo tanto son probablemente verdaderos.

1.2.2 La modalidad de investigación

El modelo que se utilizará es el cuasi-experimental con posttest, sin grupo de control (Hernández, 1994, 173). El estudio se considera parcial en el sentido de saber de antemano por la experiencia que la competencia didáctica de los profesores no solo se conforma a partir del uso de las TIC, bastará con saber si hay relación de variables, dejando margen a estudios posteriores del orden cualitativo para abarcar los demás factores. Utilizamos este planteamiento epistémico porque partimos de la incidencia del modelo didáctico en base al Blended learning (AHA) en el desarrollo de la competencia didáctica, que es un caso particular es la aplicación de las TIC al contexto profesional y sociocultural de los profesores, pero, simultáneamente, se abordan

expectativas de progreso en los participantes en la experiencia, mediante un análisis cuasi-experimental con aplicación de tratamiento y un posttest.

1.2.3 El procedimiento metodológico.

La perspectiva cuasi-experimental donde se ubica la investigación, se concreta en el procedimiento que se aprecia gráficamente en la Figura No. 2 y enseguida se abordan. La investigación se ubica en la perspectiva cuantitativa porque asume la cuantificación como elemento de objetividad, manipula datos empíricos a través de estadísticos descriptivos e inferenciales para tomar decisiones respecto a la relación o dependencia de las variables. Se elige la investigación *cuasi-experimental* con posttest sin grupo de control (Hernández, 1994, 173), por aplicarse a grupos pequeños ya establecidos naturalmente sobre los que no se puede alterar su composición de partida (Ver figura No.1).

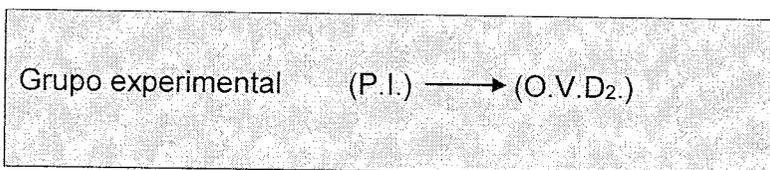


Figura 1. Tratamiento cuasiexperimental con post-test

Donde:

P.I = Tratamiento

O.V.D₂= Posttest

Las características que definieron su elección se muestran enseguida:

- Grupos establecidos bajo la matrícula de la Maestría en Educación
- Son grupos de composición heterogénea por la formación previa en cuanto al nivel de educativo de desempeño cotidiano y la aplicación de las TIC en la práctica docente.
- Los grupos son tratados académicamente con el mismo currículum.

- No se hicieron subgrupos bajo alguna característica de su composición. Se elige el que presenta elementos de la problemática que apertura el proceso de investigación.
- El tratamiento que implica el uso de las TIC puede o no aplicarse sin que se falte al desarrollo curricular.

Con el método cuasi-experimental parte de planteamiento de variables; se puede modificar la variable independiente o predictora para estudiar el efecto sobre la variable dependiente o criterio, y además.

- No se produce un control exhaustivo de las variables intervinientes, lo que implica que no se aíslan las variables independientes y dependientes, pero si hay un control completo de las circunstancias que concurren.
- No es posible evitar que la variable dependiente pueda estar afectada por variables diferentes a la independiente. El grupo de control permite valorar alguna incidencia.
- En el ámbito de la formación docente, la investigación cuasi-experimental se da en situaciones reales, existentes, es difícil alterar la estructura de los grupos ya existentes.

Para el estudio es del tipo *cuasi-experimental con pos-test sin grupo de control* primeramente se aplicó el tratamiento que es el desarrollo de un modelo didáctico con el uso de las TIC en su modalidad Blendend Learning o Ambiente Híbrido de Aprendizaje (AHA), el curso regular de la Maestría en Educación secundaria denominado “*Ambientes de aprendizaje con NTIC’s*”. A partir de éste, se trata de saber su incidencia sobre en el desarrollo de la competencia didáctica de los profesores en la formación continua, para lo cual, se diseñó y aplicó una escala de Likert cuyos resultados obtenidos fueron los del tipo descriptivo e inferencial. Lo primeros para mostrar la descripción de invariantes, los valores de centralización y dispersión. El segundo resultado permitió valorar la presencia de la asociación de variables, el nivel y tipo de relación.

En suma, las acciones definitorias del procedimiento son las siguientes:

- Establecimiento del grupo-muestra.
- Desarrollo del curso “Ambientes de aprendizaje con TIC correspondiente a la currículum regular de la Maestría en Educación Secundaria (MES), bajo el modelo didáctico Blendend learning, también conocido como aprendizaje mezclado o ambientes híbridos de aprendizaje que se identifica como AHA, el cual implica la atención presencial y virtual.
- Aplicación de una escala de Likert (aplicación postest).
- Descripción de variables mediante el análisis descriptivo y de frecuencias.
- Valoración de la relación de variables mediante el análisis inferencial
- Establecimiento de conclusiones
- Aporte de elementos para la reconstrucción del modelo didáctico.

1.2.4 Objetivos de investigación.

Objetivo general

1. Caracterizar la incidencia de un modelo didáctico con TIC en el desarrollo o fortalecimiento de competencia didáctica de docentes de educación secundaria en proceso de formación continua.

Objetivos específicos

1. Describir la formación del docente mediada por las TIC bajo un modelo de ambientes híbridos de aprendizaje (AHA).
2. Establecer la relación de la variable dependiente “Desarrollo de competencia didáctica” respecto a la independiente “Uso de las TIC en la formación continua”
3. Identificar los cambios en la competencia didáctica de los profesores que se han formado en un ambiente mediado por las TIC.

1.2.5 Hipótesis

Hipótesis nula

“La aplicación de un modelo didáctico instrumentado con el uso de las TIC en la formación continua de profesores, no incide en el desarrollo de la competencia didáctica”

Hipótesis alternativa

“La aplicación de un modelo didáctico instrumentado con el uso de las TIC en la formación continua de profesores, incide en el desarrollo de la competencia didáctica”

1.2.6 Variables

<i>Variables Independientes</i>	<i>Variable dependiente</i>
<i>Uso de las TIC en la formación continua</i>	<i>Desarrollo de competencia didáctica</i>

Tabla 1. Variable de investigación.

a) Variable independiente

La formación de docentes para la Educación Secundaria en México se oferta en la Escuelas Normales. La formación continua, esta no necesariamente se oferta exclusiva de las Escuelas Normales, es exclusiva de del Programa de Actualización del Magisterio pero la Normal Superior participa en la superación profesional a través de la oferta de la Maestría en Educación Secundaria.

La formación continua se oferta en la ENSM a través de diplomados, especializaciones y la Maestría en Docencia en Educación Secundaria. El docente en servicio tiene otras opciones de formación continua. Este estudio se centra exclusivamente en la formación continua ofertada en la propia Institución.

La Maestría en Docencia en Educación Secundaria atiende a profesores en servicio de la Educación Básica (preescolar, primaria y secundaria), es del tipo de maestría llamado profesionalizante porque pretende consolidar la

competencia profesional de los docentes del nivel educativo de secundaria. Su currículo se compone de un tronco común y una línea de especialidad. Los docentes que participan en esta maestría están en servicio en la educación básica, no hay límite de edad para iniciarla. En este estudio participan profesores que han cursado asignaturas de tronco común e especializada con apoyo de las TIC y en particular hay cursado la asignatura “*Ambientes de aprendizaje con NTIC’s*”, ubicada en el tronco común.

El modelo didáctico instrumentado con TIC seleccionado: Ambiente Híbrido de Aprendizaje (AHA) hace uso de la tecnología de plataforma Moodle. Se ajusta a las condiciones particulares del grupo en formación continua, puesto que son profesores en servicio que desarrollan su formación en una modalidad directa y a distancia, la primera es presencial regida curricularmente con horas-clase y la segunda es en el centro de trabajo y un sitio con conexión a internet. Ambas modalidades de atención están sincronizadas de tal manera que los créditos curriculares se cubren con actividades propias de cada una. El modelo didáctico con TIC, es el dinamizador de las actividades de aprendizaje y logro de competencia profesional de los profesores.

b) Variable dependiente

Las competencias de formación se encuentran contenidas en el perfil de egreso de la Licenciatura en Educación Secundaria y se aglutinan en cinco rasgos: habilidades intelectuales específicas, Dominio de propósitos y contenidos de la educación secundaria, competencias didácticas, identidad profesional y ética, capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela.

De todos los rasgos del perfil, se ha tomado la *competencia didáctica* como variable. Esta variable puede ser nominal, ordinal por intervalos o de razón, las dos últimas exigen la reducción a categorías como los son los niveles de competencia: inicial, básica, intermedia y avanzada.

Se elige la competencia didáctica como variable dependiente porque en la dimensión didáctica es donde es posible valorar el efecto del uso de las TIC como componente instrumental de la formación de los profesores.

1.2.7 Muestreo

El universo de investigación comprende alumnos de la escuela Normal Superior de Michoacán, los cuales se les ha atendido con el apoyo de las TIC en su proceso de formación continua. El tipo de muestra es no probabilística o dirigida, por el proceso de selección poco arbitrario que atiende a los criterios descritos y antepuestos por el investigador, la participación en el estudio es voluntaria, las conclusiones a que se llegue serán generalizables a la población por considerar aproximadamente el 100% del grupo donde se expresa el problema. Entre las especificaciones de la muestra tenemos:

- *Error máximo aceptable.*- se considera el 1% ya que se espera la respuesta de los alumnos sea altamente confiable
- *Porcentaje estimado de la muestra.*- se considera el 99% dejando solo un pequeño margen para sujetos en formación que por alguna razón u otra no sea posible su participación en el presente estudio.
- *Nivel deseado de confianza.*- se considera del 99% por esperar un mínimo de fallo en esta parte de la investigación.
- *Tamaño de la muestra.*- se tiene conciencia plena del tamaño muy pequeño de la muestra. Por tal razón se eligió el modelo cuasi-experimental. Se justifica porque lo que importa es apreciar la relación de variables, sabiendo de antemano que no solamente las TIC conforman la competencia didáctica, son acaso, uno de los factores más recientes que en el contexto de la docencia empieza a tener significado, por lo cual se aprecia con la investigación cual es el tipo de incidencia.

La razón de la aplicación del tratamiento como modelo didáctico mediado por las TIC a una muestra pequeña obedece a las condiciones propias del grupo participante como

universo. Es un grupo regular de la Maestría en Docencia de la Educación Secundaria, acude cada semana a su formación en sesiones acumuladas al día viernes y sábado; su adscripción laboral es la pequeña ciudad de Tacámbaro Michoacán, México. Una de las razones de acudir a la ENSM, es la consolidación de su competencia didáctica, exigida en su contexto laboral de la Educación Secundaria. Las horas destinadas a su formación no es posible agotarlas en la atención presencial, por lo que se buscó la mejor estrategia para resolver los créditos curriculares y la atención bajo el modelo híbrido es idónea para el caso. Este grupo en particular presentaba actitudes negativas al uso de las TIC en las aulas escolares por lo que era preciso la aplicación de un modelo híbrido que articule la formación continua y valorar su actitud al final del desarrollo del curso.

1.2.8 Proceso de recuperación y análisis de información.

En la Figura No. 2 se presenta gráficamente el procedimiento metodológico que los métodos aplicados y el proceso de sistematización de la información.

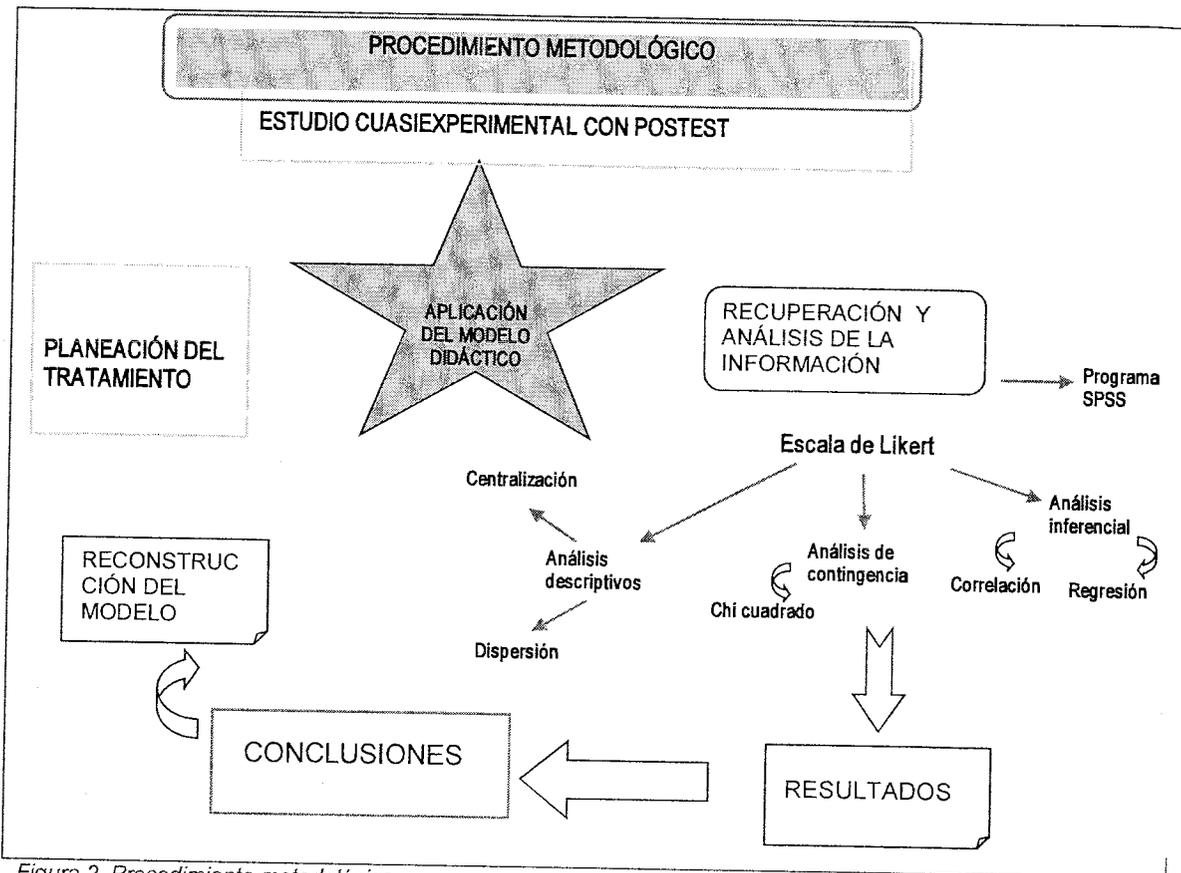


Figura 2. Procedimiento metodológico

La sistematización de la información se realizó con dos tipos de análisis: el descriptivo y el análisis inferencial. En el *análisis descriptivo* se consideran los parámetros de centralización (media, mediana, moda) y los de dispersión (desviación estándar y varianza). El *análisis inferencial* se realizó mediante la obtención de la correlación y regresión. Estos tipos de análisis se realizaron con el apoyo del software SPSS ver 15.0 en español para Windows. Con el análisis descriptivo se determinó el comportamiento general del conjunto de datos respecto a la media aritmética en tanto su tendencia al centro y a su dispersión del mismo. Con el análisis inferencial se pudo determinar la relación de las variables y el tipo de relación.

Una vez obtenidos ambos tipos de análisis, se integraron las conclusiones. A partir de los resultados y las conclusiones se aportan elementos de reconstrucción del modelo didáctico utilizado como tratamiento. Esta última fase implica las siguientes acciones:

- Conclusiones

- Implicaciones
- Recomendaciones
- Limitaciones
- Elementos de reconstrucción del modelo didáctico de formación

Una vez establecidas las conclusiones atendiendo los alcances de los objetivos, la investigación culmina reconstruyendo la propuesta innovadora, es decir, redimensionando el uso de las TIC para favorecer el desarrollo de la competencia didáctica en profesores en servicio.

El instrumento de investigación. La escala de Likert es una técnica desarrollada por Renis Likert a principios de la década de los treinta. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmativa o interrogativa ante los que se pide la reacción de los sujetos a quien se les administra (Hernández, 1994). La escala consiste en una serie de afirmaciones sobre un objeto de actitud ante el cual se contesta el grado de acuerdo o desacuerdo. Se solicita al investigado que emita su postura en torno a los niveles que le presenta la escala, a cada nivel se le asigna un valor numérico.

Las puntuaciones asignadas se suman para obtener la ubicación final. Las afirmaciones pueden tener dirección favorable o positiva y desfavorable o negativa. Si la afirmación es positiva, significa que el sujeto califica favorablemente al objeto de actitud y entre más de acuerdo se esté con la afirmación la actitud será más favorable (Hernández, 1994). Si la afirmación es negativa, estamos ante el caso contrario. El resultado final se ubica al sumar los puntos adquiridos para cada nivel o bien, utilizando la fórmula: PT/NT (donde: PT, es la puntuación total de la escala y NT, es igual al número de afirmaciones). La puntuación final es interpretada como la posición del sujeto en una escala de actitudes que expresa un continuo con respecto al objeto de estudio por lo que se clasifica como *test tipo A* y *centrado en el sujeto* (Pérez Ferra, et. al 2004). Una particularidad de una escala de Likert es que a mayor número de ítems, se califica el objeto de actitud de una manera más exacta. Las variaciones en las respuestas serán debidas a diferencias individuales de los sujetos a quien se le aplica.

Se eligió para este tipo de instrumento por las siguientes razones:

- El estudio para todos los componentes del modelo es amplio y para el caso del uso de las TIC como un elemento innovador en la didáctica de la ciencia, se ha notado que en su uso la limitante principal es la *actitud de uso*, debido a que es un elemento tecnológico que ha venido evolucionando más rápido que las posibilidades de adquisición, comprensión y manejo técnico por parte de los profesores. Encontrar los elementos que median esas actitudes permitirá proponer estrategias de manejo, de uso pedagógico y los más importante rescatar su potencial en la mejora de los aprendizajes, fundamentalmente conceptuales, de la ciencia.
- Es una técnica que permite no solo recuperar si se está de acuerdo con la aseveración que se pregunta, sino hasta qué punto se está de acuerdo o no.
- El sujeto que es investigado tiene con la escala una oportunidad de sincerar sus respuestas manteniendo el anonimato, lo cual incrementa la confiabilidad de la información que se recaba.
- A nivel de su estructura técnica, los ítems guardan una relación estrecha entre ellos, lo que le da una consistencia interna necesaria para medir el objeto de actitud para el que fue diseñado.
- Su diseño es sencillo y permite un tratamiento estadístico complejo y confiable.
- Para el enfoque de este estudio, que integra lo cualitativo y lo cuantitativo en un solo proceso de investigación, la escala tipo Likert, aporta elementos que pueden ser confrontados con otros datos, procesos o métodos, ampliando con ello, el margen de aproximación a la realidad y con ello, hacer propuestas más viables.

Los valores de la escala van del 1 al 4 para evitar el efecto de centralidad: 1 Insuficientemente, 2 Poco, 3 suficiente y 4 Excelentemente.

- a) Validación de la escala. Como todo instrumento serio de investigación la escala debe someterse a un proceso de validez y confiabilidad, para el caso se utilizará

el índice α -Cronbach. La validación aporta calidad al instrumento que se aplica, y en consecuencia, a la misma investigación. La calidad de los instrumentos está en función de los objetivos de la investigación, la validación es el procedimiento que permite esa adecuación. Al aplicar instrumentos existe la posibilidad de aplicar algunos ya diseñados o bien inéditos; ambos requieren la validación: el primero porque se encuentra diseñado para otras realidades y se requiere que sea correspondiente con la ideosincracia, cultura y contexto donde se pretende aplicar, el segundo, se construye considerando estos factores pero también es necesario verificar su rigor científico (Fox, 1981; Perez Serrano 1995; Pourtois, *et.al.*1993. En Gento 2004), consistencia interna y si efectivamente va a medir el objeto para el que fue diseñado. La validación y la confiabilidad permiten recuperar información útil, fidedigna, pertinente a los propósitos de la investigación para lo que fueron diseñados los instrumentos (Fox 1981; Bertone, *et. al.* 1995. En Gento 2004).

La validez (del inglés *validity*), de un instrumento hace relación al grado de exactitud con que dicho instrumento mide lo que se pretende medir. Hay dos tipos de validación: la *interna* y la *externa*, la primera es la pertinencia de un instrumento para demostrar aquello que pretende, teniendo en cuenta el diseño de investigación, pertenecen a este tipo: la validez inmediata, de contenido, de constructo, de contraste y predictiva. La segunda, alude a la capacidad que posee un instrumento para que los datos recogidos a través del mismo puedan generalizarse a otras situaciones (Gento, 2004).

El proceso de validación es necesario para conferir objetividad. El estudio de los componentes del modelo de formación, las TIC en la formación docente, el desarrollo humano y la didáctica que los articula, surge de un caso empírico. El desarrollo normal de los cursos exigió construir un modelo de formación que se ha ubicado como preliminar y ha servido para orientar la experiencia de formación. Los cambios observados en la práctica docente, en el proceso de aprendizaje de la ciencia y la evaluación del curso mediante una escala de Likert, sugieren que las TIC constituyen

un elemento innovador de tales procesos, por lo que se implementa el presente estudio y se construye el primer cuestionario tipo escala de Likert.

En el proceso de elaboración, se divide el instrumento en dos partes. Para la que alude al uso de las TIC, se buscaron estudios alusivos encontrando el de Ángel Campos, *et.al* (1999) sobre actitudes de los docentes ante la computadora y los medios de aprendizaje; el de Cabero (2002), sobre actitudes ante las TIC en la universidad. En ellos encontramos instrumentos que nos ofrecen una batería de ítems, algunos de los cuales consideramos en este primer instrumento. El instrumento se construyendo *de novo* atendiendo los indicadores de cada variable. Se diseñó en dos dimensiones: la dimensión I: Uso de las TIC en la formación continua que explora el conocimiento y uso de las TIC para su formación. La dimensión se compone de 32 ítems, los cuales se exponen enseguida:

No	ÍTEM	Respuestas por ítems			
		Exelente	Suficiente	Poco	Insuficiente
		4	3	2	1
1.	Conoce las TIC que se aplican en el proceso de formación de docentes				
2.	Diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información.				
3	Utiliza con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas.				
4.	Conoce y utiliza los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido.				
5.	Conoce y utiliza el servicio que aportan las bases de datos con soporte electrónico				
6.	Conoce y utiliza la hoja de cálculo electrónica en su proceso de formación				
7.	Maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación				
8.	Conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento				
9.	Conoce la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación				
10.	Usa la plataforma educativa institucional en su proceso de formación				
11.	Conoce la estructura y función educativa de los grupos virtuales				
12.	Utiliza el grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo				
13.	Conoce elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web				
14.	Utiliza la plataforma de Web Quest u otro soporte para diseñar y publicar sus estrategias didácticas				
15.	Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC				
16.	Comprende el modelo de su propia formación a través de ambientes híbridos de aprendizaje.				
17.	Conoce la estructura física y el funcionamiento de la computadora				

18.	Conoce el potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje				
19.	Aprovecha el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje				
20.	Conoce los servicios de internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación				
21.	Utiliza los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación				
22.	Conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad				
23.	Utiliza las aplicaciones de sistemas operativos Windows o Linux en el desarrollo de sus funciones profesionales				
24.	Utiliza el software específico como apoyo a su proceso de formación profesional				
25.	Usa las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos				
26.	Usa las TIC en los procesos de interpretación de la información				
27.	Usa las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación				
28.	Usa las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación				
29.	Utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional.				
30.	Produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico				
31.	Participa en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional				
32.	Utiliza el grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional				

Tabla 2. Dimensión No 1 "Uso de las TIC en la formación continua"

La dimensión II, "Competencia didáctica del profesor en servicio", se compone del mismo número de ítems, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

No	ÍTEM	Respuestas por ítems			
		Exelente	Suficiente	Poco	Insuficiente
33.	Diseña estrategias didácticas instrumentadas por las TIC	4	3	2	1
34.	Articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas				
35.	Conoce diferentes estrategias de organización de contenidos.				
36.	Organiza los contenidos de acuerdo a la lógica de la estrategia didáctica				
37.	Diseña secuencias didácticas para el desarrollo de su labor profesional				
38.	Aplica las secuencias didácticas en su nivel educativo				
39.	Conoce diferentes estrategias para la articulación de recursos informáticos a su práctica docente				
40.	Aplica estratégicamente los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional				
41.	Sabe estructurar una competencia profesional en sus componentes esenciales				
42.	Identifica y planea de acuerdo a las competencias establecidas para su nivel educativo.				
43.	Sabe desglosar las competencias didácticas en indicadores de desempeño				

44.	La formación con el uso de las TIC incrementa la competencia didáctica para planear la práctica docente				
45.	Utiliza las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente				
46.	La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje				
47.	La planeación didáctica instrumentada con TIC permite el desarrollo de competencia				
49.	Con uso de las TIC desarrolla competencia didáctica para la evaluación educativa.				
50.	Con el uso de las TIC desarrolla mejores estrategias de evaluación				
51.	Construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo				
52.	Construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación				
53.	Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación				
54.	Utiliza el software para realizar el trabajo de validez y confiabilidad de instrumentos de evaluación				
55.	Utiliza el software para calificar los instrumentos de evaluación aplicados				
56.	Utiliza el software para la sistematización de resultados de evaluación				
57.	El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral				
58.	El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en el aprendizaje con los alumnos a cargo				
59.	El modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos				
60.	El modelo didáctico aplicado ha permitido la diversificación de estrategias didácticas				
61.	El modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas				
62.	El modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos				
63.	El modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbito de la práctica profesional				
64.	El modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional				

Tabla 3. Competencia didáctica del profesor en servicio

- Validación por Juicio de expertos

Una vez clasificado y depurado el listado de aseveraciones se turna a 10 expertos, investigadores de instituciones de nivel superior, para valorar bajo el criterio de *mayor o menor* pertinencia para valorar la actitud (Pérez, *et.al* 2005). Los investigadores tienen amplia experiencia en el uso de las TIC e investigación con el uso de escalas tipo Likert. Los expertos tienen generalmente el grado de doctorado y se eligieron bajo el criterio de especialidad, con la finalidad de que el instrumento garantizara ser revisado en sus aspectos de redacción, coherencia interna, contenido, pertinencia de acuerdo a los objetivos y ejes de análisis de la investigación. Una vez depurado el

instrumento con las sugerencias de los expertos de piloteó con una muestra de estudiantes, la cual se describe enseguida. Los resultados de los jueces expertos fueron atendidos cada una en sus múltiples sugerencias, por lo que considera como *válido* el instrumento aplicado por el método de validez de contenido o juicio de expertos.

- Validación mediante la reacción a los instrumentos

Este método consiste en la valoración del efecto producido entre quienes es aplicado el instrumento. Se hace en torno al tipo de preguntas, tiempo de respuesta, nivel de dificultad, dudas manifiestas, sugerencias (Casassus, 1996, en Gento 2004). El instrumento se validó mediante este método, aplicando a una muestra de profesores en formación participantes en el estudio. Al instrumento se le agregaron cuestionamientos siguientes:

- Preguntas difíciles
- Preguntas no claramente planteadas
- Preguntas que no se pueden contestar por carecer de elementos o que no se incluyó en la experiencia de formación
- Preguntas que deberían eliminarse por carecer de relevancia de acuerdo al propósito del instrumento.
- Exceso de algunos contenidos innecesarios de acuerdo al propósito del instrumento.
- Otras dificultades para emitir las respuestas

La muestra con quien se hizo la prueba de reacción al instrumento consideró el 10. De la misma manera, atendidas las sugerencias en la prueba de reacción al instrumento, haciendo las correcciones, adecuaciones de redacción, del lenguaje utilizado, de la ambigüedad en los planteamientos, eliminando ítems que no correspondían a la experiencia de formación de los profesores, se considera *válida* la versión de aplicación del cuestionario tipo escala de Likert por el método de reacción al

instrumento (Ver archivos en la carpeta de anexos con el nombre de “Anexos de validación”).

El instrumento se aplicó a los grupos elegidos, por un profesor ajeno con la finalidad de evitar efectos de inducción de respuesta. En la fase de validación, se incluyó al final del cuestionario preguntas en relación al diseño del propio instrumento con la finalidad de validarlas mediante la propia reacción de los respondientes para, una vez reestructurado, aplicar la versión definitiva.

b) La confiabilidad de los instrumentos.

Se entiende por confiabilidad o fiabilidad, la exactitud de los datos, el sentido de su estabilidad, repetición o precisión (Pérez, *et.al.* 2005). Existen diferentes métodos para calcular la confiabilidad, los cuales se basan en el cálculo de un coeficiente de confiabilidad que va de 0 a 1. El coeficiente se interpreta en una escala que va de muy baja (0), baja, regular, aceptable y elevada (1). En la primera hay 0% de confiabilidad y la medición está contaminada con el error, por el contrario, en la última se tiene un 100% de confiabilidad y no hay error.

Pérez, *et.al* (2005), reportan los métodos: medida de estabilidad (test-retest), método de error típico de medida (*estándar error of mesasurement*), estimación del porcentaje de omisión, método de formas alternativas o paralelas (*alternate forms*), método de mitades partidas (*split-half*), y alfa de Cronbach (1951), se eligió este último y el de dos mitades utilizando el paquete estadístico SPSS versión 15.0 en español para Windows, por la facilidad de aplicar un solo instrumento de medición y calcular el coeficiente en la computadora. El coeficiente se utiliza como criterio para evaluar hasta qué punto un test o escala está compuesta por ítems lo suficientemente homogéneos como para justificar que su suma constituya una medida del constructo subyacente (Litiesa, 1994, en Pérez, *et.al* 2005).

El valor “ α ” se calcula omitiendo, respectiva y sucesivamente, cada uno de los ítems del cuestionario, para comprobar si dicha eliminación mejora la consistencia interna del instrumento, al considerar el resto de los ítems. Si el valor “ α ” incrementa cuando un ítem es eliminado, significa que ese ítem tiene una correlación baja con el resto de los ítems de la escala; una baja correlación entre los ítems del cuestionario también indica que dicho ítem no mide la misma cosa que los otros (Pérez, *et.al* 2004). A medida que el valor resultante se acerca a 1 manifiesta mayor confiabilidad del instrumento. Los valores aceptables para el instrumento adquieren son los rangos establecidos por Hernández (1995), en Gento, (2004).

- Procedimiento de fiabilidad “ α ” de Cronbach. Con los resultados del piloteo del instrumento se procedió al llenado de la base de datos y a la estimación del índice de confiabilidad mediante el método del “ α ” de Cronbach. El valor de consistencia interna se basa en el supuesto de que cuando un instrumento mide un aspecto básico los ítems o preguntas del mismo se correlacionan entre sí y por lo tanto quien conteste un ítem correctamente, también contestará otros ítems similares (Gento, 2004).
 - Entre 0.75 y 0.80 = confiabilidad **aceptable**
 - Entre 0.80 y 0.90 = confiabilidad **buena**
 - Entre 0.90 y 1.00 = confiabilidad **excelente**

Los resultados de obtenidos se presentan en las siguientes tablas:

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	Número de elementos
0.965	0.963	63

Tabla 4. Estadísticos de fiabilidad.

El alfa obtenido ubica la coherencia interna del instrumento al nivel excelente por lo que a partir de este instrumento se procede a los sucesivos análisis con la confianza de que los resultados que arroje serán válidos y confiables.

Los estadísticos para este método de fiabilidad se representan enseguida:

ITEMS	Media	Desviación típica	N
1. Conoce las TIC que se aplican en el proceso de formación de docente	2.10	0.568	10
2. Diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información.	2.50	0.707	10
3. Utiliza con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas.	2.80	0.789	10
4. Conoce y utiliza los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido.	2.10	0.738	10
5. Conoce y utiliza el servicio que aportan las bases de datos con soporte electrónico	2.30	1.059	10
6. Conoce y utiliza la hoja de cálculo electrónica en su proceso de formación	1.90	0.994	10
7. Maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación	1.60	0.843	10
8. Conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento	1.60	0.516	10
9. Conoce la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	2.30	0.675	10
10. Usa la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	2.00	0.943	10
11. Conoce la estructura y función educativa de los grupos virtuales	2.20	0.919	10
12. Utiliza el grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo	2.20	0.919	10
13. Conoce elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web	2.00	0.41	10
14. Utiliza la plataforma de Web Quest u otro soporte para diseñar y publicar sus estrategias didácticas	1.40	0.516	10
15. Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC	2.20	0.422	10
16. Comprende el modelo de su propia formación a través de ambientes híbridos de aprendizaje.	2.30	0.823	10
17. Conoce la estructura física y el funcionamiento de la computadora	2.70	0.823	10
18. Conoce el potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje	2.90	0.568	10
19. Aprovecha el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje	2.20	0.789	10
20. Conoce los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los proceso de interacción y comunicación	2.80	0.919	10
21. Utiliza los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los proceso de interacción y comunicación para su formación	2.60	0.966	10
22. Conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad	1.60	0.699	10
23. Utiliza las aplicaciones de sistemas operativos Windows o Linux en el desarrollo de sus funciones profesionales	2.40	1.075	10
24. Utiliza el software específico como apoyo a su proceso de formación profesional	2.00	0.867	10
25. Usa las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos	2.50	1.080	10
26. Usa las TIC en los procesos de interpretación de la información	2.40	0.699	10
27. Usa las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación	2.20	0.632	10
28. Usa las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación	1.90	0.738	10
29. Utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional.	1.80	0.789	10
30. Produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico	1.50	0.850	10
31. Participa en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional	2.40	0.843	10
32. Utiliza el grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional	2.40	0.966	10
33. Diseña estrategias didácticas instrumentadas por las TIC	2.10	0.738	10
34. Articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas	1.70	0.675	10
35. Conoce diferentes estrategias de organización de contenidos.	2.20	0.632	10
36. Organiza los contenidos de acuerdo a la lógica de la estrategia didáctica	2.60	0.516	10
37. Diseña secuencias didácticas para el desarrollo de su labor profesional	2.70	0.675	10
38. Aplica las secuencias didácticas en su nivel educativo	2.70	0.675	10
39. Conoce diferentes estrategias para la articulación de recursos informáticos a su práctica docente	2.40	0.843	10
40. Aplica estratégicamente los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional	2.10	0.876	10

41. Sabe estructurar una competencia profesional en sus componentes esenciales	2.50	0.707	10
42. Identifica y planea de acuerdo a las competencias establecidas para su nivel educativo.	2.70	0.483	10
43. Sabe desglosar las competencias didácticas en indicadores de desempeño	2.40	0.516	10
44. La formación con el uso de las TIC incrementa la competencia didáctica para planear la práctica docente	2.80	0.632	10
45. Utiliza las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente	2.40	0.843	10
46. La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje	2.80	0.789	10
47. La planeación didáctica instrumentada con TIC permite el desarrollo de competencia	2.80	0.789	10
48. Con uso de las TIC desarrolla competencia didáctica para la evaluación educativa.	2.40	0.699	10
49. Con el uso de las TIC desarrolla mejores estrategias de evaluación	2.80	0.632	10
50. Construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo	2.20	0.632	10
51. Construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación	2.10	0.738	10
52. Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación	1.70	0.823	10
53. Utiliza el software para realizar el trabajo de validez y confiabilidad de instrumentos de evaluación	1.80	0.789	10
54. Utiliza el software para calificar los instrumentos de evaluación aplicados	1.80	0.789	10
55. Utiliza el software para la sistematización de resultados de evaluación	1.90	0.876	10
56. El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral	2.80	0.632	10
57. El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en el aprendizaje con los alumnos a cargo	2.60	0.699	10
58. El modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos	2.80	0.632	10
59. El modelo didáctico aplicado ha permitido la diversificación de estrategias didácticas	2.90	0.568	10
60. El modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas	2.90	0.568	10
61. El modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos	2.90	0.568	10
62. El modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbito de la práctica profesional	3.00	0.471	10
63. El modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional	3.00	0.667	10

Tabla 5. Estadísticos de fiabilidad

La desviación típica se encuentra muy homogénea. Solamente los ítems número 5, 23 y 25 tienen valor que rebasa la unidad (1.059, 1.075 y 1.080 respectivamente), mientras que los ítems 13, 15, 42, y 62 presentan valores sobre 0.4 que representan los valores mínimos de desviación. El resto de los ítems se encuentran entre estos valores. La eliminación de cualquiera de estos, solo modifica ligeramente el valor alfa por lo que se considera inadecuado eliminarlo con base a este criterio. Los valores de la media se encuentran entre 1.40 y 2.80, los ítems 62 y 63 adquirieron la media más alta con valor de 3.0.

Los estadísticos para elemento-total. Se representan en la siguiente tabla.

ITEMS	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1. Conoce las TIC que se aplican en el proceso de formación de docentes	144.2	677.733	0.668	0.964
2. Diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información.	143.8	668.4	0.790	0.963
3. Utiliza con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas.	143.5	669.833	0.669	0.964
4. Conoce y utiliza los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido.	144.2	669.289	0.732	0.963
5. Conoce y utiliza el servicio que aportan las bases de datos con soporte electrónico	144	673.111	0.429	0.965
6. Conoce y utiliza la hoja de cálculo electrónica en su proceso de formación	144.4	674.044	0.441	0.965
7. Maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación	144.7	658.456	0.892	0.963
8. Conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento	144.7	678.9	0.692	0.964
9. Conoce la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	144	680.222	0.486	0.964
10. Usa la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	144.3	657.567	0.813	0.963
11. Conoce la estructura y función educativa de los grupos virtuales	144.1	664.1	0.693	0.964
12. Utiliza el grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo	144.1	659.433	0.795	0.963
13. Conoce elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web	144.3	681.789	0.641	0.964
14. Utiliza la plataforma de Web Quest u otro soporte para diseñar y publicar sus estrategias didácticas	144.9	674.1	0.873	0.963
15. Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC	144.1	696.1	0.068	0.965
16. Comprende el modelo de su propia formación a través de ambientes híbridos de aprendizaje.	144	673.111	0.562	0.964
17. Conoce la estructura física y el funcionamiento de la computadora	143.6	668.711	0.667	0.964
18. Conoce el potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje	143.4	676.933	0.695	0.964
19. Aprovecha el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje	144.1	670.989	0.641	0.964
20. Conoce los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación	143.5	656.278	0.864	0.963
21. Utiliza los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación	143.7	651.567	0.918	0.963
22. Conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad	144.7	668.456	0.798	0.963
23. Utiliza las aplicaciones de sistemas operativos Windows o Linux en el desarrollo de sus funciones profesionales	143.9	666.322	0.546	0.964
24. Utiliza el software específico como apoyo a su proceso de formación profesional	144.3	678.9	0.531	0.964
25. Usa las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos	143.8	655.067	0.752	0.963
26. Usa las TIC en los procesos de interpretación de la información	143.9	680.322	0.465	0.964
27. Usa las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación	144.1	690.322	0.213	0.965
28. Usa las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación	144.4	671.378	0.676	0.964
29. Utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional.	144.5	678.278	0.460	0.964
30. Produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico	144.8	675.511	0.488	0.964
31. Participa en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional	143.9	660.767	0.838	0.963

32.Utiliza el grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional	143.9	655.211	0.842	0.963
33.Diseña estrategias didácticas instrumentadas por las TIC	144.2	668.844	0.744	0.963
34. Articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas	144.6	676.933	0.581	0.964
35. Conoce diferentes estrategias de organización de contenidos.	144.1	689.211	0.246	0.965
36.Organiza los contenidos de acuerdo a la lógica de la estrategia didáctica	143.7	700.233	-0.099	0.965
37.Diseña secuencias didácticas para el desarrollo de su labor profesional	143.6	690.711	0.187	0.965
38.Aplica las secuencias didácticas en su nivel educativo	143.6	679.822	0.498	0.964
39.Conoce diferentes estrategias para la articulación de recursos informáticos a su práctica docente	143.9	680.767	0.371	0.965
40.Aplica estratégicamente los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional	144.2	660.4	0.814	0.963
41.Sabe estructurar una competencia profesional en sus componentes esenciales	143.8	684.622	0.342	0.965
42. Identifica y planea de acuerdo a las competencias establecidas para su nivel educativo.	143.6	695.156	0.094	0.965
43.Sabe desglosar las competencias didácticas en indicadores de desempeño	143.9	704.1	-0.240	0.966
44.La formación con el uso de las TIC incrementa la competencia didáctica para planear la práctica docente	143.5	680.5	0.512	0.964
45.Utiliza las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente	143.9	663.656	0.769	0.963
46.La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje	143.5	670.722	0.647	0.964
47. La planeación didáctica instrumentada con TIC permite el desarrollo de competencia	143.5	677.833	0.471	0.964
48. Con uso de las TIC desarrolla competencia didáctica para la evaluación educativa.	143.9	713.433	-0.432	0.967
49.Con el uso de las TIC desarrolla mejores estrategias de evaluación	143.5	685.389	0.362	0.965
50.Construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo	144.1	669.433	0.854	0.963
51.Construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación	144.2	668.4	0.756	0.963
52.Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación	144.6	677.6	0.455	0.964
53.Utiliza el software para realizar el trabajo de validez y confiabilidad de instrumentos de evaluación	144.5	682.5	0.356	0.965
54.Utiliza el software para calificar los instrumentos de evaluación aplicados	144.5	682.5	0.356	0.965
55.Utiliza el software para la sistematización de resultados de evaluación	144.4	676.711	0.446	0.964
56.El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral	143.5	670.056	0.835	0.963
57.El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en el aprendizaje con los alumnos a cargo	143.7	709.122	-0.317	0.966
58. El modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos	143.5	675.167	0.676	0.964
59.El modelo didáctico aplicado ha permitido la diversificación de estrategias didácticas	143.4	689.156	0.279	0.965
60.El modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas	143.4	684.489	0.437	0.964
61.El modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos	143.4	677.378	0.680	0.964
62.El modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbitos de la práctica profesional	143.3	684.233	0.541	0.964
63.El modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional	143.3	670.233	0.785	0.963

Tabla 6. Estadísticos elemento-total.

Del estadístico ítem-total es importante señalar que el alfa de Cronbach si se elimina cada elemento contiene valores bastante uniformes, lo cual es indicativo de buena coherencia interna, y no hay elementos que permitan eliminar algún ítem aun los que contienen mayor desviación típica, ya señalada anteriormente.

Los valores de correlación no se presentan aquí por razones de espacio (remitirse al anexo de validación, archivo alfa inicial.spo) En una inspección general encontramos correlaciones positivas y fuertes de cada ítem respecto al total de ítems. La excepción se encuentra en los ítems señalados con mayor desviación y los numerados como 42, 47, 48, 54, 57, 58 que corresponden a la dimensión de competencia didáctica. Sin embargo se decide la permanencia de los ítems en el instrumento, lo cual se apoya en las pruebas anteriores y en la de análisis factorial.

- Método de fiabilidad de dos mitades (Split half) y correlación Sperman- Brown

También se aplicó del método de mitades partidas, la fiabilidad por este método se logra calculando la correlación existente entre las dos mitades en las que respectivamente se ha dividido el instrumento (Gento, 2004). Para el efecto la computadora sigue la estrategia de dividir el instrumento en dos bloques y procesa su consistencia interna y calcula la correlación entre ambas mitades. Como se divide el instrumento en dos mitades la fiabilidad se ve afectada con la extensión del instrumento, por lo tanto es necesario aplicar la correlación se *Sperman-Brown* para corregir el efecto de la reducción de la extensión del mismo. La fórmula es la siguiente:

$$r_{sp} = 2r_m / 1 + r_m$$

Donde: r_{sp} es la correlación *Sperman-Brown*; r_m es la correlación real entre las dos mitades.

Alfa de Cronbach	Parte 1	Valor	0.959
		N de elementos	32(a)

	Parte 2	Valor	0.878
		N de elementos	31(b)
	N total de elementos		63
Coeficiente de Spearman-Brown	Longitud igual		0.956
	Longitud desigual		0.956

a Los elementos son: 1-32 . b Los elementos son: 32-63.

Tabla 7. Fiabilidad por el método de dos mitades y correlación Spearman-Brown

No se observa en la parte 1 y dos bastante diferencia en el valor del alfa, lo cual es confirmado con la prueba de corrección entre ambas mitades Spearman-Brown, la cual reporta valores similares y altos. Lo cual permite deducir por este segundo método de que el instrumento tiene alta confiabilidad y los resultados obtenidos de él son de la misma manera confiable.

- Validación interna por análisis factorial.

Con fines de reducción de la dimensión, se hace uso de métodos multivariantes de reducción de la dimensión (la computadora reconoce cada ítem como variable y así se entenderá en este proceso). La base para este análisis está en que mucha de la información que se recupera es redundante o excesiva por lo que se eligen los métodos de componentes principales y análisis factorial para tratar de eliminarla pues de se trata de contar con un instrumento conciso y válido.

El proceso de análisis de información en la primera fase se determinará la interdependencia de las variables las cuales presentan la característica de ser cuantitativas y por lo tanto, se aplica el método de *componentes principales*. Primero se procede a conseguir la identificación de los componentes principales del conjunto de datos que se expresen en los instrumentos y la reducción de datos a partir de la variabilidad existente. El análisis confirmatorio se hará por el mismo análisis factorial con componentes rotados mediante el método *varimax* elegido por acentuar la máxima variabilidad. El resultado es un instrumento más compacto y con el mejor número de dimensiones.

El método de componentes principales se clasifica en los métodos de interdependencia y es un método multivariante de simplificación o reducción de la dimensión y se aplica cuando se dispone de un conjunto de variables con datos cuantitativos correlacionados entre sí persiguiendo obtener un menor número de variables, combinación lineal de las primitivas e incorrelacionadas, que se denominan componentes principales o factores, que resuman lo mejor posible a las variables iniciales con la mínima pérdida de información y cuya posterior interpretación nos permitirá un análisis más simple del problema estudiado (Pérez, 2005, 491). Consta de las siguientes fases: elección de los componentes principales; rotación de ejes, representación gráfica y cálculo de puntuaciones factoriales.

El análisis factorial tiene como propósito simplificar las múltiples y complejas relaciones que pueden existir entre un conjunto de variables observadas, se trata de encontrar un conjunto de $k < p$ factores no directamente observables que expliquen suficientemente las variables observadas perdiendo el mínimo de información de modo que sean fácilmente interpretables (principio de interpretabilidad) y que sean los menos posibles, es decir, k pequeño (principio de parsimonia); además los factores han de extraerse de forma que resulten independientes entre sí, es decir, que sean ortogonales. En suma, el análisis factorial es una técnica de reducción de datos que examina la interdependencia de variables u proporciona conocimiento de la estructura subyacente de los datos (Pérez, 2005, 497).

Las dos técnicas confluyen en la reducción de la dimensión para examinar la interdependencia de variables pero difieren en su objetivo, características y grado de formalización. El programa SPSS los integra en un solo proceso a través de los dos tipos de análisis factorial: el exploratorio y el confirmatorio (Alvarez, 1995, 239). Utiliza el análisis de componentes principales para obtener los factores: con el primero no se tiene una hipótesis *a priori* acerca del número de factores comunes, estos se seleccionan durante el análisis, el segundo supone un determinado número de factores los cuales tienen un significado determinado, igualmente supone que la variabilidad de cada variable tiene una parte explicable por factores comunes y otra independiente

de las demás variables, como parte de la variabilidad depende de los factores comunes, lo que se denomina *comunalidad* (Alvarez, 1995, 240), se debe buscar esa comunalidad inicial de cada variable. La parte no explicada por factores comunes se denomina *unicidad*, por lo que $comunalidad + unicidad = 1$ (Pérez, 2005, 498).

En Álvarez (2005), encontramos las fases del método de análisis factorial:

- Examen de la matriz de correlaciones de todas las variables que constituyen los datos originales.
- Extracción de factores comunes
- Rotación de factores con el objeto de facilitar la interpretación
- Representaciones gráficas
- Cálculo de puntuaciones factoriales para cada individuo.

La rotación de factores responde a la necesidad del análisis factorial que responde a la necesidad de interpretación clara de los factores, sin embargo no siempre es fácil y se requiere la rotación de factores a partir de la solución inicial para facilitar dicha interpretación. El método seleccionado fue el *equamax* porque combina el método *varimax*, el cual simplifica los factores y el método *quartimax* que simplifica las variables, por lo tanto se minimiza el número de variables que saturan alto en un factor como el número de factores necesarios para explicar una variable (Pérez, 2005, 502).

El procedimiento corrido en SPSS arrojó los siguientes datos:

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	24.690	39.190	39.190	24.690	39.190	39.190
2	11.214	17.800	56.990	11.214	17.800	56.990
3	6.923	10.990	67.979	6.923	10.990	67.979
4	5.380	8.540	76.519	5.380	8.540	76.519

5	4.931	7.827	84.346	4.931	7.827	84.346
6	3.219	5.109	89.456	3.219	5.109	89.456
7	2.967	4.709	94.165	2.967	4.709	94.165
8	2.307	3.662	97.828	2.307	3.662	97.828
9	1.368	2.172	100.000	1.368	2.172	100.000
10	4.92E-015	7.80E-015	100.000			
11	1.15E-015	1.83E-015	100.000			

Tabla 8. Varianza total explicada. Muestra los primeros 11 componentes.

En este análisis exploratorio se denota que el 100% de la varianza tal explicada se logra con nueve factores. Un estudio se considera válido con rebasar el 60 % de la variabilidad por lo que se hace un corte en tres factores, los cuales son un número cómodo para realizar posteriores análisis. La comunalidad inicial es de 1, lo cual indica que es necesario aplicar el análisis confirmatorio rotando los componentes para aclarar y trabajar con la variación.

En este primer análisis arroja la posibilidad de elección de tres factores porque le corresponde un valor de 67.979 de la variabilidad. Sin embargo al hacer análisis cualitativo y apegado al criterio de la planeación inicial del instrumento en dos dimensiones, pues los ítems ubicados en un tercer factor fueron pocos y con valores que también explican los dos primeros factores. Véase la tabla de matriz de componentes de más abajo.

Gráfico de sedimentación

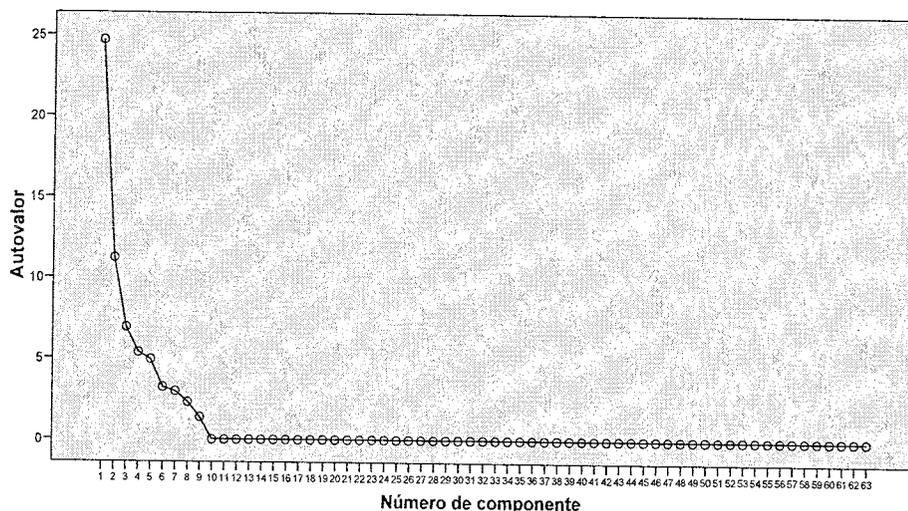


Figura 3. Gráfico de sedimentación.

En el gráfico de sedimentación se observa igualmente que el 100% de la variabilidad se explica con nueve componentes que en la siguiente tabla se desglosan con su puntuación factorial.

ITEMS	COMPONENTE								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.599	0.261	0.39	0.343				0.384	0.32
2	0.76	0.416			0.256				0.277
3	0.661	0.567				0.282			
4	0.731			0.39	0.367		0.268		
5	0.475		0.591						
6	0.424	0.472				0.362			
7	0.814		0.508		0.538		0.457		
8	0.673		0.589			0.277			
9	0.508		0.66		0.25	0.256		0.265	
10	0.798		0.48			0.26			
11	0.723		0.27			0.59			
12	0.633								
13	0.685	0.257		0.337					
14	0.886	0.552			0.273				
15					0.524				
16	0.621		0.953						
17	0.7	0.682					0.473		
18	0.732	0.331			0.259				
19	0.672	0.274				0.4		0.351	
			0.311						
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32	0.865								0.341
33	0.892	0.538				0.422			
34	0.586					0.439	0.357		
35	0.301	0.625				0.643		0.279	
36						0.459	0.443		0.709
37			0.336			0.867			
38	0.465			0.414		0.664			
39	0.342	0.518				0.47		0.264	
40	0.816					0.296	0.484		
41	0.351	0.359				0.637	0.656	0.415	
42		0.388	0.379					0.466	
43	0.283					0.76		0.416	0.263
44	0.554	0.504	0.281						0.442
45	0.77	0.396					0.336		
46	0.71							0.336	
47	0.548					0.518			
48	0.469	0.596				0.317			
49	0.441	0.464							0.449
50	0.865	0.345				0.579			
51	0.774	0.276	0.257						0.26
52	0.403	0.663	0.33			0.336		0.425	
53	0.303	0.74	0.534			0.253			
54	0.303	0.74	0.534						

52. Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación	0.71145883	15. Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC	0.95084313
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.			

Tabla 10. Valores de comunalidad

En esa matriz de componentes principales se observan los valores de comunalidad con un rango en su variación. Al disponerlos en orden se observa una cola de variación baja muy amplia con la puntuación de 0 a 4 y una alta con valor de nueve. Haciendo caso al propósito del análisis factorial que es la reducción de la dimensión, se han localizado los siguientes ítems para su eliminación.

- Por análisis factorial inicial: 36, 37, 41, 42, 39, 49, 38, 47, 6, 30, 24, 20, 53, 54
- Por análisis confirmatorio: 23, 51, 43, 48, 57

En el análisis confirmatorio se ha solicitado al programa ajustar los datos a dos factores lo cual se ve en la tabla de abajo puesto que el valor de la varianza es del 62%, lo cual es permitido para un análisis de este tipo.

COMPONENTE	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	21.968	44.832	44.832	21.968	44.832	44.832	17.713	36.149	36.149
2	8.834	18.028	62.861	8.834	18.028	62.861	13.089	26.712	62.861
3	5.510	11.245	74.105						
4	3.394	6.927	81.032						
5	2.935	5.990	87.022						
6	2.561	5.226	92.248						
7	1.724	3.518	95.765						
8	1.282	2.616	98.381						
9	.793	1.619	100.000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 11. Varianza total explicada de 9 factores

En el gráfico de sedimentación se puede apreciar visualmente como la mayor parte de la variación es aglutinada en los primeros nueve factores y esto es acentuado mucho más en los dos primeros, elemento más por lo que se decide trabajar solamente con los dos primeros.

En la tabla siguiente, se pueden apreciar los valores asignados a cada uno de los dos componentes, la solución es sin rotar.

ITEMS	Componente	
	1	2
1.	0.57905313	
2.	0.76567679	0.45086198
3.	0.64018125	0.57354026
4.	0.74785176	
5.	0.50086608	-0.50509075
7.	0.91686647	
8.	0.66489441	
9.	0.509603	
10.	0.77777562	
11.	0.72455777	-0.40124915
12.	0.83379751	
13.	0.6988378	-0.52568919
14.	0.87680263	
15.		-0.95380863
16.	0.62820966	-0.67587265
17.	0.69548324	
18.	0.73888507	-0.45085551
19.	0.68064114	
21.	0.91747911	
22.	0.74703611	
25.	0.77006186	
26.	0.56179861	-0.72404448
27.		0.60327942
28.	0.71490137	
29.	0.48842546	

ITEMS	Componente	
	1	2
30.	0.44727035	0.52761569
31.	0.8628779	
32.	0.86204282	
33.	0.68404362	0.57641354
34.	0.60721401	
35.		-0.53640545
40.	0.83284051	
43.		
44.	0.54994063	-0.55463494
45.	0.75039475	0.40206508
46.	0.71034402	
48.	-0.49516031	0.61086357
50.	0.85701055	
51.	0.76786979	
52.	0.37439255	0.63570853
55.	0.37352911	0.72301264
56.	0.87288914	
57.	-0.36905239	0.85457266
58.	0.76133807	
59.	0.37718023	-0.60135716
60.	0.55402348	-0.36648696
61.	0.75344229	
62.	0.62589643	-0.4364726
63.	0.81452855	

Tabla 12. Componentes principales ajustando el análisis a dos factores

La matriz de componentes rotados se muestra enseguida:

ITEMS	COMPONENTE	
	1	2
1	0.62628143	
2	0.88617049	
3	0.85281378	
4	0.55433105	0.5131466
5		0.70037606
7	0.73308683	0.55186884
8	0.6389595	
9	0.39516382	
10	0.69280293	0.36569239
11	0.3673521	0.74231885
12	0.53974989	0.68520714
13		0.82999506
14	0.8017358	0.3823152
15	-0.40166882	0.88199546
16		0.91327663
17	0.38680082	0.66314366
18	0.35089687	0.79126053
19	0.73513444	
21	0.8580698	0.37240313
22	0.7623787	
25	0.64768252	0.41731808
26		0.91508366
27	0.51926339	-0.37426247
29	0.58462219	

ITEMS	COMPONENTE	
	1	2
30	0.66806115	
31	0.71720195	0.47996289
32	0.73855371	0.44765241
33	0.89051322	
34	0.68054773	
35		0.62625691
40	0.83128778	
43		
44		0.76904428
45	0.84583094	
46	0.73073633	
48		-0.78409574
50	0.89077432	
51	0.76105225	
52	0.66966535	
55	0.71864773	-0.38185954
56	0.67143312	0.56366618
57		-0.91269655
58	0.5849656	0.49258799
59		0.70912684
60		0.6166713
61	0.61824824	0.43063805
62		0.71512319
63	0.74852537	

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Equamax con Kaiser. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Tabla 13. Matriz de componentes rotados

Lo cual permite la distribución de reactivos en las dos dimensiones que se especifican enseguida:

ITEMS	COMPONENTES	
	1	2
1. Conoce las TIC que se aplican en el proceso de formación de docentes	0.62628143	
2. Diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información.	0.88617049	
3. Utiliza con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas.	0.85281378	

4. Conoce y utiliza los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido.	0.55433105	
5. Conoce y utiliza el servicio que aportan las bases de datos con soporte electrónico		0.70037606
7. Maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación	0.73308683	
8. Conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento	0.6389595	
9. Conoce la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	0.39516382	
10. Usa la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	0.69280293	
11. Conoce la estructura y función educativa de los grupos virtuales		0.74231885
12. Utiliza el grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo		0.68520714
13. Conoce elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web		0.82999506
14. Utiliza la plataforma de Web Quest u otro soporte para diseñar y publicar sus estrategias didácticas	0.8017358	
15. Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC		0.88199546
16. Comprende el modelo de su propia formación a través de ambientes híbridos de aprendizaje.		0.91327663
17. Conoce la estructura física y el funcionamiento de la computadora		0.66314366
18. Conoce el potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje		0.79126053
19. Aprovecha el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje	0.73513444	
21. Utiliza los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación	0.8580698	
22. Conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad	0.7623787	
25. Usa las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos	0.64768252	
26. Usa las TIC en los procesos de interpretación de la información		0.91508366
27. Usa las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación	0.51926339	
28. Usa las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación	0.5779627	
29. Utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional.	0.58462219	
30. Produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico	0.66806115	
31. Participa en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional	0.71720195	
32. Utiliza el grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional	0.73855371	
33. Diseña estrategias didácticas instrumentadas por las TIC	0.89051322	
34. Articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas	0.68054773	
35. Conoce diferentes estrategias de organización de contenidos.		0.62625691
40. Aplica estratégicamente los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional	0.83128778	
44. La formación con el uso de las TIC incrementa la competencia didáctica para planear la práctica docente		0.76904428
45. Utiliza las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente	0.84583094	

46. La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje	0.73073633	
50. Construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo	0.89077432	
51. Construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación	0.76105225	
52. Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación	0.66966535	
55. Utiliza el software para la sistematización de resultados de evaluación	0.71864773	
56. El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral	0.67143312	
58. El modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos	0.5849656	
59. El modelo didáctico aplicado ha permitido la diversificación de estrategias didácticas		0.70912684
60. El modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas		0.6166713
61. El modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos	0.61824824	
62. El modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbito de la práctica profesional		0.71512319
63. El modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional	0.74852537	

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Equamax con Kaiser. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Tabla 14. Distribución de reactivos en dos dimensiones

Al separar los ítems encontramos que la composición de la primera dimensión tiene un total 32 elementos que enseguida se muestran.

ÍTEMS	CARGA FACTORIAL
1. Conoce las TIC que se aplican en el proceso de formación de docentes	0.62628143
2. Diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información.	0.88617049
3. Utiliza con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas.	0.85281378
4. Conoce y utiliza los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido.	0.55433105
7. Maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación	0.73308683
8. Conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento	0.6389595
9. Conoce la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	0.39516382
10. Usa la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	0.69280293
14. Utiliza la plataforma de Web Quest u otro soporte para diseñar y publicar sus estrategias didácticas	0.8017358
19. Aprovecha el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje	0.73513444
21. Utiliza los servicios de internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación	0.8580698
22. Conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad	0.7623787
25. Usa las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos	0.64768252
27. Usa las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación	0.51926339

28. Usa las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación	0.5779827
29. Utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional.	0.58462219
30. Produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico	0.66806115
31. Participa en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional	0.71720195
32. Utiliza el grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional	0.73855371
33. Diseña estrategias didácticas instrumentadas por las TIC	0.89051322
34. Articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas	0.68054773
40. Aplica estratégicamente los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional	0.83128778
45. Utiliza las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente	0.84583094
46. La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje	0.73073633
50. Construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo	0.89077432
51. Construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación	0.76105225
52. Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación	0.66966535
55. Utiliza el software para la sistematización de resultados de evaluación	0.71864773
56. El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral	0.67143312
58. El modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos	0.5849656
61. El modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos	0.61824824
63. El modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional	0.74852537

Tabla 15. Ítems de la primera dimensión: Uso de las TIC en la formación continua

Por su parte la dimensión dos se ha compuesto de 18 ítems, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

ÍTEMS	CARGA FACTORIAL
5. Conoce y utiliza el servicio que aportan las bases de datos con soporte electrónico	0.70037606
11. Conoce la estructura y función educativa de los grupos virtuales	0.74231885
12. Utiliza el grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo	0.68520714
13. Conoce elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web	0.82999506
15. Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC	0.88199546
16. Comprende el modelo de su propia formación a través de ambientes híbridos de aprendizaje.	0.91327663
17. Conoce la estructura física y el funcionamiento de la computadora	0.66314366
18. Conoce el potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje	0.79126053
26. Usa las TIC en los procesos de interpretación de la información	0.91508366
35. Conoce diferentes estrategias de organización de contenidos.	0.62625691
44. La formación con el uso de las TIC incrementa la competencia didáctica para planear la práctica docente	0.76904428
59. El modelo didáctico aplicado ha permitido la diversificación de estrategias didácticas	0.70912684
60. El modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas	0.6166713
62. El modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbitos de la práctica profesional	0.71512319

Tabla 16. Ítems de la dimensión II: Competencia didáctica del profesor en servicio.

La organización de las dimensiones de acuerdo con los estándares TIC para los docentes queda de la siguiente manera:

Dimensión 1. “Uso de las TIC en la formación continua”

a) Estándar de competencia para docentes “*Conocimiento de las TIC*”:

1. Conoce las TIC que se aplican en el proceso de formación de docentes
2. Diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información.
8. Conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento
9. Conoce la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación

Tabla 17. Estándar de competencia para docentes “*Conocimiento de las TIC*”.

b) Estándar de competencia para docentes “*profundización del conocimiento*”:

3. Utiliza con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas.
4. Conoce y utiliza los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido.
7. Maneja la edición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación
19. Aprovecha el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje
22. Conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad
25. Usa las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos
27. Usa las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación
31. Participa en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional
50. Construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo
51. Construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación

Tabla 18. Estándar de competencia para docentes *profundización del conocimiento*

c) Estándar de competencia para docentes “*generación del conocimiento*”:

10. Usa la plataforma educativa institucional en su proceso de formación
21. Utiliza los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación
28. Usa las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación
29. Utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional.
30. Produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico
32. Utiliza el grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional
33. Diseña estrategias didácticas instrumentadas por las TIC
34. Articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas
40. Aplica estratégicamente los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional
45. Utiliza las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente

46. La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje
52. Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación
55. Utiliza el software para la sistematización de resultados de evaluación
56. El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral
58. El modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos
61. El modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos
63. El modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional

Tabla 19. Estándar de competencia para docentes generación del conocimiento

Dimensión 2: "Competencia didáctica del profesor en servicio"

a) Estándar de competencia para docentes "conocimiento de las TIC:

16. Comprende el modelo de su propia formación a través de ambientes híbridos de aprendizaje
17. Conoce la estructura física y el funcionamiento de la computadora
35. Conoce diferentes estrategias de organización de contenidos.

b) Estándar de competencia para docentes "profundización del conocimiento":

5. Conoce y utiliza el servicio que aportan las bases de datos con soporte electrónico
11. Conoce la estructura y función educativa de los grupos virtuales
15. Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC
18. Conoce el potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje

c) Estándar de competencia para docentes "generación del conocimiento":

12. Utiliza el grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo
13. Conoce elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web
26. Usa las TIC en los procesos de interpretación de la información
44. La formación con el uso de las TIC incrementa la competencia didáctica para planear la práctica docente

59.El modelo didáctico aplicado ha permitido la diversificación de estrategias didácticas
60.El modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas
62.El modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbitos de la práctica profesional

Tabla 20. Estándar de competencia para docentes. Dimensión II.

CAPÍTULO II. DIDÁCTICA Y FORMACIÓN DOCENTE

CAPÍTULO 2. DIDÁCTICA Y FORMACIÓN DOCENTE.

La formación docente es el campo de desempeño profesional y el contexto central de la presente investigación. La formación de los docentes es el acto que garantiza el desarrollo educativo. Existen tradiciones o enfoques de la formación que se identificarán para situar el marco donde se encuentran las Escuelas Normales en quien recae la responsabilidad de formación de profesionales de la docencia en México. La docencia del nivel de secundaria se comparte con otros profesionales universitarios o de carreras tecnológicas, sobre todo el subsistema de secundarias técnicas y la telesecundaria. Las escuelas formadores se encuentran en la misma circunstancia. De allí que la apuesta es hacia la formación, hacia la profesionalización, y eso es lo que se aborda en el presente capítulo.

2.1 El concepto de formación

La formación es, quizá, una de las actividades humanas más importantes que le confieren el carácter humano al *Homo sapiens*. Otras especies, incluyendo los primates cercanos evolutivamente al hombre, desarrollan sus actividades vitales vinculadas estrictamente a la subsistencia: conseguir alimentos, defenderse, aparearse, descanso, entre otras, caracterizadas por la mayor o menor sofisticación, la simplicidad de las mismas o la complejidad que a los humanos nos parece extraño, sádico, elaborado, organizado u otros calificativos. Este tipo de actividad es física, biológica, conductual y reactiva, genera satisfacción de necesidades elementales vinculadas a la sobrevivencia. La actividad característica del humano es reflexiva y creativa, produce cultura y produce la transformación de las condiciones de sobrevivencia social, su medio de expresión es el simbolismo representado por los diferentes lenguajes.

La actividad humana se transmite por la experiencia (Honore, 1980) y cuando ésta requiere una sistematización, nos enfrentamos a los primeros indicios de la formación. En la discusión de la formación es necesario referir al viejo debate entre la naturaleza

y el ambiente (Ridley, 2004), que para este caso exige delimitar el componente genético y el ambiental de la misma. El primero nos remite al potencial innato del humano y el segundo al componente adquirido por vía de la influencia social donde la educación es el proceso con mayor sistematicidad. Según el peso asignado a cada polo del debate se determinan enfoques de la formación, los extremos ubican los determinismos genético y ambiental respectivamente.

Los partidarios de la naturaleza ubican que el sujeto nace con estructuras básicas: lenguaje, inteligencia capacidades motrices, etc., las cuales hay que desarrollar por el proceso formativo, entonces éste se ubica como un proceso de desarrollo interno. Una segunda postura coincide con la "tabula rasa", es decir, el sujeto es obra de lo que se le incorpore en el proceso formativo, no tiene mayor significado el potencial genético, el proceso es externo. Estudios recientes en el campo de la genética han contribuido a la síntesis de ambas posturas, por tal, en la formación interviene tanto el potencial genético como el adquirido del ambiente por vía de los procesos formativos característicos de la educación.

Con (Ferry, 1997), encontramos varias visiones sobre el término de formación, así, según este autor puede ser asumida como un dispositivo, el cual se interpreta como condiciones que son soporte de la misma, o puede ser con la implementación de programas y contenidos de aprendizaje, con esto la formación es vista como algo exterior que se adquiere, que se consume o se consigue; también son soportes o condiciones de la formación, la tercera acepción alude a su etimología: el término "formación" tiene que ver con la forma, formarse es adquirir cierta forma, formarse es 'ponerse en forma' esto es diferente a la enseñanza y el aprendizaje, los cuales también son sus soportes. A decir del autor la formación se encuentra en la dinámica de un desarrollo personal, con esta última noción podemos deducir que el individuo se forma, es él quien encuentra su forma, se desarrolla, la formación es un proceso interno. Por lo tanto, desde esta acepción, no existe formador y formado.

Ninguna de las dos posturas es del todo cierto: la formación como proceso externo que se sintetiza en la metáfora del escultor y como proceso interno que se identifica con la metáfora del Ave Fénix. La postura de la formación situada sintetiza dialécticamente ambas en un solo proceso sosteniendo que el sujeto de forma a sí mismo, pero se forma por mediación. Esas mediaciones están representadas por las circunstancias, la lectura las relaciones de formación, los accidentes de la vida, el contexto del sujeto en general.

Sobre la formación Venegas (2004), señala que en las versiones más recientes, el concepto formación se vincula con voces como 'información, educar, perfeccionar, enseñar, dirigir, guiar, etc. todos ellos muestran un campo de significaciones pedagógicas, la formación es efecto de una acción sobre el sujeto y puede ser también la acción a la que se somete el sujeto. Por ejemplo la acepción informar se concibe como in-formar, que quiere decir incorporar datos, ideas, información, pero como se señaló en un párrafo anterior formar implica una idea de totalidad, referida a la personalidad de un sujeto, lamentablemente para muchos profesionales de la educación formar significa sólo in-formar.

Con estos elementos estamos en condiciones de ubicar un posible concepto de formación señalado por Bernard Honore la cual es entendida como una función evolutiva del hombre que se ejerce según el proceso de diferenciación y activación, como función evolutiva que se desprende de la reflexión, por lo tanto característica de un nivel filogenético donde aparecen y manifiestan los fenómenos de conciencia. En el mismo campo semántico, el autor ubica la formatividad para referir al campo cuyo reconocimiento se deriva de la reflexión sobre la experiencia de actividades que son del orden de la formación, representa la manera en que el entorno material y humano forman las "formas" que, en el medio, sirven de soporte objetivo a la formación o más sencillamente dicho, son las condiciones individuales y colectivas de los procesos según los cuales se ejerce la formación; no es ni una tendencia ni una teoría, es el lugar de las teorías posibles de la formación (Honore, 1980, 127).

Con esta primera aproximación tenemos un campo conceptual bastante amplio y profundo y que tienen consecuencias epistemológicas en la didáctica de la formación de los docentes de ciencias. En primer lugar, se le ubica como una función evolutiva del ser humano por los procesos de diferenciación y activación. Esto le atribuye un carácter cambiante en su dimensión histórica y espacio-temporal, es decir, en su filogénesis; pero también lo será en los procesos de desarrollo ontogenético de los sujetos de formación, o dicho de otro modo aquellos procesos que lo acompañan a lo largo de su vida.

Para Marcelo (1989, en Díaz y Rigo, 1998), la formación docente es el proceso sistemático y organizado mediante el cual los profesores en formación o en ejercicio se implican, individual o colectivamente en un proceso formativo que, de forma crítica y reflexiva, propicia la adquisición de conocimientos, destrezas y disposiciones que contribuyan al desarrollo de su competencia profesional. Formar para la docencia, implica asumir el reto donde la contradicción, la incertidumbre, las interacciones, los saberes, la certeza que da la experiencia acumulada, tendrán que ser puestas a debate, si es que se aspira a formar un maestro nuevo y diferente (Mercado, 2007).

De esta manera, cuando se habla de formación psicopedagógica de los profesores, es necesario referirse a un proceso amplio de preparación en la educación, que le permita al egresado ser un intelectual de la docencia, y no solo un aplicador de proyectos educativos, lo que supone el debate a las diferentes visiones que se han generado en torno a este tema; así tenemos que en relación a la formación del profesorado han existido diferentes perspectivas que la sustentan.

En la actualidad existe incertidumbre con respecto a la formación de docentes, esto no quiere decir que en tiempos pasados no haya existido, más bien, ahora se percibe la presencia de momentos de crisis, así lo consideran autores como Aguerrondo, (2000), Savín (2003), (Arnaut, 2004), Chacón, 2006, Gimeno, 2007, Durán, 2014), quienes en sus discursos expresan que se está procurando contrarrestar esta situación a través de la implementación de Reformas Curriculares, las cuales hasta el momento al

parecer no han sido la solución. Para Cruz (2008), La formación docente ha recibido propuestas del Estado más de orden político que cultural.

Los procesos de diferenciación y activación propician las reorganizaciones sucesivas, esto supone lo que la epistemología constructivista Piagetana García, (2000), formula como periodos de construcción, periodos de estabilización, nuevos periodos constructivos los cuales conducen a la reorganización y lo mismo incorpora el viejo debate retomado por Ridley (2004), que aplicado a la formación implica entender la diferenciación de los sujetos desde sus características innatas y la activación de ese potencial por los procesos formativos.

Desde la visión filogenética, el estado de la formación es el proceso histórico de la misma, concretado en una dimensión espacio-temporal. La formación es influida por el paradigma establecido para el tiempo y espacio donde se le valore, es decir, el contexto de formación. Como se abordó en el apartado anterior, en la historia de la humanidad se ha venido formando según las exigencias sociales y la idea que se tenga de la misma: se formó para reproducir un modelo social, para la asimilación de la cultura, o para la transformación de la misma.

En la visión ontogenética está representada la visión antes dicha y se expresa de alguna manera, cuando se forma a un sujeto o a una sociedad a través de elementos tomados de paradigmas que influyen y determinan los discursos, la metodología, la cultura y los contenidos de formación entre otros elementos. Sin embargo, la formación no consiste en escribir de nuevo en la "tabla rasa" la diferenciación permite al sujeto formando una discriminación que va activando su potencial natural el cual transita por periodos de construcción, periodos de estabilización-desestabilización y nuevos periodos constructivos los cuales conducen a la reorganización. El mundo físico y el biológico cambian por reorganización, la formación no es la excepción, pues el campo social al que pertenece, se encuentra en la síntesis de ambos. Pero no se reorganiza siempre con base a los mismos elementos y es aquí donde entra el concepto de experiencia como generador de nuevos elementos susceptibles de reorganizar para

conseguir un cambio en la formación, es el equivalente a la fuente de variación en el mundo biológico.

Desde ese punto de vista, la formación es un proceso que va de la licitación de la experiencia a su puesta en común, generándose la inter-experiencia por el proceso de confrontación y la práctica reflexiva. La base de la construcción del conocimiento no se encuentra pues en la experiencia misma, sino en la transformación de la misma en interexperiencia por procesos de reflexión crítica. Desde aquí la base epistémica de la formación del docente no es empirista ni apriorista, sino constructivista. En la base están los hechos que se transforman en experiencia cuando se relacionan con otros hechos y experiencias, y esa experiencia es susceptible de aplicarse crítica y diferencialmente en el contexto de vida del sujeto en la solución de problemas, lo cual fortalece su status epistemológico; sin embargo, hasta aquí solo es una variante innovadora de experiencia, esta se transforma en conocimiento o elaboración teórica hasta que se confronta críticamente con otras experiencias ambas se reconstruyen, se reorganizan.

La formación se construye y se estudia a partir de la experiencia (López V. y., 2009) y es la práctica el punto de partida de la misma, luego entonces, la formación se articula desde la práctica de los docentes porque esta es la síntesis de teoría (como derivación de la experiencia socio-histórica y la interexperiencia) y experiencia vivida (que es individual y nunca se comunica en su totalidad). Con esta reflexión queda fuera la posibilidad determinista de una formación estrictamente "desde afuera" a manera de llenado de un espacio vacío y el currículo técnico-tradicional, centrado en el contenido, se excluye desde esta postura de estudio de la formación. La formación situada sintetiza dialécticamente la postura de la formación como proceso externo o como proceso interno en uno solo con mediación estricta del contexto.

El concepto de experiencia vivida, como componente de la práctica de los docentes, es entendida por Dewey como búsqueda, como investigación existencial, transformación controlada o dirigida de una situación que está determinada en sus

funciones y relaciones constitutivas, que convierte los elementos de la situación original en un todo unificado (Honore, 1980, 35). Con este citado se deja patente la exclusión de la visión de experiencia como el simple presenciar el transcurso de sucesos o incluso intervenir de una manera pasiva, acrítica en su desarrollo; su experiencia transita el movimiento dialéctico de interioridad- exterioridad- interioridad que representa la objetivación acompañada de subjetivación progresiva, por lo tanto, profundización y extensión en el conocimiento van a la par de profundización y extensión de la persona (Honore, 1980, 36).

Para la formación del docente de ciencia, la acción cotidiana vinculada a la búsqueda es nada menos que un hábito rutinario; la investigación constituye su estrategia, y la transformación, su estado permanente. Esto último no puede lograrse si sus acciones no rebasan las fronteras intelectuales del sujeto, de tal manera que la confrontación crítica en colectivo es el espacio de reflexión sistematizante que articula su experiencia vivida en inter-experiencia.

El movimiento de interiorización-exterización-interiorización enlaza el vínculo objetividad-subjetividad como complementarios de la formación. La práctica cotidiana del profesor de ciencia es con sujetos en formación y aunque sea muy divulgada la objetividad del conocimiento con el que trabaja, el proceso de desarrollo de los sujetos y el de reconstrucción articulada del conocimiento, le exige la incorporación de la subjetividad en los procesos formativos. En este marco de ideas, entenderemos la objetividad como una forma de pensar lo objetivo y lo subjetivo. Entendido desde ese punto, la formación del docente está estrictamente vinculada al desarrollo humano: al desarrollo del sujeto como persona y de la persona como sujeto.

La formación profesional significa ponerse en forma para ejercer prácticas profesionales lo cual implica conocimientos, habilidades, actitudes, destrezas y la construcción de roles. La docencia posee rigor científico, cultural y educativo y para ésta educar es una tarea que requiere de conocimientos específicos, habilidades docentes, destrezas y valores propios, una formación de base del profesorado no puede limitarse a mínimos. Ha de ser culturalmente rigurosa, capaz de desarrollar las

capacidades necesarias para afrontar aceptablemente las tareas y cometidos docentes (Escudero, 2006).

En opinión de Henderson (1992), un profesor reflexivo necesariamente adopta un enfoque constructivista en su enseñanza, puesto que además de estar preocupado por el contenido académico o por las habilidades básicas que deben desarrollar los alumnos, se pregunta a sí mismo por la manera en que éstos aprenden, por la relación entre lo que trata de enseñar y sus intereses y experiencias personales. Un profesor reflexivo adopta una perspectiva constructivista en cuanto es consciente de que no basta con que el alumno memorice bajo coerción, sino que es mejor estimular la participación activa y la motivación por aprender.

Al poner la teoría en práctica, el profesor requiere articular en su enseñanza la materia que imparte con las características, antecedentes, necesidades e intereses de los alumnos, a la par que conocer sus propias necesidades, creencias y valores sobre la enseñanza. De esta manera, en el proceso de prepararse para ser un profesor constructivista, el docente se convierte a la vez en un estudiante de su propia forma de enseñar, es decir, en alguien que indaga sobre su propia práctica como enseñante (Díaz y Rigo, 1998, 100).

Puntualiza Perrenaud (2007), que es necesario formar al estudiante como gente capaz de evolucionar, de aprender con la experiencia que sean capaces de reflexionar sobre lo que quieran hacer, sobre lo que realmente han hecho y sobre el resultado de ello, pero a decir de Chacón (2006), existe insuficiencia de acciones encaminadas a provocar la reflexión y la crítica durante el proyecto de formación.

Una visión diferente sobre la docencia es la que expresa Esteve (2009), éste señala que el primer enemigo que es preciso combatir son los enfoques idealizados de la formación de profesores, cuanto más nos acerquemos a aceptar las problemáticas que se presentan en las diversas dimensiones de la formación docente cuanto mayor será

la objetividad con la que se afronten los problemas y más apegadas a la realidad serán las propuestas y acciones que se implementen para su desarrollo y crecimiento.

La actividad formativa es aquella cuyo objeto es específicamente aquel que se encuentra en desarrollo de la formatividad, entendida ésta como el campo cuyo reconocimiento se deriva de la reflexión sobre la experiencia de actividades que son del orden de la formación, designa un conjunto de hechos del orden de la formación como función evolutiva, las condiciones individuales y colectivas de los procesos según los cuales se ejerce la formación, es una propiedad evolutiva de los seres conscientes, en su historia individual y colectiva, por el ejercicio de la diferenciación y la activación (Honore, 1980, 137).

La actividad formativa transforma en diferencias las separaciones categoriales que aseguran la permanencia y la seguridad aparente del universo social y psíquico donde vivimos; ella 'activa', en toda actividad, la reflexión hasta el nivel en que la intención, el proyecto, el sentido toman forma y fuerza suficientes para renovar las significaciones admitidas. Así da acceso a lo desconocido y a lo posible, donde las órdenes de toda naturaleza pueden ser cuestionadas y eventualmente cambiadas (Honore, 1980, 138).

Las características de la actividad formativa enunciadas por el autor referido son las siguientes:

- La actividad formativa está fundada en la experiencia relacional, vivida en un entorno histórico, físico y social.
- Está fundada sobre la diferenciación en el presente, pasado y el porvenir.
- Está sometida a la discontinuidad temporal y espacial de las funciones de afirmación y de las funciones de adaptación.
- Se manifiesta con una particular intensidad durante los fenómenos de ruptura.
- Es una elaboración permanente de la información, desde la señal hasta la significación, con una integración de todas las etapas que jalonan el recorrido de una elaboración, cuyo proceso es la reflexión.

- Se deduce de aquí que la actividad formativa es una actividad de evaluación.

La actividad formativa no puede separar la toma en consideración de las relaciones interpersonales y de las realidades concretas donde estas son vividas en actividades que tienen relación con esas realidades, con ello, la actividad formativa es una actividad de inter-formación, pues el reconocimiento del otro, su tener, su poder, es el fundamento de esta actividad de donde se desprende el reconocimiento de su poder formativo. Sin duda podemos aludir a procesos de formación cuando hay transformación en los sujetos, cambios cualitativos que le permiten asumir la dirección de su desarrollo como sujeto, de sus acciones y de su vida misma.

El sujeto que se ha formado puede desempeñar nuevos roles sociales, laborales y existenciales, produce ideas, soluciones, alternativas; confronta lo que tuvo y lo que logra ahora; critica porque tiene elementos que le permiten ver la fallas, errores, carencias y puede aportar para construir nuevas realidades.

La experiencia en la formación de docentes es congruente con el campo conceptual anterior, nos lleva a entender la formación como una experiencia relacional de intercambio reflexivo mediada social, histórica, cultural y epistemológicamente. En el centro de la formación está el sujeto-persona, el lenguaje y la comunicación es su instrumento y la inter-experiencia su 'materia prima'.

En la actualidad han tomado auge en la investigación didáctica de la formación docente asuntos relacionados con estrategias didácticas propias de la educación superior, los estilos de enseñanza y aprendizaje, los métodos didácticos, la creatividad en conjunto con la innovación y la resolución de problemas, González, *et al.* (2002) hace hincapié en la importancia de que se vincule la investigación con la innovación en la formación, Bolívar, (2006), resalta que las instituciones de formación deberían estar llamadas a ser modélicas en sus estrategias metodológicas e innovaciones didácticas.

Desde el desarrollo humano la formación de los docentes puede potencializarse a partir de los trabajos de Extremera y Fernández (1997), donde se aporta la importancia de desarrollar la inteligencia emocional en el profesorado; en el trabajo de Palmero (1997), se aborda el papel de la cognición y el estado afectivo; en Membrilla y Fernández (2000), se aborda el autoconcepto en el rendimiento académico; González, *et. al.* (1997), hacen el estudio del autoconcepto, la autoestima y el aprendizaje escolar; De Luca (1991), trata en su estudio del docente y las inteligencias múltiples; Rodríguez (1999), aborda un estudio sobre la relación de la autoestima con la inteligencia; Amigo (1991), hace un estudio en torno a la primacía de la emoción sobre la cognición. Esteve (2009), menciona que la clave del éxito en la profesión docente consiste en saber ser maestros de humanidad, sin embargo, esta característica pareciera que es poco sistematizada en los centros de formación.

2.2 Enfoques de la formación docente

La formación se estudia desde diferentes enfoques o paradigmas, eso particulariza la concepción que de ella se tenga. Se especifica en modelos de formación. Giordán (1999), define un modelo como un sistema figurativo que reproduce la realidad bajo una forma esquemática, haciéndola, de este modo más comprensible; un modelo es una construcción, una estructura, que podemos utilizar como referencia: una imagen analógica que permite materializar una idea o un concepto, para hacerlo así más directamente asimilable.

Con los modelos de formación se pretende dar una aproximación en tanto la forma de hacerla, de direccionarla, de uso de los recursos y de resolver una problemática predeterminada. Un modelo de formación se pone en correspondencia con las situaciones ante las cuales fue construido y ha de permitir dar movimiento a la realidad. Ferry (1997), cita los tres modelos de Marcel Lesne, el cual toma como referencia el proceso de socialización de los individuos: el modelo transmisivo con orientación normativa, el incitativo con orientación personal, aquí se encuentra el trabajo de

Rogers, y un tercero, que permitirá poner en primer plano el desarrollo del sujeto social que le permitirá desarrollar capacidades que van a permitirle ejercer una profesión.

Ferry propone también tres modelos: el carismático, el de ajuste y el de liberación. El primero se centra en la persona del maestro como función educativa, el segundo, en el conocimiento del alumno, el maestro se ocupa de ajustar su intervención a las posibilidades del alumno, y el tercero en la relación maestro-alumno, el profesor ayuda al alumno a liberarse de todo tipo de obstáculos.

Ferry (1997) construye una tipología de los modelos de formación y señala tres: modelo de adquisiciones, de proceso y el de análisis. El primero centrado en la adquisición de conocimientos con el propósito de su apropiación, la adquisición de modos de razonar propios de la disciplina que se enseña; el docente tiene capacidades y competencias disciplinarias (saber-hacer), en estos modelos la práctica es una aplicación de la teoría. El segundo modelo, de proceso no encuentra suficiente relación con los procesos adquisitivos, sino que el conocimiento debe ser significativo para integrarse a la personalidad del alumno, lo que le madurará intelectual, social y afectivamente que lo ponga en situación de resolver problemas o descubrir nuevos aspectos de la realidad.

Estos modelos parten de la idea de que es ilusorio que los profesores puedan abarcar todos los conocimientos y habilidades necesarias. Develay, 1994, en Porlán (1998), señala para estos modelos que la práctica se transfiere desde la propia práctica sin necesidad de la teoría. El tercer modelo privilegia el análisis, Ferry sostiene que es importante la adquisición de conocimiento y vivir experiencias, pero para acceder al cambio, a la transformación, se requiere pensar, observar, analizar la realidad donde el docente desarrolla su trabajo mediante estudio de casos, simulaciones, análisis de experiencias. En estos modelos existe una interacción reguladora entre teoría y la práctica por procesos de metacognición. La formación de docentes debería estar orientada al desarrollo de profesores autónomos, críticos, reflexivos e investigadores

con competencias comunicativas con capacidades para tomar decisiones y actuar bajo la incertidumbre (Chacón, 2008).

Pérez (1992), reelabora las aportaciones de Feiman-Nemser, (1990), Zeichner y Liston, (1990), basados en criterios de clasificación de los modelos y la imagen del profesor que se pretende, propone tres perspectivas de la formación:

- a) **Perspectiva académica.**- se centra en el proceso de transmisión del conocimiento y la adquisición de la cultura, el docente es considerado una especialista en contenidos disciplinarios. En esta perspectiva, el autor reconoce el enfoque enciclopédico y el comprensivo. El primero se centra en la acumulación y la transmisión de conocimientos; el segundo propicia la enseñanza comprensiva de contenidos y metodologías, el profesor funge como experto en didáctica de las disciplinas lo que implica su estructura epistemológica evolución histórica y la dimensión didáctica de los contenidos (Shulman, 1989; en Porlán, 1998).
- b) **Perspectiva técnica.**- es congruente con una visión de enseñanza como actividad rigurosa, el profesor es visto como técnico. En esta perspectiva de la formación la teoría prescribe la práctica por lo que la formación del profesor es considerada como entrenamiento en competencias técnicas.
- c) **Perspectiva práctica.**- La idea rectora es que la enseñanza y el aprendizaje son asumidos como procesos complejos y singulares; el profesor es un artesano, artista o profesional clínico. La formación se basa en la práctica. En esta perspectiva el autor ubica dos corrientes: el enfoque tradicional y el reflexivo. El primero se identifica con una concepción artesanal de enseñanza, la práctica se transmite de la misma manera que del artesano al aprendiz, se basa en esquemas rígidos y rutinarios: el ensayo error genera competencia en tanto saber hacer. El segundo enfoque parte de la idea de que problemas complejos y singulares del aula no se resuelven mediante la aplicación de procedimientos o competencias técnicas universales, ni mediante reproducción de rutinas y creencias acríticas y conservadoras.

La enseñanza se resuelve al reflexionar sobre la acción y sobre la reflexión de la acción (Schön, 1983; en Porlán, (1998). Esta corriente de pensamiento en la formación de profesores la han conformado autores como Schab (1983), Stenhuose (1884), Yinger (1986), Fenstermacher, (1986), Schön (1987), Clark y Peterson (1990), entre otros. Entre ellos Fenstermacher (1986), destaca una concepción de desarrollo profesional que integra los saberes formalizados, producidos por la investigación, y los saberes contextualizados, adquiridos a través de la experiencia cotidiana del aula.

Las perspectivas anteriores se corresponden con una base epistemológica particular: el primero se corresponde con una absolutista de la ciencia. La formación situada es una forma de enfocar la formación que la identificamos con los siguientes presupuestos teórico-empíricos, Tébar (2003):

- El alumno sea el centro de la formación, se le da la calidad de protagonista, implicado, motivado, elabora, construye, autónomo y posee un estilo personal de aprender.
- El aprendizaje debe darse en el contexto del sujeto que aprende, acorde con esta visión, se ha de atender, en el momento y tiempo, que las exigencias de formación lo permitan, es decir la atención será diversa y mediada.
- Se atenderá la individualidad, la formación de acuerdo a los elementos y la situación diferencial que el sujeto posea y de acuerdo a un perfil de posibilidades. Esto implica descubrir el potencial del sujeto que es posible desarrollar, es decir, un desarrollo potencial y olvidarse de querer formar un sujeto universal. Si se desarrolla el potencial diferencial, estos sujetos pueden integrarse a la sociedad con una misión también diferencial.
- La formación será mediada, este es un aspecto fundamental, la mediación instrumental y humana ha de partir de las necesidades de formación. Las TIC son el elemento central de la instrumentalidad y los aspectos cognitivos y emotivos la base de la mediación humana.

- El centro educativo debe flexibilizarse para la atención a la diversidad de los alumnos desde los aspectos infraestructurales, hasta los organizativos, la escuela estará abierta a las exigencias del contexto. La escuela constituye el centro de la transformación de las prácticas y los aprendizajes.
- La formación del profesor, en la óptica del aprendizaje situado exige que el profesor sea versátil, es decir, que posea una formación general amplia, pero a la vez especialice aquellos aspectos que las necesidades de la práctica exijan.
- En la formación permanente debe asumirse una actitud investigativa en lugar de exigirle que sea un investigador de su práctica. La actitud investigativa tiene que ver con la actitud abierta a la búsqueda, a la innovación, al cambio permanente, de prueba y reflexión, pero siempre de la situación que le exige su práctica concreta.
- La preparación del profesor en la incertidumbre y la complejidad, porque esos son componentes esenciales del contexto y su práctica cotidiana misma.
- El profesor mediador orienta, guía, motiva, organiza procesos, se adapta a necesidades concretas, estimula, potencia, analiza errores, entre otras acciones y aprende permanentemente.
- La práctica colaborativa y reflexiva es la dinámica de la acción del profesor en su aula generando un clima sociorelacional.
- Los contenidos, se diversificarán según las exigencias de formación, incluye lo conceptual, procedimental, actitudinal que le permitan desarrollar sus capacidades y estructuras mentales propias, incluyen vivencias significativas, valores, cultura.
- Existen tres condiciones para que la formación tenga lugar Ferry (1997), condiciones de lugar, de tiempo y de relación con la realidad. El sujeto entra en el proceso de formación cuando se ubica en un espacio y tiempo para reflexionar sobre su acción y establece relaciones con la realidad en sentido de tomar distancia de la misma para representarla, reconstruirla y transformarla.

La pretensión en la formación de los futuros docentes en ciencias debiera estar acorde con lo que menciona Perrenaud (2007), éste subraya que los futuros docentes

deberían ser formados como gente capaz de evolucionar, de aprender con la experiencia que sean capaces de reflexionar sobre lo que quieran hacer, sobre lo que realmente han hecho y sobre el resultado de ello, pero a decir de Chacón, (2006) existe insuficiencia de acciones encaminadas a provocar la reflexión y la crítica durante el proyecto de formación.

2.3 Competencias y formación

La formación de los docentes basada en un modelo, es abordada en Saavedra (2005): Ubica una polisemia que recupera a Pérez Escoda (2001), Stevenson (1995), Morín (1996), Malpica (1996), la competencia entendida en términos de estructura cognitiva se aborda con Chi (1998) y Stevenson (1995), en términos de cualificación se aborda en el INCUAL (2000), en la perspectiva de la formación Francesco (1999), identifica rasgos identitarios de las competencias, Spencer y Spencer (1993), clasifican en cinco tipos a las competencias, Levy-Leboye (1992) propone 29 competencias universales y 12 supracompetencias, Le Boterf (1991), ubica las competencias técnicas y sociales; Punk (1994), por su parte identifica las competencias técnicas, sociales, metodológicas y participativa; la formación profesional a partir de las TIC es abordada por Fernández (2004), en el marco de ocho competencias básicas. En la evaluación de competencias Dessler (1996), ubica cuatro métodos.

Para Yaniz, *et.al.* (2008), las competencias conforman un conjunto de elementos o componentes o recursos propios como son: conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes, valores, creencias y compromisos, y para autores como Obaya (2000), Le Boterf, (2001), Bisquerra y Nuria (2007), Pilar (2009), la competencia es una capacidad. Existen visiones en donde la competencia es la integración de esos componentes, así, tenemos a Tamayo (2011), Castellanos (2012), entre otros. Para Zabala (2009), representa una intervención e interrelación de esos elementos y para Zabalza (2005), son funciones que habrán de ser desarrolladas a través de la formación que se les ofrece.

Son muy diversos los términos que se han utilizado para designar la preparación que un sujeto posee y que aplica al ingresar al mercado para desempeñar una ocupación o profesión, así encontramos diversos conceptos, como: capacidad, habilidad, calificación, manejo o desempeño, entre otros, y sin embargo, estos se encuentran relacionados con el potencial disponible al momento de realizar determinada actividad laboral. Las competencias también suelen ser conceptualizadas desde la capacidad, término que según Castellanos, *et.al.* (2012) se entiende como estructuras psicológicas superiores de origen sociohistórico, que constituyen una construcción individualizada y representan potencialidades para el desempeño exitoso (...) si la capacidad es potencialidad que puede llegar o no a convertirse en una realidad y actualizarse, la competencia es realidad actualizada y se manifiesta en un comportamiento concreto en la acción.

Hablar de competencias se ha tornado complejo debido a que ésta no se ha podido definir de manera acabada, ya que dicha noción está determinada por la manera como es conceptualizada, existiendo diversas formas de ser entendida, una de ellas, y que sin duda es la más arraigada es la conceptualizada en base a las tareas o mejor dicho, aquella que se identifica con la teoría conductista, en esta alternativa, la tarea es vista como la tarea; este sistema no toma en cuenta la conexión entre la tarea e ignora la posibilidad de que agrupándolas pueden llevarlas a la transformación, en donde el todo no es mayor que la suma de las partes.

En este modelo, Gonczi (1994), señala que prueba es la evidencia de la competencia y usualmente se basa en la observación directa de la ejecución de la tarea. Para aquellos que siguen este modelo tienden a ver el currículum de los programas de educación en relación directa con el modelo conductista, se asumen en ésta autores como Asthon y Saxton (1990), Field (1991), Magnusson y Osborn (1990) y Sillín (1991). La competencia es vista como como un modelo positivista y reduccionista que ignora los procesos de grupo y sus efectos en las ejecuciones, es conservador, teórico

e ignora la complejidad de las ejecuciones en el mundo real, así como el juicio profesional en la ejecución de la inteligencia.

Un segundo modelo se centra en los atributos generales del practicante, mismas que son cruciales para una ejecución efectiva ya que se centra en los atributos como el conocimiento o la capacidad de pensamiento crítico, sin embargo, presenta ciertos problemas, como es el que revela que los expertos demuestran poca capacidad para transferir experiencias de un área de actividad a otra. Una dificultad más es el que los atributos generales resultan ser una ayuda limitada para quienes se desenvuelven en el trabajo práctico de diseñar programas educativos para ocupaciones específicas, ya que la lógica de este modelo para el desarrollo de las asignaturas es que se utilizarían las mismas actividades educativas para desarrollar el pensamiento crítico o habilidades de comunicación.

Una tercera aproximación busca enlazar los atributos generales con el contexto en el que éstos serán empleados. Esta aproximación se dirige a las diversas combinaciones de los atributos (conocimientos, actitudes, valores y habilidades) utilizados para comprender y funcionar dentro de una situación particular en la que se encuentran los profesionales, es decir que la noción de competencias es relacional ya que reúne las habilidades dispersas de los individuos, a partir de la combinación de los atributos con las habilidades necesarias para funcionar en situaciones particulares.

Para Gonczi (1994), las competencias son conceptualizadas como una compleja estructura de atributos necesarios para una ejecución inteligente en situaciones particulares, incorporando la idea del juicio profesional. Esto se ha llamado aproximación "integrada" u holística de las competencias.

La aproximación es holística en tanto que integra y conecta atributos y tareas, permitiendo converger simultáneamente en un cierto número de acciones intencionales, tomando en cuenta el contexto y cultura del lugar del trabajo en el que tienen lugar la acción, permitiendo a algunos actos intencionales empatarse con otros

en un nivel apropiado de generalidad, esta aproximación se sobrepone a las diversas objeciones relacionadas con el movimiento de las competencias identificadas, lo que permite incorporar conceptos éticos y valores como elementos en la ejecución competente, la necesidad de práctica reflexiva, la importancia del contexto y el hecho de que puede haber más de una manera de practicar competentemente. Gonczi (1994), señala a propósito que la aproximación holística/integradora concibe a la enseñanza competente como la capacidad del maestro de emplear una compleja interacción de atributos en un número determinado de contextos. De este modo, la base del conocimiento subjetivo necesitará relacionarse con normas éticas, capacidad de comunicación con estudiantes de diversas edades y capacidades, conocimiento cultural y empatía con las dificultades de los estudiantes, entre otras cosas.

Esto da apertura al tercer modelo, de origen australiano de EBC, y se ha denominado enfoque integrado-relacional u holístico, donde las competencias a desarrollar en el docente definidas por Gonczi (1994), en Díaz y Rigo (1998), como un complejo estructurado de atributos requeridos para el desempeño inteligente en situación profesional.

Esta postura es más afín a la concepción de competencia, puesto que incluye los conocimientos, valores y habilidades necesarias para entender la situación profesional del profesor; de igual manera, destaca la importancia del contexto y la cultura del trabajo, la intencionalidad de las actuaciones, los conflictos de valores y los procesos de toma de decisiones institucionales y personales, así como la existencia de más de una manera de plantear y solucionar los problemas.

Para los autores en referencia, la formación de docentes no es vista desde la adquisición de competencias basadas en la adquisición de técnicas o procedimientos (un saber hacer). Congruente con Díaz y Rigo (1998), la perspectiva desde la que se asume el conocimiento profesional de los profesores se articula en tres planos:

- Conceptual, el saber o conocimiento pedagógico que abarca conocimientos teóricos y conceptuales.

- El práctico, el saber hacer, que implica el despliegue de habilidades estratégicas para la docencia, y
- El reflexivo, el saber por qué se hace algo, la justificación crítica de la práctica

Ante esto, las características de los procesos formativos para la docencia, a diferencia de un proceso donde sólo se intenta la actualización o capacitación son las siguientes:

- Es una doble formación en el sentido que implica aspectos tanto de índole académica como pedagógica.
- Es una formación de tipo profesional, vinculada a determinadas necesidades sociales y ubicadas en el contexto particular de un sistema o institución educativa específica.
- Es una formación de formadores, debido a la importante influencia que trasciende lo académico y es social en sentido amplio.
- Es una formación caracterizada por el modelo educativo que se difunde a través de la misma.

En opinión de Hederson (1994, en Díaz Barriga y Rigo 1998), un profesor reflexivo necesariamente adopta un enfoque constructivista en su enseñanza, puesto que además de estar preocupado por el contenido académico o por las habilidades básicas que deben desarrollar los alumnos, se pregunta a sí mismo por la manera en que éstos aprenden, por la relación entre lo que trata de enseñar y sus intereses y experiencias personales. Un profesor reflexivo adopta una perspectiva constructivista en cuanto es consciente de que no basta con que el alumno memorice bajo coerción, sino que es mejor estimular la participación activa y la motivación por aprender. Al poner la teoría en práctica, el profesor requiere articular en su enseñanza la materia que imparte con las características, antecedentes, necesidades e intereses de los alumnos, a la par que conocer sus propias necesidades, creencias y valores sobre la enseñanza. De esta manera, en el proceso de prepararse para ser un profesor constructivista, el docente se convierte a la vez en un estudiante de su propia forma de enseñar, es decir, en alguien que indaga sobre su propia práctica como enseñante.

2.4 Competencias y desarrollo cognoscitivo

La cognición es el proceso diferencial entre los seres humanos y otros organismos vivos con los que comparte el planeta. Como proceso natural la cognición es posible estudiarla desde su evolución de los primeros humanos cazadores y recolectores hasta el humano actual como un proceso eminentemente adaptativo.

Este campo, tradicionalmente ha sido estudiado por los psicólogos que recientemente han convergido con los investigadores de la biología evolutiva con más puntos comunes que de discrepancia, constituyendo con ello un enfoque integrado. Los estudios recientes Wong (2005), presentan hallazgos sobre las raíces de la inteligencia humana y son más profundas en el tiempo de lo que se pensaba. Sus hallazgos sugieren que nuestra especie contaba con una inteligencia semejante a la actual desde el momento de su aparición, pero que explotó su creatividad solo cuando hacerlo supuso una ventaja evolutiva en condiciones concretas de explosión demográfica, la cual presenta nuevos desafíos de subsistencia de la especie.

Los estudios paleontológicos de Wong (2005), atribuye los inicios de la mente humana a los procesos de simbolización utilizada con propósitos que le conferían ventajas de sobrevivencia. Los hallazgos arqueológicos que sostienen esta línea de investigación son fechados entre sobre los 60 000 años y hasta los 400 000 años de las tres lanzas de madera halladas en Schöningen o incluso unas lajas de piedra del Paleolítico Superior de 510 000 años. Así, nuevos hallazgos pueden dar más evidencias de una intención simbólica que el hombre asigna a los objetos vinculados con su sobrevivencia.

Christopher Henshilwood (en Wong (2005), es partidario de la hipótesis de que el simbolismo es la característica del comportamiento humano vinculado a los procesos cognitivos actuales. Las manifestaciones artísticas como objetos ornamentales como conchas perforadas, pinturas, lenguaje, armas labradas y utilería más que cumplir funciones estéticas o prácticas vitales como la cacería, fueron usadas para formalizar

alianzas y redes de intercambio, ambas con sentido de evitar la lucha y sobrevivir en consecuencia. Por lo tanto, la simbolización es parte de los procesos adaptativos vinculados a *Homo sapiens* que poseyó pensamiento simbólico desde su aparición, hace al menos 195 000 años, pero que lo utilizó con fines adaptativos hasta que factores como la explosión demográfica le presentó nuevas exigencias como la competencia por los recursos.

Los investigadores Brooks y McBrearty (en Wong, 2005), sostienen la tesis del crecimiento demográfico. Los hallazgos arqueológicos indican que los Neandertales del paleolítico superior también utilizaron objetos tallados, elaboración de objetos personales como dientes perforados, procesamiento sistemático del pigmento ocre, enterraron a sus muertos sin objetos personales y limpiando sus huesos señal clara de un ritual, pero no atribuyen la intención que el *Homo sapiens* imprimió a esas prácticas culturales. Con esto Wong (2005), conjetura que la forma simbólica se desarrolló independientemente en ambos homínidos, también sostiene que es posible que la capacidad simbólica surgiera en su antepasado común de ambos grupos antes que se separasen en dos líneas evolutivas distintas (en diferentes tiempos, 230 000 y 195 000 años respectivamente). Henshilwood, (en Wong, 2005), señala el origen del pensamiento simbólico en la edad de piedra media, las evidencias que se aporten en adelante precizarán el caso.

En la construcción del conocimiento, el constructivismo incluye dos procesos cognoscitivos elementales: la abstracción y la generalización.

- La abstracción.- García (2000), reconoce en el pensamiento de Piaget dos tipos de abstracción: la abstracción empírica y la abstracción reflexiva. La primera se refiere a los objetos exteriores en los cuales el sujeto constata ciertas propiedades, características o hechos, que son separados (abstraídos) de los otros para analizarlos independientemente; la segunda alude a las acciones y operaciones del sujeto. Aunque las dos funcionan concurrentemente, la segunda es la de mayor significación epistemológica, se aplica en dos sentidos: como reflejante y como reflexionante, pues lo que es abstraído de un nivel, pasa (o se refleja) en otro nivel, de representación o de conceptualización.

- La generalización.- también García (2000), reconoce en el pensamiento piagetano dos tipos de generalización: la inductiva o extensional y la generalización constructiva o completiva. La primera se refiere al instrumento de desarrollo del conocimiento que la filosofía especulativa consideró como un proceso que conduce a la constatación de hechos singulares repetidos, a nociones, conceptos o leyes generales; o bien a partir de hechos constatados durante un intervalo de tiempo, abstraer una relación que se ha repetido, y considerar que seguirá siendo válida en futuros hechos del mismo tiempo. Es decir, un proceso que se basa en constataciones de observables referidos a objetos externos al sujeto, de donde, por abstracción empírica se extraerá la propiedad que será objeto de extrapolación de 'algunos' a 'todos' (o de 'hasta ahora' a 'siempre' (García 2000, 103).

La generalización completiva o constructiva Piaget la caracterizó como conducente a la producción de nuevas formas, es concomitante con la abstracción reflexiva a la cual tiene como base. El desarrollo del conocimiento consiste en un progresivo reemplazo de constataciones de hechos y de sus resultados obtenidos por abstracciones empíricas, por reconstrucciones que implican inferencias y ponen en juego nuevas formas de organización que concluyen en un conjunto de relaciones encadenadas deductivamente. La reconstrucción exige, de hecho, una reflexión en el nivel superior (representativo o conceptual) al del dato empírico; de aquí que no haya generalización constructiva sin abstracción reflexiva (García, 2000, 104).

Los procesos cognoscitivos pueden reducirse a dos actividades interrelacionadas: la comparación y la transformación con ello el par función-operación (como conceptos lógico-matemáticos) queda reemplazado por el par correspondencia-transformación. Comparar, significa establecer correspondencias no como simple relación, sino como repetitividad de la acción. La transformación se da cuando esta se da sobre el objeto y también en la posibilidad de actuar sobre él.

La vinculación con el contexto conforma una inteligencia particular, porque esa vinculación no se hace de manera pasiva. Sternberg (1992), la identifica con aquella que tiene que ver con la solución de problemas de la vida cotidiana, implica relaciones en sentido de la construcción, capacidad para estructurar, incluye motivaciones, sentimientos, lenguaje y sujetos en interacción permanente; capacidad para adaptarse a los cambios del entorno y efectividad al tratar con el ambiente social.

2.5 Contexto y formación docente

Tendremos que ubicar elementos contextualizadores de la propuesta que estamos asumiendo, los cuales se sintetizan enseguida:

- México como resultado de la política de grupos.
- La formación catalogada desde los parámetros de PISA. Esto genera sentimientos de desaliento y presiones hacia el profesor.
- La ética de la institución formadora, no con función normalizadora, sino la ética del acto de instituir espacios de acción y negociación de un proyecto educativo.
- La Institución educativa como unidad de gestión y el espacio de penetración de las reformas educativas.

La problematización inicial permite orientar el desarrollo de este componente contextual vinculado al desarrollo humano, tiene que ver con el reconocimiento del estado de crisis en el que se vive, la emergencia de una “nueva moral”, un nuevo tipo de colonización la tecnológica y la intelectual.

La solución está en aceptar los límites donde nos encontramos por la vía de la capacitación, del cuestionamiento de la existencialidad. En el ámbito de la crítica, se requiere identificar los siguientes derrumbes de nuestro tiempo:

- Las relaciones con el medio ambiente.
- Las relaciones comunitarias.

- La relación con uno mismo.
- Relaciones con los símbolos.
- Liderazgo: político, económico, social, profesional, etc.
- La imagen del profesor
- La cultura de la sociedad occidental como la deseable
- La educación como forma de movilidad de clase social, o de éxito social y económico.
- Las “buenas” costumbres

Crisis, es una idea que nos entretiene, que evita entrar en los espacios de decisión a la mano, desde los que se puede construir. Para crecer es necesario construir y estructurar visiones, búsqueda de la reflexión ética y senderos de la vida, construcción de libertad, mejora de calidad de vida, mundo alternativo y viable, cambiar la condición colonial, construir el desarrollo compatible, construir realidades.

Las relaciones con el ambiente se encuentran muy polarizadas hacia el desarrollismo. El desarrollo humano implica una forma de relacionarnos con el ambiente en sentido más de la simbiosis que de la predación, que conlleva a la aniquilación. Es preferible cambiar de paradigma e instaurar el desarrollo compatible, que se traduce en cómo se ha de buscar el desarrollo humano-social en el marco de compartir la existencia con el ambiente. Para esto se requiere la restauración de las relaciones comunitarias en sentido de la justicia social y la democracia que implica nada menos que la búsqueda de nuevos paradigmas de producción como determinante de las relaciones de los sujetos.

El simbolismo ha cambiado por imposición, cada nación impone sus símbolos para conformarse como tal, lo mismo lo hacen las religiones, los movimientos revolucionarios, los movimientos educativos. La situación mexicana es que hemos sido penetrados por el mundo globalizado y se han difumado nuestros símbolos pilares de la cultura propia, la cual es polícroma y diversa, desde su origen prehispánico. El

asunto está aquí en qué es válido y factible rescatar o acaso es mejor construir aquellos símbolos que permitan dar identidad al presente. El primero que viene a la discusión es la imagen del profesor, la cual también es producto de la cascada de derrumbes que nos contextualizan.

La imagen del profesor mexicano ha cambiado profundamente, hasta casi quedar sin una imagen propia o al menos que impacte tanto como lo fue el maestro rural de las primeras décadas del siglo pasado. La causa de la pérdida de la imagen del profesor es la ética profesional, que ha quedado perdida en el marco del mercado, la conveniencia, la política, la “lucha por la existencia” en la que se vive.

Esto se enlaza con el derrumbe de la profesión como estrategia de movilidad social. La frase que frecuentemente se escucha en los jóvenes que han de elegir una profesión “aunque sea profesor” manifiesta el deterioro de la imagen y la mínima posibilidad que el ser profesor conduzca al mejoramiento y la movilidad social. En nuestro contexto se incorpora a la docencia técnicamente cualquier profesional que lo desee, primero como estrategia de subsistencia por las condiciones mínimas de vida que ofrece, luego por la comodidad que permite su ejercicio, se puede pasar prácticamente todo el ejercicio profesional con solo ligeros cambios durante el desarrollo de las funciones sin que nada suceda a nivel de la pérdida del empleo o prestaciones. Esto sin duda ha fortalecido la endeble imagen del profesor.

El profesor como toda la sociedad ha perdido la esperanza de que algo nuevo y mejor venga, el mundo cada vez viene más mal y es preciso entender esto porque se ha perdido el protagonismo del sujeto en su construcción. La propuesta de un profesor contextual-crítico asume la postura constructiva, estamos ante otra arista de formación del nuevo profesional de la docencia.

La actual sociedad del conocimiento demanda que los actores sean competentes para el desempeño de su labor” (García, 2010), se esperaría que también los distinguiera el trabajo realizado, las competencias profesionales demostradas, la experiencia

laboral real, los valores y la ética profesional, las cualidades personales que los hacen buenos seres humanos.

La posibilidad de construir una propuesta que responda a los intereses de la sociedad está lejos, por eso es justificable generar este nuevo profesional de la educación que tenga las herramientas de construir escenarios, propuestas, proyectos, planes, estrategias que permitan redimensionar la educación.

Tanto en la función docente como en el proceso formativo, el contexto es un elemento imprescindible porque es regulador y configurador de las prácticas sociales. El contexto sociocultural es el ámbito más amplio. La sociedad mediante sus prácticas, organización y cultura influye significativamente en la formación y desarrollo de la docencia. Con esta práctica institucionalizada se tiene un proceso de retracción sobre el contexto, por lo configurador y configurado al mismo tiempo. La perspectiva cultural sostiene que es el centro donde nace y se programa la acción. El rol del profesor no se limita a la transmisión de la cultura, sino que es tanto constructor como divulgador de la misma.

El contexto institucional es la estructura institucional que representa el espacio de organización para el desarrollo de la práctica profesional del profesor. La formación docente situada para, de la realidad concreta del centro y es este un espacio genuino de formación porque brinda la problemática, las necesidades, las coyunturas y los retos de formación.

El profesor en formación que participa a la vez del servicio encuentra en el proyecto de centro el contexto institucional que es el soporte de su acción cotidiana y de su propia formación. Lo que se requiere desde la institución formadora es un modelo que integre esta realidad como un punto de partida pero también en la vertiente de espacio configurador y configurado de la formación docente.

Para Gimeno (2005), la globalización es un concepto útil para expresar una condición del mundo en la segunda modernidad consistente en que las partes del mismo...participan de una gran red que condiciona a cada pieza del todo: sus economías, las políticas, las culturas que quedan deslocalizadas y expuestas al “contagio” de las demás, la información que circula, etc., lo expresado por el autor nos lleva a ratificar que el contexto que rodea a las instituciones formadoras de docentes se ven mediadas por estos acontecimientos.

La organización escolar provee otro ingrediente de la formación situada, la estructura relacional. En el espacio de academia se encuentra el espacio configurador de relaciones profesionales y en consecuencia formativas. La academia se conforma por colegas y tienen la investidura legal y profesional para la génesis de los cambios desde el centro educativo; es el espacio de la sistematización del currículo tanto en su fase de rediseño como desarrollo curricular. Esto provee un contexto formativo por excelencia. “El sistema social actúa en el sistema educativo fundamentalmente a través de dos vías, el currículo y la organización escolar, cualquier organización formal es de por sí educativa, contribuye a la creación y mantenimiento de estructuras de relevancia (San Fabián, 2011). Campo y Osinalde (2000), señalan que el éxito o fracaso educativo depende de la acción coherente y conjuntada de la organización educativa por tanto se debiera tener mayor atención a la organización escolar desde una visión globalizadora.

Los procesos académico-institucionales precisan de la intervención de agentes y actores de la educación ya que estos van a la búsqueda de un determinado tipo de organización. En toda organización pueden identificarse en el trabajo de creación, de gestión, de control, de planificación, actores que obran en aras de la coherencia (Perrenaud, 2010). Lamentablemente en muchas ocasiones la responsabilidad y nivel de compromiso se diluye dejando el estado académico en vulnerabilidad.

El docente en formación participa de otro contexto institucional formativo y es la Escuela Normal Superior, la cual está conformada por una estructura organizacional y

curricular que representan el marco de Sistematización de las experiencias de formación centradas en la práctica profesional de los docentes y su relación dialéctica con la teoría que permite reconfigurar las prácticas y los saberes pedagógicos de los profesores.

En ambas instituciones, el docente en formación que participa del servicio profesional tiene roles diferentes: en uno es trabajador, en el otro estudiante. Para el primero depende de las características y el tipo de institución educativa donde se labore, las segundas dependen del plan de estudios vigente, las relaciones profesionales de los formadores de docentes, los medios de formación y las relaciones interpersonales establecidas.

El contexto instructivo es en éste donde el profesor adquiere mayor protagonismo desde una perspectiva didáctica; por algo es el responsable directo de la creación de un clima social donde la interacción es fundamental en el proceso de enseñanza/aprendizaje (De la Torre 2002). En este contexto las funciones del profesor son de instrucción directa y organizativa. La primera de las funciones adquiere un rango amplio que va de la máxima directividad a la máxima participación, el privilegio de una u otra función determinan el estilo docente.

La función docente central tiene un componente fundamentalmente práctico. El profesor adquiere conocimiento y habilidades especializadas durante un periodo de formación a lo largo de su vida profesional como resultado de su intervención en un contexto y como consecuencia de una toma de decisiones aplicada a situaciones únicas y particulares que encuentra durante el desempeño de su actuación (De la Torre, 2002). Así pues, la función del docente está en equilibrio entre las tareas profesionales, en la aplicación de un conocimiento, el contexto donde se aplican, el compromiso ético de su función social y la estructura de participación social existente en ese momento (Imberón, 1994, en De la Torre 2002).

2.6 La didáctica y formación docente

La formación de los docentes tiene sentido en la acción didáctica y a la vez la didáctica del profesor en servicio no puede separarse del proceso formativo, así formación y didáctica se implican mutuamente. Se abordará en un primer acercamiento la concepción y el objeto de la didáctica para después abordar las competencias didácticas en el proceso formativo.

2.6.1 El campo de estudio de la didáctica

Es pertinente iniciar este apartado con la conceptualización de la didáctica y enfoques didácticos. La didáctica como ciencia tiene su campo de estudio desde su base transversal y transdisciplinar al ocuparse de los procesos de enseñanza y aprendizaje en toda situación formativo-instructiva, requiriendo su comprensión de modo holístico-indagador.

En este sentido la didáctica para su asentamiento necesita de:

- Un marco epistemológico.
- Un núcleo representativo de programas, líneas y núcleos de investigación.
- La aplicación, el diseño del currículo o del proceso enseñanza-aprendizaje.

La clasificación que hace el Medina (2003), de los diferentes enfoques de la didáctica se aborda en las siguientes perspectivas:

- **Perspectiva científico-tecnológica.** Esta perspectiva Medina (2003), se refiere a construir y consolidar el saber en torno a problemas y aspectos esenciales de los seres humanos y su realidad, profundizando en las causas y descubriendo los efectos de las mismas. Así mismo comprende el aprendizaje actitudinal, donde la enseñanza lo propicie buscando la mejora integral de las personas y los ecosistemas en los que trabajamos.

También propone el descubrimiento y la búsqueda de soluciones a problemas reales donde intervenimos los seres humanos, buscando en el proceso de enseñanza aprendizaje la capacidad de la formación en la cultura y los valores subyacentes a

tales situaciones. En esta perspectiva las comunidades didácticas como se ha trabajado son a través del diálogo continuo, definiendo así los principales paradigmas y estilos de trabajo.

A través del trabajo en las comunidades de investigadores se han demostrado los conjuntos de ideas, posiciones y formas de entender la realidad para, desde ellas, y por ello se han logrado dos modalidades de análisis de conductas de enseñanza.

El paradigma presagio-producto que consiste el conjunto de ideas, destrezas, capacidades y competencias generalizadas que se estiman deseables para desempeñar con éxito la tarea de enseñanza. Una de las características específicas de este paradigma era el conocido don didáctico y la radiografía vocacional, que implicaba el dominio de aspectos básicos que el docente debía tener en cuenta.

La ciencia requiere de la tecnología para poner en práctica los procesos de enseñanza-aprendizaje, para lograr una óptima mejora y sistematización de la realidad. Así la tecnología se concreta en una práctica, eficiente y eficaz, al servicio de unos valores formativos, organizando las acciones como procesos racionales, ajustados a las diversas realidades y al servicio de los fines educativos. Esta perspectiva cuenta con diversos atributos que contribuyen a una enseñanza positiva: la apertura, la empatía, la creatividad, la solidaridad, el compromiso, lo intelectual-crítico-situado. El docente ha de evidenciar estos atributos: apertura, empatía, creatividad, solidaridad, lo intelectual-situado, identificación e ilusión.

- **Perspectiva cultural-intercultural: paradigma intercultural.** En esta perspectiva Medina (2003), el proceso de enseñanza-aprendizaje intercultural es complejo, en continua apertura y está orientado al desarrollo integral-humano, actuando como soporte de las nuevas comunidades en un serio y fecundo diálogo, plurilingüístico y de identidad, de cada grupo, esforzándose todos en la construcción de la pluralidad lingüísticas natural en contextos glocalizadores, a la vez que se reconocen las señas de identidad y riqueza multicultural de cada microcomunidad en la escuela plural.

Este paradigma supera una única dimensión sociopolítica o el predominio de una opción, para reconocer el valor de las diferencias y el esfuerzo de convergencia en lo más global y auténticamente humano, la co-indagación y la colaboración responsable para crear la plena y sincera interculturalidad.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje intercultural requieren tanto de los docentes así como de las comunidades educativas: Apertura, solidaridad, identidad, sensibilidad, compromiso, tolerancia, paz activa, asunción de derechos y deberes. La realización de procesos enseñanza-aprendizaje: integradores, inclusivos, transformadores, interdisciplinarios, globalizadores, de discriminación positiva, de indagación colaborativa, de reciprocidad de deberes y derechos.

- Enfoque sociopolítico o crítico. Este enfoque Medina (2003), se caracteriza por la actividad como práctica social problematizadora y generadora de conflictos, que han de ser emergidos y aprovechados como un factor de análisis y de necesario para transformar las estructuras globalizadoras imperantes, con la idea de reencontrar nuevos valores para devolver a la enseñanza su sentido transformador de resistencia y de lucha contra la injusticia.

Además la investigación es la base de emancipación y del núcleo del nuevo discurso de intereses práctico-creadores, en una conciencia de reflexión y ética social. La enseñanza es una actividad crítico-conflictiva, que pone de manifiesto los poderes de los grupos dominantes en el marco globalizador. La tarea del docente en este enfoque es la de reflejar los auténticos problemas de un mundo en conflicto entre civilizaciones y de marcos abiertos al dominio de unos pocos ante una gran mayoría, casi indefensa y poco organizada.

Bolívar (en Escudero, 2006), contribuye en esta discusión al mencionando que en el poder de los profesores y profesoras que impartimos clase en las Facultades de Educación está revitalizar los contenidos y las metodologías didácticas para conseguir profesores más capacitados profesionalmente; refiere que estas facultades educativas

tienen como principales funciones: preparar a los profesores y otros agentes de apoyo a la escuela, formar investigadores y producir conocimiento educativo, todo lo creado y lo dicho por los formadores de docentes implica un recurso para los alumnos ya sea pedagógico, social, ideológico-político o cultural, que al conjuntarse con los saberes y las competencias ya adquiridas pudieran incidir de manera favorable en la construcción del perfil de egreso y en las competencias profesionales.

La enseñanza entonces estará centrada en los problemas, comprometida a su solución a proteger a la clase desprotegida, a los menos favorecidos buscando su mejora e igualdad profunda, la convivencia en el conflicto, y la transformación de las estructuras y del discurso del docente para los que más lo necesitan, generando un plan de formación e igualdad real de oportunidades para todas las personas, recordando lo básico y las grandes capacidades de todos los estudiantes.

- Profesional-indagadora: paradigma de la complejidad emergente. Esta perspectiva se basa en tres aspectos:
- La profesionalidad, se basa en el saber específico y en las competencias para entender en todas las dimensiones los procesos de enseñanza aprendizaje.
- La indagación, se basa en la búsqueda continua y apertura a las necesidades y expectativas de los cambios continuos que se dan en la sociedad tecnológica y de gran interdependencia, en su complejidad tratando de comprender la multiculturalidad y el conflicto entre culturas.
- La complejidad emergente, comprende las nuevas opciones culturales, la identidad de valores esenciales (solidaridad, justicia, equidad, respeto y cuidado del medio mundial), en continua evolución, que reclama una visión creadora y transformadora del docente.

En esta perspectiva la didáctica incorpora esta complejidad emergente y plantea una reflexión integrada en el conjunto de las ciencias sociales, pero con una identidad humanista. El paradigma de complejidad aporta a la didáctica nuevas visiones, el compromiso de la toma de decisiones desde una perspectiva holística que requiere tener en cuenta la totalidad de los componentes de los procesos educativos,

singularmente de los condicionantes del proceso de enseñanza-aprendizaje, como el objeto de estudio valorado en la interrelación de macrocontextos (culturales-interculturales, sociales y de opciones económicas, que promueven la autonomía en un marco de conciencia solidaria) y microcontextos, que atañen a la comarca y distritos territoriales (ciudades) con entidad y relevancia sociohistórica.

La didáctica en este paradigma interacciona con los restantes campos del conocimiento, especialmente los humanísticos. La formación de los estudiantes en un nuevo milenio no es la respuesta a preguntas pasadas, debe estar abierta a la conciencia universal, a los modos creativos de atender los valores y formas de relación que, necesariamente, son nuevos tanto por la fuerza de la virtualidad interrelacionadora, como por la inexcusable búsqueda y recuperación de lo más valioso de los seres humanos. La fuerza del conocimiento y la formación de los estudiantes se construyen a partir de su realidad personal y social.

La reconceptualización de la didáctica de la ciencia y su objeto de estudio es una corriente de pensamiento que se ha venido gestando en los países sajones. La formación de los docentes puede tener diversas orientaciones. La didáctica de la ciencia como disciplina emergente permite articular la formación desde la perspectiva epistémica del conocimiento.

Desde la segunda mitad del siglo XX las intereses y preocupaciones de la enseñanza de la biología, la física y la química fueron delineando un nuevo campo de investigación conocida como didáctica de la ciencia o Educación en ciencia López, (2002, en Waldegg, *et.al.*, 2002). Su objeto de estudio, aproximaciones metodológicas y alcances se han venido construyendo.

La didáctica de las ciencias como ámbito del conocimiento claramente identificable, tiene relación con algunas ciencias de la educación como la antropología, la epistemología, la sociología, las ciencias cognitivas, la psicología y con las disciplinas científicas de biología, física y química; también se distingue claramente de las mismas, como lo señala Fraser y Tobin (1998, en Waldegg, *et.al.*, 2002).

El campo de estudio de la didáctica de las ciencias difiere de los enfoques ya conocidos de la didáctica: el que afirma que la didáctica se ocupa de conocer bien y organizar los contenidos científicos para mejorar el aprendizaje (punto de vista de la comunidad científica); del que afirma que es suficiente con conocer los procesos psicológicos de los alumnos para diseñar las estrategias de aprendizaje (punto de vista de los psicólogos y teóricos del aprendizaje); del enfoque que afirma que solo basta con elaborar normas de comportamiento del profesor o desarrollo de métodos para mejorar el aprendizaje de la ciencia (punto de vista de la pedagogía tradicional). Ninguno de esos enfoques es suficiente para definir la didáctica de las ciencias, la que a su vez se nutre de diferentes fuentes pero no se reduce a un campo de aplicación de ellos.

La metodología de este campo emergente no se encuentra ceñida a un paradigma metodológico en sentido estricto, se ha trabajado con método clínico, con etnografía, análisis estadístico-inferencial, estudio de casos, etc. su elección depende siempre de los problemas que se abordan, la temática, la postura teórica, entre otras razones.

La didáctica se ha orientado en dos tradiciones. En el campo de la didáctica de las ciencias existen dos corrientes: la anglosajona y la francesa. La primera está representada por las aportaciones de los países: Inglaterra, Israel países escandinavos y Estados Unidos, entre otros. Los estudios que sobresalen son los de Fraser y Tobin, (1998, en Waldegg, *et al.*, 2002), con objetos de estudio en torno a los profesores, los estudiantes, la escuela los medios, las TIC, los libros de texto, la pedagogía, el currículo, la evaluación, entre otros, la escuela secundaria fue muy favorecida por estos estudios. Las disciplinas que han estado presentes en estos estudios son la epistemología, sociología, psicología, historia y otras. El constructivismo es la corriente teórica que ha sido utilizada en esos estudios.

La tradición francesa ha sido impulsada fuertemente por Giordán y Vevvchi (1999), que ubica la didáctica de las ciencias como paradigma nuevo. Para Giordán la

didáctica de las ciencias no puede limitarse solamente a cómo enseñar los contenidos. En esta línea Joshua y Dupin, (1993, en y Waldegg, 1993), señalan que la didáctica de una disciplina es la ciencia que estudia, los fenómenos de enseñanza, las condiciones de transmisión de una cultura científica y las condiciones de adquisición del conocimiento y el marco de entrada será siempre la reflexión de los saberes.

Giordán y Vecchi (1999), señala su postura en torno a la didáctica de las ciencias como la reflexión sobre las maneras de aprender de los estudiantes, la detección de las dificultades de aprendizaje y las resistencias a cambiar de concepciones, las transformaciones ocurridas no se tratan en términos de enseñanza sino de aprendizaje. Con esto pasa la preocupación de la didáctica de las ciencias del cómo enseñar, al cómo hacer que se aprendan las ciencias. A partir del primer texto moderno de didáctica de las ciencias, integra a los principios pedagógicos dos reflexiones: la epistemológica, que concierne al conocimiento y la psicológica, que se relaciona con los procesos individuales de apropiación del saber; la reflexión pedagógica integra las dos anteriores en el marco del aula.

Giordán y Vecchi (1999), enfrentan las ideas de la pedagogía tradicional con la idea de que las concepciones son los primeros lazos que la persona puede establecer con los conocimientos nuevos que se intenta que adquiera, pues esas están en la base de la trama de lectura que el sujeto utiliza para conocer su medio. Integran la didáctica de las ciencias en una perspectiva integral e integradora, pues el desarrollo del que aprende es visto desde una relación entre el saber científico y el contexto educativo. Para el mismo autor las cuestiones metodológicas observaban cierta especificidad de la investigación didáctica, diversidad y complementariedad de métodos, interdisciplinariedad, vinculación teoría-práctica, ejemplos: observación clínica o etnográfica, experimentación de campo.

Joshua y Dupin, (1993, en Waldegg, *et.al.*, 2002), señalan que la ambición de la didáctica de la ciencia es estudiar los procesos de enseñanza en contexto, tomando en cuenta desde su propio punto de vista los aspectos sociales, lingüísticos y

relaciones que estructuran tales procesos. Giordán y Vecchi (1999), señalan la contribución de los especialistas diversos en el campo de la didáctica de las ciencias: los científicos y epistemólogos que definen el contenido de enseñanza; el psicólogo para abordar las dificultades del aprendizaje; los historiadores para localizar las dificultades en el desarrollo del conocimiento y los prácticos, docentes, para encontrar soluciones favorables a los alumnos. La didáctica de las ciencias es una disciplina de interfase que se basa sobre las disciplinas fundamentales que la integran.

La perspectiva integral e integradora entre el saber científico y el contexto del sujeto que aprende supera las posturas teóricas, sin más, sobre los saberes previos. Conocemos 'gracias a' (Gagné), 'a partir de' (Ausubel), 'a través de' (Piaget) nuestros saberes anteriores, y al mismo tiempo, 'en contra' (Bachelard) de ellos (Giordán y Vecchi, 1999). La garantía de que se ha aprendido se encuentra en poder aplicar en el contexto mismo los saberes construidos.

La enseñanza y el aprendizaje de la ciencia de los profesores en formación, se pueden mejorar sensiblemente mediante los conocimientos generados por, y desde este campo de estudio. Se coincide con el autor referido, en que la investigación y la innovación van juntas, existen lazos estructurales entre investigación, innovación y formación.

Si los métodos didácticos empleados Perrenoud (2010), tuvieran como fin último el aprendizaje de contenidos teóricos, entonces pudiera ser que se estuviera negando rotundamente que existan otro tipo de contenidos necesarios en la educación de los sujetos, lo que nos lleva a pensar que el dominio de los saberes que deben enseñarse sólo aparece como una condición necesaria totalmente de acuerdo con el autor dado que los saberes teóricos ayudan, más, por sí mismos no logran una educación integral, global y compleja en los seres humanos, por fortuna en la actualidad esta manera de pensar y de hacer en el proceso de enseñanza aprendizaje se ha ido diluyendo dando coyuntura a otras miradas.

2.6.2 Naturaleza epistemológica y ontológica de la didáctica.

Primero es necesario aclarar el papel del sujeto y el conocimiento como núcleo de la didáctica de la ciencia. Para Villoro (20011), el conocimiento es un proceso psíquico que acontece en la mente de un hombre; es también un producto colectivo, social, que comparten muchos individuos; el conocimiento a diferencia de la creencia, es una guía de la práctica, firmemente asegurada en razones. Conocer es pues poder orientar en forma acertada y segura la acción.

Rolando García (2000), plantea siete tesis sobre la construcción del conocimiento derivadas de la epistemología constructivista atribuida a Piaget como sigue:

Tesis I: El desarrollo del conocimiento es un proceso continuo que sumerge sus raíces en el organismo biológico, prosigue a través de la niñez y de la adolescencia, y se prolonga en el sujeto adulto hasta los niveles de la actividad científica.

Tesis II: El conocimiento surge en un proceso de organización de las interacciones entre un sujeto (“el sujeto de conocimiento”) y esa parte de la realidad constituida por los objetos (“el objeto de conocimiento”).

Tesis III: La génesis de las relaciones y las estructuras lógicas y lógico-matemáticas está en las interacciones sujeto-objeto. No proviene del objeto, como abstracciones y generalizaciones de percepciones empíricas, ni del sujeto, como instituciones puras o ideas platónicas. Su raíz primera está en las coordinaciones de las acciones del sujeto sobre el objeto.

Tesis IV: Organizar los objetos, situaciones, fenómenos de la realidad empírica (en tanto son objetos de conocimiento) significa establecer relaciones entre ellos. Pero las relaciones causales no son observables: son siempre inferencias. Causalidad y lógica nacen mancomunadas. En un comienzo las observaciones (que involucran constataciones) y las anticipaciones (que son formas elementales de inferencias) son indiscernibles y se desarrollan en correspondencia. Finalmente adquieren autonomía. Las explicaciones causales (es decir la búsqueda de razones en las relaciones causales inferidas) consiste en atribuir a la realidad empírica una contraparte ontológica de las relaciones lógicas establecidas en la teoría con la cual explicamos esa realidad.

Tesis V: El desarrollo del conocimiento no procede de manera uniforme, por simple expansión, ni por acumulación aditiva de elementos. No es el desarrollo de algo que estaba preformado, ni proviene de la agregación y la elaboración de elementos recibidos de la experiencia. El desarrollo tiene lugar por reorganizaciones sucesivas. Esto significa que la elaboración de los instrumentos cognoscitivos del sujeto procede por etapas.

Tesis VI: En todo dominio de la realidad (físico, biológico, social) las interacciones del sujeto con los objetos de conocimiento dan lugar a procesos cognoscitivos que se construyen con los mismos mecanismos, independientemente del dominio. Por Consiguiente, en tanto se trate de la asimilación de los objetos de conocimiento, no hay dicotomía, en el nivel psicogenético, entre los fenómenos del mundo físico y los fenómenos del mundo social.

Tesis VII: El sujeto de conocimiento se desarrolla desde el inicio en un contexto social. La influencia del medio social (que comienza con la relación familiar) se incrementa con la adquisición del lenguaje y luego a través de múltiples instituciones sociales, incluida la misma ciencia. Su acción se ejerce condicionando y modulando los instrumentos y mecanismos de asimilación de los objetos de conocimiento, así como de aprendizaje.

La construcción del conocimiento sucede a partir de fases constructivas que García (2000) menciona como:

- Fases organizativas, que en niveles superior serán fases estructurantes. Estas constituyen el mecanismo constructivo más general y que contiene las etapas: intra-operacional, centrada en propiedades; una etapa inter-operacional, centrada en relaciones, hasta llegar a la etapa trans-operacional con la formación de estructuras.
- Fases organizadas, que corresponden a periodos donde se pueden reconocer estructuras más o menos estabilizadas, las fases estructuradas. Estas constituyen la columna vertebral de la concepción piagetana del conocimiento. Estas fases adquieren relevancia en las formas constructivas de abstracción reflexiva y generalización constructiva.

Organizar significa establecer relaciones, las cuales se van interconectando a través de procesos de comparación y transformación. A estos conjuntos de relaciones y de interrelaciones se les llama formas organizativas (García 2000). El desarrollo del conocimiento consiste en un doble proceso constructivo: la organización de las propias actividades del sujeto y la organización del material empírico. Las primeras comienzan con la coordinación de acciones, continúan con el desarrollo de los mecanismos constructivos del conocimiento y culminan en la lógica, es decir, en las formas deductivas y los reforzamientos. El segundo proceso comienza con la asignación de significados, continua con comparaciones que conducen a correspondencias y transformaciones elementales y culmina con la interpretación de fenómenos estableciendo relaciones causales (García 2000).

En las fases constructivas mencionadas, se entiende a la dialéctica como los modos de acción de los procesos cognoscitivos en sus fases constructivas, Piaget no la reduce a un puñado de principios, ni mucho menos a las famosas leyes de la dialéctica. En García (2000), se enuncian los procesos cognoscitivos, en los que Piaget propone cinco fases estructurantes de la dialéctica de la construcción, ellas son:

- Interacciones sujeto-objeto. Es una relación dialéctica en tanto se trata de procesos de asimilación que proceden por aproximaciones sucesivas a través de las cuales el objeto va presentando nuevas características, propiedades, aspectos, etc., que el sujeto, también cambiante, va reconociendo. Tal dialéctica es el producto de la interacción a través de la acción de procesos antagónicos pero indisociables de asimilación y acomodación.
- Diferenciaciones e integraciones. Un proceso de construcción va adquiriendo nuevas formas por el proceso de asimilación-acomodación, lo cual lo diferencia de otros procesos, estos al ser integrados redefinen la totalidad, la cual puede ser objeto de nuevas diferenciaciones.
- Relativizaciones. Cuando un carácter es considerado de manera aislada presenta propiedades que lo identifican como totalidad pero cuando entran en

juego en un proceso constructivo, lo absoluto de esos caracteres se tornan interdependientes, relativas al nuevo constructo.

- Coordinación de subsistemas. Sectores o dominios de la experiencia que aparecen como interdependientes o aún opuestos entre sí, entran en coordinación en un proceso también característicamente dialéctico de mutua redefinición que los lleva a constituir una nueva totalidad dentro del cual funcionan como subsistemas.
- Helicoide dialéctico. En la construcción de interdependencias, la dinámica de las interacciones comprende necesariamente un aspecto de sucesión tal, que todo proceso, en sentido de la construcción preactiva provoca reorganizaciones retroductivas que enriquecen las formas anteriores del sistema considerado.

Didáctica y formación de docentes ha venido expresándose desde diferentes modelos. La relación de los modelos didácticos y los modelos de formación son abordados en Porlán y Rivero (1998), autores como Pérez 1992, (en Gimeno y Pérez, 1992), Porlán (1998), Gil (1991), Escudero y Gómez, 2006), Develay (1994) y Furió (1994). Existe un punto de convergencia entre los modelos, el aprendizaje y desde aquí, didáctica y formación docente comparten presupuestos epistemológicos y ontológicos como la caracterización epistemológica de los saberes que se pretenden, la relación entre el saber que se aprende, el que se enseña y el formalizado, la tendencia entre dirección-espontaneidad del proceso, entre lo racional y lo fenomenológico, entre ciencia ideología y cotidianidad, entre reproducción y transformación.

Al referir a la didáctica como campo de procesos y al aprendizaje como cambio formativo, se entiende este como cambio cognoscitivo, actitudinal o en habilidades y destrezas; se hace notable una propuesta globalizadora y holística de formación en la medida que se incide en la necesidad de cambio interno, un cambio que hace posible el desarrollo personal.

2.7 El aprendizaje.

Una corriente muy robusta para entender el aprendizaje ha venido siendo el cambio conceptual que las teorías constructivas del cambio conceptual el aprendizaje han

diversificado atinadamente. Definir el aprendizaje, no es simple, se requiere articular teorías para la aproximación a su complejidad. Se ha discutido si es un proceso individual, social u histórico, para fines prácticos, al parecer, tiene un poco de todo. Sin pretender, redundar sobre el concepto, porque no es el fin de este apartado, diremos que se aprende cuando se ha cambiado de concepción, de actitud; cuando se tiene una visión diferente de la realidad y que con lo que se aprendió, se puede aplicar a resolver problemas de índole diversa.

La concepción de aprendizaje varía según la corriente que lo aluda, y el docente se encuentra allí, entre los campos teórico y empírico. Difícilmente podría llegar a una unificación conceptual desde lo teórico, y desde lo práctico debe ejercerse diariamente una concepción se tenga clara aún o no, implícita o explícitamente. El campo de la práctica se sabe que requiere de “insumos” para poder realizarse: sujetos que interactúan, contenidos, conocimientos “validados” o susceptibles de incorporarse al trabajo docente, medios con instrumentos para poder hacer un tanto más ágil, fácil y hasta placentera la acción de aprender; una intención, marcada oficialmente, o intencionalmente construida por el docente, la docencia ha de ser planeada, programada, sistematizada, y replanteada si se realiza solamente a en su dimensión práctica, dejando de replantearse, se vuelve rutinaria y hasta estereotipada, cayendo su lugar de “menor en energía” que es la práctica tradicional. Cuando se incorpora aunque sea incipientemente la teoría, se tiene un marco que eleva los sentidos de lo que se hace, sin embargo, si la práctica no es apoyada ni potenciada por la teoría el docente se pierde en el empirismo.

El aprendizaje en el modelo didáctico que se construye en congruencia con el modelo de formación, se ha venido nutriendo el aporte de diferentes teorías, de la psicogenética de Piaget de las sociocultural de (Vygotsky, 1995), del evolucionismo de Toulmin (1977), del aprendizaje significativo de Ausubel (1983), las de cambio conceptual de Posner et. al. 1982 (en Porlán, 1997), Chi & Roscoe (en Limón & Mason, 2003), Vosniadou (1994), las ideas previas (Driver, 2000), (Duit, 1991) y Flores (2004).

En la práctica es muy útil considerar que el desarrollo no es el mismo para individuos de diferentes edades y por lo tanto, no puede aprenderse lo mismo en patrones diferentes de edad. Así se inicia la discusión en la relación aprendizaje-desarrollo, Piaget sostiene que el desarrollo posibilita un determinado aprendizaje, por su parte, Vygotsky (1995), lo entiende a la inversa, es decir, el aprendizaje posibilita al desarrollo. Estudios posteriores, niegan que necesariamente ha de darse un nivel de desarrollo para poder aprender lo que se vive. Se ha de encontrado a jóvenes y adultos con incipiente pensamiento abstracto, de la misma manera a niños con supuesto pensamiento concreto desarrollando operaciones con niveles de complejidad altos, esto contraviene la idea de que el nivel de desarrollo tiene sus niveles de aprendizaje permitidos y no más. Rolando García (2000), coautor de Piaget, ha identificado desde la epistemología constructivista que el debate aprendizaje-desarrollo es fútil y queda superado con la visión constructivista del conocimiento. A Piaget debemos los conceptos de asimilación, acomodación, adaptación, conflicto cognitivo y una premisa elemental que fundamenta la estrategia constructiva: el conocimiento se construye y se hace a partir de un conocimiento previo.

En ese sentido también se ubica el trabajo de Ausubel (1983), que argumenta que siempre se aprende sobre la base que ya se sabe, señala claramente que el profesor ha de detectar el conocimiento previo de los alumnos y actuar en consecuencia. De Vygotsky (1995), se recupera la mediación humana e instrumental, es más fácil que se aprenda apoyado de otros con mayor experiencia y con el auxilio de instrumentos que facilitan la comprensión de los conceptos o procedimientos. De Ausubel (1983), se retoman las condiciones que hacen significativo el aprendizaje: lo funcional, la posibilidad de resolver problemas y la correspondencia con las necesidades e intereses del que aprende, también hay un señalamiento respecto a los materiales de apoyo a la enseñanza, han de ser potencialmente significativos.

El aporte de la epistemología evolutiva de Stephen Toulmin (1977) se encuentra en la forma de cómo se construye el conocimiento, propone el concepto de ecología conceptual. Según este autor, las ideas de cualquier tipo constituyen poblaciones

conceptuales en desarrollo histórico tanto en el plano colectivo como el individual. El establecimiento de conceptos nuevos o modificados supone procedimientos no estereotipados que solo pueden expresarse lingüísticamente en argumentos no formales, formulados en término de metaenunciados acerca de tales conceptos nuevos o modificados (Toulmin, 1977).

Continuidad y cambio poblacional son vistos desde un pensamiento dialógico, lo que permite un equilibrio entre la continua emergencia de innovaciones y la selección permanente de las mismas, a este respecto Toulmin (1977), asevera que en cualquier momento hay suficiente cantidad de personas creativas y curiosas como para mantener un continuo de innovaciones o variantes conceptuales, que entrarán en competencia intelectual con otras ya establecidas y aceptadas; algunas variante serán elegidas para su incorporación y otras, la mayoría, serán descartadas o ignoradas, según satisfagan mejor o peor que las variantes conceptuales preexistentes, y a juicio de los foros de competencia intelectual, las exigencias específicas del medio intelectual local, que no son otras que los problemas teóricos o prácticos específicos de cada población conceptual, o sea dado un conjunto de problemas específicos no resueltos, la necesidad de solucionarlos plantea una serie de exigencias teóricas y/o prácticas a determinadas poblaciones conceptuales, esto es la presión selectiva sobre las variantes conceptuales relativas a dichos problemas; como resultado de dicha presión, se producirá o bien el abandono de las variantes aceptadas o su cambio por otras variantes más ventajosas o bien la perpetuación sin cambio de las mismas, todo depende del juicio crítico intelectual local. Para este autor, la selección crítica y la producción de innovaciones es el motor del desarrollo y la evolución conceptual, los conceptos cotidianos cambian con más lentitud que los científicos y también están sometidos a procesos generales de evolución conceptual.

De ascendencia epistémica de Khun (1962), ubicamos el cambio conceptual propuesto por Posner, et.al. (1982) quienes confirman que el aprendizaje es resultado de la interacción entre lo que se enseña al alumno y sus propias ideas y conceptos. Aprender es fundamentalmente llegar a comprender y aceptar ideas al ser estas útiles y

racionales. Estos autores llaman asimilación en el campo del aprendizaje al uso de conceptos ya existentes para trabajar nuevos fenómenos, cuando esos conceptos son insuficientes para la aplicación, el estudiante los reemplaza o reorganiza, lo que se llama acomodación, términos acuñados por Piaget, pero con diferente connotación (Posner, *et. al.* (1982).

Con esta visión se tienen dos formas de cambio conceptual, la asimilación implica los tipos de aprendizaje en donde no se requiere una revisión conceptual mayor, mientras que en la acomodación, es un proceso gradual que implica una reestructuración para obtener una nueva concepción, aunque también pueda verse como competencia entre concepciones.

Los conceptos que gobiernan el cambio conceptual se denominan ecología conceptual (Strike y Posner, (1985). En el desarrollo de esta teoría, se señalan cuatro condiciones de acomodación o cambio conceptual: debe existir una insatisfacción con las concepciones existentes; es improbable que científicos y alumnos hagan cambios radicales en sus conceptos a menos que perciban que pequeñas mudanzas no funcionan más; una nueva concepción debe ser inteligible (clara), mínimamente entendida; el individuo debe ser capaz de entender el nuevo concepto lo suficiente para explorar sus posibilidades; un nuevo concepto debe sugerir la posibilidad de un programa de investigación fructífero, es decir fecundo, amplio, aplicable a un gran grupo de fenómenos o eventos, resolver los problemas, creados por sus predecesores y explicar nuevos conocimientos y experiencias; el nuevo concepto debe tener el potencial de ser extendido a otras áreas, de abrir nuevas posibilidades; una nueva concepción debe aparecer como verosímil (plausible) inicialmente, lo es en tanto: sea coherente con los principios epistemológicos de determinados campos del aprendizaje; sea coherente con otras teorías o conocimientos; coherente con la experiencia anterior; susceptible de traducirse a imágenes; tiene la capacidad de resolver problemas vigentes y nuevos.

Los conceptos vigentes de una persona, ecología conceptual, influye en la selección de otro nuevo concepto, es decir que los autores en referencia proponen la

interdependencia entre las ideas, el nuevo concepto incorporado modifica la red conceptual existente. Los autores referidos ubican que la dirección de una acomodación está determinada por:

- Anomalías frente a las expectativas de los individuos.
- Analogías y metáforas
- Compromisos epistemológicos: ideas exploratorias y puntos de vista generales acerca del carácter del conocimiento.
- Creencias y conceptos metafísicos.
- El conocimiento que tenga del área y otro conocimiento relacionado.
- Todo ello dará como consecuencia una competición entre concepciones cuyo resultado general será el cambio conceptual. En periodo de acomodación es dinámico, no es unidireccional pues presenta avance, retrocesos, periodos de indecisión. En el cambio conceptual entran en juego factores contextuales como la afectividad y las relaciones sociales, que llegan a ser decisivos.

Pope y Gilbert (1983), se encuentran entre los autores que no son muy optimistas en torno al cambio conceptual, aportan las posibilidades de cambio en un proceso de aprendizaje:

- Retención de sus perspectivas y rechazo de las ajenas.
- Mantenimiento de la idea original pero adoptando otras en forma temporal.
- Ver sus propios modelos como no válidos y descartarlos.
- Rechazo de ambas ideas, generando otra alternativa a ellas.

Posner y Strike (1985), presentan su teoría desde una ascendencia epistemológica (línea de pensamiento de Kuhn (1986), en el enfoque del reemplazo de conceptos clasificado así por Flores (2004). En la misma línea, se encuentra Carey (1985 y 1991), ubica el cambio conceptual desde dos posibilidades, la reestructuración débil y la fuerte, siendo la segunda la que propicia el cambio en sentido estricto en los aspectos siguientes:

- El dominio de fenómenos explicativos por la teoría.
- La naturaleza de las explicaciones aceptadas por la teoría.

- Los propios conceptos que constituyen el centro de la teoría.

Las características de la propuesta de Carey se resumen en Flores (2004), como sigue:

- Los conceptos son estructuras de representación de un lenguaje y están claramente definidos.
- Los sujetos construyen lenguajes localmente inconmesurables.
- El cambio conceptual está referido al cambio de significados dados por los procesos de diferenciación, coalescencia y asignar relaciones lo que antes eran conceptos simples.

Flores (1994), ubica a Chi, *et.al.* (1992, 1994 y 2003), dentro de las teorías del cambio conceptual de ascendencia cognitiva y de reemplazo de conceptos. Estos autores proponen que el cambio conceptual es un proceso de reubicación entre e intra categorías, para que suceda así, la enseñanza ha de proporcionar categorías adecuadas y propiciar la conciencia del error de clasificación. En la misma línea se ubica Nersessian (1984, 1992), que en su teoría ubican al sujeto como constructor de su conocimiento, para lo cual se vale de proposiciones, modelos mentales e imágenes; el cambio o creación de nuevos conceptos es un proceso racional (analogías, modelos y análisis) y es progresivo en sentido de que ocurre por cambios racionales.

Flores (1994), ubica otro grupo de teorías del cambio conceptual que nos permiten fundamentar la visión del aprendizaje en el modelo didáctico propuesto en el tratamiento de esta fase de investigación. Estas teorías también se ubican tanto en la ascendencia epistemológica y cognitiva, pero en lugar del reemplazo de conceptos se ubican como sistemas complejos. En la línea cognitiva se ubica Vosniadou, y colaboradores (1992, 1994, 2003). De estos autores se recupera el hecho de que las personas construyen “teorías” aunque, no en el sentido de la ciencia, que les permiten interpretar situaciones cotidianas y que constituyen explicaciones directas y coherentes. Les denomina “marcos explicativos coherentes” y reflejan un determinado compromiso epistemológico, estos marcos explicativos permiten interpretar tanto los

asuntos cotidianos como la nueva información procedente de la escuela y otros medios. El cambio que proponen estos autores es gradual y determinado por las circunstancias del contexto. Los preconceptos y las ideas previas son interpretadas por el proceso que denominan significado sintético resultante de la interpretación de la información escolar a partir del su marco o teoría y es un modelo sintético y poco coherente por que no presenta los mismos supuestos ontológicos ni epistemológicos que su marco explicativos coherente. El modelo sintético, que sustituye al modelo original, se transforma de manera gradual con la escolaridad de los sujetos.

Flores (2004), rescata de la posición de Vosniadou (1992, 1994, 2003), los siguientes elementos para entender el cambio conceptual:

- Los conceptos no se pueden analizar en forma aislada y constituyen esquemas explicatorios coherentes.
- Los marcos explicatorios son construcciones que elaboran los sujetos en su interacción cotidiana con los fenómenos.
- El cambio conceptual radica en el proceso de incorporación de información por medio de los significados sintéticos que modifican el marco inicial.
- La modificación o la construcción de los significados sintéticos hace que el sistema inicial se vuelva incoherente.
- Los nuevos modelos sintéticos son dinámicos y cambian gradualmente.

Para Pozo (2000), Pozo y Flores (2007), el cambio conceptual no consiste en una sustitución o reemplazo de conceptos, sino en la construcción de nuevas relaciones, y finalmente nuevas teorías, es visto como un cambio en los sistemas de representación. De ascendencia epistemológica, Flores (2004), ubica a Tiberghien (1994), del cual son valiosas las siguientes aseveraciones para entender el cambio conceptual:

- Los estudiantes construyen teorías basadas en procesos inferenciales para un dominio específico, con lo que elaboran un modelo particular.
- Es posible hacer una analogía entre el proceso de cambio de las teorías científicas con las teorías de los estudiantes.
- El proceso de transformación puede ocurrir en dos niveles, el del modelo y el de la teoría, y ambos constituyen procesos de aprendizaje.

Para DiSessa *et.al.* (1993, 2003), la construcción de nociones o concepciones de los sujetos se enmarca en una estructura compleja, donde los mismos conceptos científicos son interpretados como sistemas complejos en sí. El aporte estos autores se sintetizan como sigue:

- Hay dos formas de conceptualización una intuitiva, estrecha e inmediata (*p-prims*) y otra como un sistema complejo con formas diversas de interpretación y representación de los fenómenos o procesos naturales (*coordination classes*).
- Los primitivos fenomenológicos constituyen las ideas físicas intuitivas y no se articulan entre sí, son parciales y referidas a un solo observable.
- Los primitivos fenomenológicos no son transformados o cambiados, solo son reubicados y utilizados en contextos específicos.
- Las clases de coordinación son conceptos que dan cuenta de la interpretación de todo un dominio fenomenológico.
- Las clases de coordinación no son intuitivas y requieren de un proceso de construcción largo, si bien dependiente del contexto.
- Las clase de coordinación son transformables y el cambio conceptual implica su transformación.

Moreira (2003), en la línea de autores que, se oponen a lo radical que aduce en término cambio conceptual en la línea de Kuhn, Piaget, Posner y colaboradores; por el contrario, se suman a la corriente del cambio como evolución, desarrollo, enriquecimiento conceptual y de significados. Los elementos centrales de su propuesta se enuncian en los siguientes puntos:

- No podemos igualar el aprendizaje con el cambio conceptual.
- Los conceptos se entienden como invariantes operatorios.
- El conocimiento como el proceso: conocimientos-en-acción.
- El cambio conceptual como desarrollo conceptual, proceso de construcción y discriminación de significados. Los modelos mentales e invariantes operatorios como instrumentos para hacer modelos, inferencias, explicaciones,

predicciones y actuar en el mundo. Los modelos mentales pueden ser modificados recursivamente.

De los mencionados autores Nussbaum (1989), sugiere que el cambio conceptual tiene un patrón evolutivo, en el cual el estudiante mantiene elementos sustanciales de la vieja concepción mientras gradualmente incorpora elementos de una nueva concepción. Por ende, si el cambio conceptual es evolutivo, cualquier curso de ciencias debe tener un patrón de cambio gradual.

La visión que se sostiene del aprendizaje, asume la premisa básica de cambio conceptual como estrategia de cognición y la de construcción del conocimiento como estrategia epistemológica. Con ello, se asume la síntesis dialéctica (complementariedad) de las posturas cognitiva y epistémica de explicar el cambio conceptual. Por lo tanto, se sintetizarán Limón y Carretero (1998), las posturas del cambio conceptual para enseguida hacer la recuperación diferenciada de insumos teóricos.

Para el enfoque de la cognición situada y la discriminación contextual (Spada, Cravita y Halldén (1994 en, Rodríguez y Aparicio, 2004), nada debe cambiarse para producir el cambio conceptual puesto que postula la coexistencia de múltiples representaciones, siendo la tarea del estudiante aprender a discriminar el contexto adecuado para cada representación. Además de los cambios en las estructuras de conocimiento declarativo, la cognición situada pone énfasis en el uso del conocimiento, en los aspectos procedimentales; destacan el papel que desempeña el contexto en la adquisición y uso del conocimiento.

Desde la perspectiva del conocimiento fragmentado (DiSessa, 1998), el cambio conceptual implica el cambio de las clases de transformación entendidas como conceptos que explican un determinado dominio fenomenológico. Otro enfoque posible es el del cambio de categoría ontológica (Chi, 1992, 2004, 2003), de acuerdo a este marco, el cambio conceptual se produciría cuando cambia la categoría ontológica a la

que están asignados los conceptos dentro de la red del individuo. En el caso de la Teoría-marco (modelos mentales) (Vosniadou, Brewer 1992,1994, 2003) el cambio implica una reestructuración, esto es una reinterpretación gradual de las restricciones que se presentan, especialmente aquellas referidas a la teoría marco.

También en el enfoque de la Reestructuración radical y reestructuración débil (Carey, 1992), también ha de producirse una reestructuración que cambie una teoría por otra, pero esta sustitución no sería gradual sino repentina. El cambio conceptual está referido al cambio de significados dados por los procesos de diferenciación, coalescencia, y asignación de relaciones a lo que antes eran conceptos simples (Flores, 1994).

La teoría de los cambios metacognitivos (White y Gunstone) sugiere que para que se produzca el cambio conceptual, es necesario que se modifiquen las estrategias metacognitivas del sujetos, esto es, adoptar cierta perspectiva que le permita comprender qué es aprender y cuál es la utilidad del aprendizaje.

La corriente del aprendizaje situado ha enfatizado en el papel de contexto como elemento proveedor de oportunidades de aprendizaje. Daniels (2003, en Díaz (2003), se señala que el paradigma de la cognición situada representa una de las tendencias actuales más representativas y promisorias de la teoría y la actividad sociocultural. Díaz (2003), toma como punto de referencia los escritos de Lev Vygotsky (1986; 1988) y de autores como Leontiev (1978), y Luria (1987), y más recientemente, los trabajos de Rogoff (1993), Lave (1997), Bereiter (1997), Engeström y Cole (1997), Wenger (2001), por citar sólo algunos de los más conocidos en el ámbito educativo.

De acuerdo con Hendricks (2001), la cognición situada asume diferentes formas y nombres, directamente vinculados con conceptos como aprendizaje situado, participación periférica legítima, aprendizaje cognitivo (cognitive apprenticeship) o aprendizaje artesanal. La idea fundamental de la cognición situada se encuentra en oposición a que el conocimiento puede abstraerse de las situaciones en que se

aprende y se emplea; propone la premisa de que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza.

La cognición situada presenta características particulares y centra su atención en aspectos específicos del aprendizaje, pero, a diferencia de otras teorías, su punto de convergencia es la situación como característica inseparable y necesaria en los procesos educativos. Por tal razón, esta corriente lleva consigo la necesidad de localizar el conocimiento en el escenario de la situación real, ya que este genera una gran variedad de elementos no predecibles (Amaya 2005).

En Amaya (2005), encontramos una serie de definiciones de cognición situada que serán útiles para la construcción conceptual. Lozares (2000), quien la define como el producto de la interacción entre agentes y elementos del entorno; donde la utilización y adecuación de las herramientas con el medio circundante se tornan como premisas particulares en la construcción del conocimiento; Borrás, (1999), el conocimiento es una relación activa entre un agente y el entorno, y el aprendizaje ocurre cuando el aprendiz está activamente envuelto en un contexto institucional complejo y realístico.

La posición más extrema del aprendizaje situado sostiene que no sólo el aprender sino también el pensar es situado y que, por lo tanto, debería ser considerado desde una perspectiva ecológica. Para Clancey y Lave, (2001), el aprendizaje situado desde la postura del aprender en la vida diaria, como el aprendizaje que se genera de acontecimientos cotidianos, no simulados. El conocimiento se forma y se construye de las experiencias con dependencia de la situación. El propio Amaya (2005), la identifica como la cognición situada y se especializa en indagar cómo el conocimiento se adquiere en dependencia de un contexto situacional y cómo influyen los elementos de éste en la construcción de un aprendizaje significativo.

Al tocar la idea de actividad reflexiva en menester aproximar al aprendizaje mediado. El ser humano realiza dos tipos de actividades para su subsistencia: la actividad reactiva y la actividad reflexiva (Honore 1980). La primera es la que se realiza en el

plano biológico, se enfoca a los procesos de transformación de la materia, la acción característica en la reacción y con su transcurrir produce información. La segunda, se realiza en el plano psíquico y las transformaciones se realizan en el sentido de degradación de la energía, es actividad creativa, su acción produce ideas, conceptos.

La actividad reflexiva es creación de innovaciones, es generatriz de nuevos símbolos, revelaciones de nuevas percepciones, suscita nuevas estructuraciones a partir de los elementos ya conocidos asociados en nuevas relaciones; es necesariamente transformadora, productora de la expresión única, es provocadora por lo que engendra, constituye una fuente de desorden, de ruido para todo lo que ya está informado y organizado; es fuente de emoción que va acompañada de una incitación a la reacción o a la innovación, es soporte y agente de formación. La actividad reflexiva según Honore (1980), es esencialmente explicativa; con el diálogo o comunicación se produce la inter-reflexión, los sujetos comunican lo que piensan, sienten, experimentan y desean, con él se da la inter-información. El encuentro lleva a las reestructuraciones y a la auto-organización.

2.8 La práctica docente

La noción de práctica docente nos remite a la actividad del profesor en el ámbito escolar, que consiste en interactuar con sujetos en desarrollo a partir de discursos, contenidos, actitudes, acciones; mediado por valores, creencias, emociones y con una finalidad clara de apropiación de la cultura para insertar activa o pasivamente (según el enfoque y políticas) en una sociedad en constante transformación. Como práctica social que es, la práctica docente está orientada por una intencionalidad, y condicionada por su historicidad y el contexto en que se desarrolla.

La intención la determinan los agentes del currículo: docentes, directivos, funcionarios educativos, padres de familia. Los primeros asumen las líneas directrices de la política educativa, su visión como académico y en cierta medida los intereses de los alumnos y con ello, determinan los propósitos, objetivos o metas de sus cursos, unidades de

trabajo o desarrollo de temas. Los directivos juegan con una dualidad porque atienden la política educativa por un lado, y con las condiciones laborales concretas por el otro. Los funcionarios educativos imprimen dirección desde la política nacional e internacional asumida para un periodo concreto de ejercicio y los padres de familia se han limitado a breves sugerencias a nivel de la práctica del profesor y la administración del centro escolar.

En la intencionalidad hay un vacío que corresponde al alumno, porque sus sugerencias o acciones en la escuela están lejos de marcar el rumbo de su educación y la dirección que el docente ha de dar a su práctica; sin embargo está allí como su depositario, como su acompañante, como el objeto de la labor del profesor o como inercia que se opone al desarrollo estereotipado de la acción docente.

La historicidad de la práctica es la medida de su potencialidad, condiciona su dirección, controla su desarrollo institucional, conforma su funcionalidad, problematiza su intencionalidad, experimenta alternativas, transforma sus modos de darse, sus enfoques, quiebra su linealidad, la articula a las exigencias del contexto.

El contexto determina y es determinado por la práctica docente. Analógicamente similar a un sistema abierto porque tiene intercambio de elementos con el exterior, se intercambia información, se crea y recrea cultura, el lenguaje es usado y enriquecido, los sujetos se relacionan ecológica y socialmente con el entorno natural y comunitario en una densa red de articulación de fina, mutua y delicada interdependencia. El contexto matiza, presenta retos, coyunturas, realidades. La práctica docente no puede desarrollarse al margen de ello.

Otra arista de la práctica docente es la instrumentalidad. Cada tipo de práctica social requiere de una base instrumental que aislada de ello, llega a ser prácticamente imposible realizarlas, verbigracia un médico cirujano se apoya del instrumental quirúrgico, aparatos de diagnóstico, etc. El profesor desarrolla la práctica con apoyo de medios dependiendo del enfoque que le esté dando a la misma, incluso puede

llegar a realizarla con el enfoque tecnocrático donde el uso de medios pasan a ser uno de los principales centros.

Una visión actual ubica los apoyos instrumentales como un simple componente de la práctica docente aunque el medio utilizado sea muy sofisticado y de gran potencial en la enseñanza, por ejemplo, el uso de la computadora, que útil en el manejo de una gran cantidad de información, manipulación de variables, procesado de textos y operaciones complejas, pero que, finalmente, el trabajo docente para propiciar el aprendizaje va más allá cuando se trata de construcción conceptual, de cambios de actitudes, de resolver problemas, de cambios cognitivos. Para lograr lo anterior, se encuentra a una distancia muy grande de la simple manipulación de una máquina, se han de involucrar acciones pedagógicas más complejas que movilizan procesos psicológicos superiores como la memoria, las emociones, la reflexión, el pensamiento y eso solo se da con la interacción social y la ecología del aula que se propicia con la práctica docente intencionada.

La tendencia al uso desmesurado de medios, simples y sofisticados no resuelve la práctica docente de calidad (tal vez solo la hagan atractiva, divertida, dinámica) la cual pretende una aprendizaje efectivo, trascendente, significativo. A propósito de lo significativo, Ausubel (1983), sostiene en su teoría del aprendizaje significativo que los medios han de ser potencialmente significativos para el que aprende, es decir que despierte el interés y que sea un apoyo efectivo para aprender con sentido.

La interacción es otro ingrediente esencial de la práctica docente. El nivel en que esta se da depende del enfoque de la misma y va desde el enfoque tradicional donde la interacción es muy unidireccional, mediada por una férrea disciplina y respeto absoluto, hasta los enfoques de naturaleza social (como el socioconstruccionista y el sociocrítico) donde existe mayor horizontalidad, la comunicación es un ingrediente esencial del aprendizaje.

La ecología del aula está representada por todas las formas posibles de relación entre los participantes del proceso de aprendizaje. Al introducir la categoría ecológica es porque se reconocen relaciones de colaboración, de dependencia, de uso, etc., y que están presentes los factores naturales y sociales interactuando en el contexto áulico. La práctica docente intencionada cobra conciencia de la ecología del aula y considera una estrategia para propiciar un clima de aula favorable al aprendizaje el cual incluye todas las transacciones comunicativas posibles.

La práctica docente (Ambriz, *et.al.* 2014,) inscrita en una proceso de formación delimitado pero abierto no puede ser estereotipada, técnico-tradicional, pues el proceso formativo exige nuevos roles en la conducción de la asesoría. Significa compromiso con el papel que la sociedad asigna al docente como agente de transformación; significa ver la actualización como un proceso inherente al desarrollo profesional. La docencia es una forma de vida cuando lo que se hace, se piensa y se visualiza no va separado de los proyectos personales. La práctica docente que se inscribe en el proceso de formación, tiene muchas vertientes para el futuro:

- Instrumento emancipador, en tanto permita al sujeto actuar con visión y responsabilidad social.
- Medio de transformación social, si su contenido siempre parta y llegue a la problemática de la sociedad en la que se está inserto.
- Instrumento de cambio, si se tiene en cuenta que lo principal del proceso es el movimiento de la realidad de los sujetos.
- Proyecto de vida, por considerarse como inherente a las aspiraciones y las acciones del docente.
- Instrumento humanizante. El sujeto que desarrolla la práctica docente como forma de vida, encuentra que no hay aspiración más alta que sacar al hombre de su dimensión natural y potenciar el desarrollo humano en todas sus dimensiones.

La reflexión y colaboración son acciones para orientar la mejora. Desarrollar un trabajo colaborativo requiere la participación, de todos los integrantes de un proyecto de

trabajo, siendo necesario identificar, la conformación en su organización interna, ubicar su función, establecer la importancia de desarrollar un proceso docente en el ejercicio profesional, identificar el clima social vivido mediante el cual se desarrollan las actividades, tener claridad, de la necesidad de generar una forma de trabajo que responda a inquietudes y necesidades de los participantes, estableciendo principios orientadores de la acción.

La función de los participantes deberá ser orientada bajo un principio generador, que intente la formación de sujetos transformativos como visión de futuro, siendo necesario, propiciar un clima participativo, que genere un proyecto institucional donde se recuperen conocimientos proporcionados por la experiencia y desde su realidad los confronte con principios teóricos, para propiciar nuevas formas de vida donde los alumnos encuentren en la institución los elementos para participar en el contexto, transformándolo, haciéndolo propio.

La realización de una práctica colaborativa requiere la identificación del ejercicio del poder para ubicar las acciones de los participantes, establecer los niveles de participación para poder ubicar los compromisos de participación, donde se identifique un desarrollo profesional que presente la acción como un proceso metodológico transformador y ubique los principios colaborativos para encontrar un sentido a la acción.

La realización de un proyecto colaborativo, obliga la identificación de la práctica docente, como elemento integrador y generador de nuevas formas de acción docente donde se ubica la participación de los integrantes del centro como una forma de acción comprometida, que responderá a la intencionalidad planteada, en la que tiene injerencia toda la comunidad educativa, y donde el clima social figura como la identificación de las diversas personalidades interactuantes en la institución.

Generar un clima colaborativo, presupone el surgimiento de procesos, la recuperación de propuesta y la integración de las personalidades que en cada grupo de trabajo existen

La realización de la acción ubica al sujeto en diferentes planos, siendo necesario identificar la acción de acuerdo al momento y a la especificidad misma, los aspectos políticos económicos y sociales que pueden normar el ejercicio del poder se ven condicionados a situaciones autoritarias y condicionadas por la capacidad del sujeto.

Consecuentemente las formas de control dentro de los diversos planos juegan un aspecto muy importante en los procesos colaborativos, debiendo tomarse en cuenta si se quiere desarrollar estrategias encaminadas a desarrollar procesos académicos que respondan a la intencionalidad del ejercicio educativo, identificando y valorando la función de cada miembro para poder destacar el grado de participación o la forma de influencia, sin desconocer el comportamiento de todos y cada uno de los miembros de grupo.

Cuando se tiene la capacidad de integración y se aceptan a los sujetos sin establecer condiciones que limiten su participación se estará logrando un nivel de colaboración que resultará muy benéfico en la realización de las actividades docentes, resultando importante un análisis de cada una de las mediaciones que puedan interferir en el proceso, ubicándolas en el docente o en el alumno.

Establecer la opción colaborativa como forma de desarrollo del aprendizaje en convivencia y apoyo mutuo donde la creación de espacios de reflexión, socialización e integración, deberá ser una de las líneas de fuerza que de sentido al espacio educativo y oriente la formación y desarrollo de los estudiantes (Lorenzo, 1997, 305).

Con Martínez, *et.al.* (1996), se encuentra una metodología para configurar el espacio de práctica:

1. Consideración del aprendizaje como un proceso de construcción social del conocimiento y de cambio conceptual mediante un proceso de intersubjetividad, confrontación y reflexión colaborativa sobre la práctica.
2. Consideración de la resolución de problemas contextualizados en escenarios y aprendizajes situados, como una metodología básica de formación.
3. Consideración de la autorregulación y la co-regulación por el alumno y el grupo en prácticas de su propio proceso de trabajo como la mejor estrategia de implicación y compromiso en el aprendizaje.

La formación de comunidades de trabajo auténticas de los alumnos en prácticas supone el establecimiento de sus propios objetivos, actividades de identificación del problema y construcción del marco cognitivo, diseño de criterios, desarrollo de las cuestiones nucleares, determinación de una temporalización aproximativa, metodología de utilización de los cuadernos de campo, búsqueda de material y recursos necesarios para el estudio, observación, recogida de datos, interpretación colaborativa de éstos en el seno del grupo, elaboración de la memoria, puesta en común del trabajo de cada grupo, discusión y contrastación de los trabajos de los grupos, y finalmente, difusión de las recapitulaciones y síntesis de los trabajos (Martínez, *et.al.* (1996).

Una estrategia eficaz de trabajo en el prácticum es la resolución de problemas en forma colaborativa. Supone partir de proyectos, y de problemas enmarcados por los propios alumnos, según sus intereses y preocupaciones, mejor que problemas aislados, y consensuar el estudio de uno de estos problemas emergentes identificados en una comunidad. Los problemas deben estar ancorados, anclados y andamiados en el escenario del aula, no debe producir temor alguno la indefinición, o complejidad de una situación problemática, el grupo debe decidir a qué dimensión se le dará prioridad o servirá de criterio rector de la investigación (Martínez, *et.al.*, 1996).

La dinámica del aula se entiende bajo el paradigma ecológico como ecología del aula: clima de aprendizaje y clima social. En un ambiente de aprendizaje situado las cuestiones emergen desde los procesos de interacción y desde la propia acción, estas

cuestiones emergentes no son siempre predecibles pero la dialéctica alumnos-contexto, es más profunda cuando más rico en recursos es el contexto. No nos referimos a medios materiales sino a un ambiente de autonomía y respeto por el alumno. El sentido de identidad del grupo, la forma de compartir el trabajo y las ideas, el compromiso y la responsabilidad depende mucho de la labor del profesor en la creación del escenario y la iniciación de las interacciones (Martínez, *et.al.*, 1996).

2.9 El modelo didáctico

Para aproximar a un modelo didáctico es necesario entender el propio concepto de modelo. Entiéndase por el término “Modelo” como el Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo (Real Academia Española, 2015). Los conceptos clave del modelo didáctico se explican enseguida.

2.9.1 Componentes del modelo.

Hay cinco categorías que se utilizarán para la argumentación del modelo didáctico que son: la concepción de aprendizaje y enseñanza, de conocimiento, procesos de formación, los cuales representan los subplanos del modelo didáctico expresados gráficamente en la figura No 4. De las teorías revisadas es pertinente señalar algunos principios teóricos útiles para la elaboración de un modelo didáctico que nos ocupa.

De Piaget en Coll, 1997:

- Entre el sujeto y el objeto hay una relación dinámica.
- Para construir el conocimiento no basta ser activo frente al entorno.
- La construcción es un proceso de reestructuración o reconstrucción.
- Todo conocimiento nuevo se genera a partir de otros previos. Lo nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende.
- El sujeto es quien construye su propio conocimiento obedeciendo a sus necesidades internas vinculadas a su desarrollo evolutivo.

De Vygotski se infiere:

- La construcción es un proceso mediado por la cultura y la sociedad.

De Resnick, 1989, Coll, 1992:

- Los procesos de cambio cognitivo deben darse en el contexto en que se producen.

De Ausubel (1968):

- El aprendizaje significativo, medios potencialmente significativos.

De Vosniadou (1993), Pozo (2004):

- Esquema explicatorio coherente (teoría marco)
- Principio de contexto
- Cambio gradual (modelo mental)
- Cambio de teoría
- Principio de la reestructuración (compartido con Carey, 1991).

De acuerdo a Carey (1991), se identifican dos tipos de reestructuración:

- Reestructuración radical

Reestructuración débil Con Darwin (1853), Toulmin (1977), Moreira (2003) y otros:

Principio evolutivo del conocimiento y el aprendizaje, De Posner y otros (1982):

- Principio de acomodación
- El contexto de aprendizaje

Inteligibilidad (claridez), verosimilitud, plausibilidad De Toulmin (1972):

- Ecología conceptual, selección crítica
- Principio de gradualidad.

De DiSessa (2003) y Morín (2001):

- Principio de complejidad.
- Cambio las *p-prims* o ideas fragmentarias basadas en la experiencia directa y la intuición.

De Kuhn y Chi (2003):

- Principio de inconmesurabilidad.

De Spada, Cravita y Halldén, (1994)

- Cognición situada

Discriminación del contexto La idea de cambio de categoría ontológica (Chí, 2003):

- Cambia la categoría ontológica en la red de asociación conceptual del individuo. Cambio metacognitivo, (White y Gunstone (1994), Rief (1991), Larkin, Vosniadou (1994).

Con Martínez, F. (2004):

- Cambian las estrategias metacognitivas del sujeto.

Más allá del cambio conceptual (Pozo y Flores 2007):

- Cambio en la representaciones

a) La enseñanza

Para la construcción de estrategias didácticas dentro del modelo constructivo es necesario considerar principios didácticos:

- El conocimiento se construye por las operaciones mentales y la interacción del sujeto son la sociedad.
- El sujeto tiene un conocimiento previo.
- Para aprender se requiere de la construcción del conocimiento.
- Se ha logrado el aprendizaje cuando se ha logrado explicar mediante el uso de conceptos, cuando se puede aplicar lo aprendido en la solución de problemas.
- Existe un cambio complejo en el sujeto que aprende: concepciones, cognición, representaciones, maneras de ver el mundo y resolver problemas de su realidad
- El mundo cotidiano que rodea al sujeto y los problemas que de ello deriven son primero que el mundo abstracto de los modelos.
- El sujeto debe reconocer su naturaleza psicobiológica y sociocultural.
- El enfoque de la enseñanza se orienta a la formación, más que a la información.
- El juego es un componente didáctico.
- El adolescente (como sujeto-meta de la acción del profesor en formación) aún no ha conseguido el desarrollo del pensamiento abstracto.
- Despertar con el desarrollo temático la curiosidad y el asombro.
- Enseñar y aprender de la vida y para la vida.

- La enseñanza de la ciencia es parte de una cultura científica básica que el sujeto debe adquirir.
- La estrategia es la instrumentación didáctica que contribuye a la reestructuración del conocimiento previo.
- El propósito de la estrategia es que el sujeto aprenda.
- Si el sujeto no pone a prueba sus ideas, difícilmente las cambiará.
- La investigación es un proceso de búsqueda, de construcción factible de ser usado.
- La repetición de información por procesos memorísticos no garantiza que se ha conseguido un aprendizaje efectivo.
- La evaluación es parte del proceso de aprendizaje y su naturaleza es formativa.
- El clima social del aula, afectivo, comunicativo, colaborativo y positivo, es un catalizador del aprendizaje.
- La enseñanza incluye los valores de aprecio y respeto por la naturaleza y por su salud.
- Principio de unidad del conocimiento.

Los principios expuestos fundamentan la enseñanza mediada con entornos vinculados a las TIC. Este punto del modelo didáctico fue expresado ampliamente en el capítulo 7 en tanto la composición, organización y operatividad. La enseñanza mediada por las TIC en un paradigma reciente y como tal encuentra obstáculos actitudinales para su implementación. Una visión de esta investigación es la reconstrucción del modelo didáctico puesto que es el “patrón” que el profesor tiene a la mano al momento del desarrollo de la clase, la investigación aporta elementos para propiciar ese cambio. Estas nuevas orientaciones podrán apreciarse en el capítulo nueve.

b) El conocimiento

En el organizador gráfico que representa el modelo (Ver figura No. 4), ubica el conocimiento como categoría teórica central, es decir, representa el *plano central* donde confluyen los demás planos y subplanos. Por parte de los agentes humano y

tecnológico que integran el modelo, docente, alumno y TIC, el conocimiento es el producto emergente, las TIC constituyen la mediación instrumental. En la construcción del conocimiento en este modelo se dan tres posibles: la relación de conocimiento, la relación didáctica y la relación tecnológica. La primera se da entre sujeto y objeto de conocimiento, la segunda entre sujetos: docente y alumno, y la tercera, se da entre sujetos y medios tecnológicos (TIC).

Se comparte la visión constructivista de García (2000), sobre la construcción del conocimiento. Recapitulando las tesis son las siguientes:

- Tesis I: El desarrollo del conocimiento es un proceso continuo
- Tesis II: El conocimiento surge en un proceso de organización de las interacciones entre un sujeto (“el sujeto de conocimiento”) y esa parte de la realidad constituida por los objetos (“el objeto de conocimiento”).
- Tesis III: La génesis de las relaciones y las estructuras lógicas y lógico-matemáticas está en las interacciones sujeto-objeto.
- Tesis IV: Organizar los objetos, situaciones, fenómenos de la realidad empírica (en tanto son objetos de conocimiento) significa establecer relaciones entre ellos.
- Tesis V: El desarrollo del conocimiento no procede de manera uniforme, por simple expansión, ni por acumulación aditiva de elementos.
- Tesis VI: En todo dominio de la realidad (físico, biológico, social) las interacciones del sujeto con los objetos de conocimiento dan lugar a procesos cognoscitivos.
- Tesis VII: El sujeto de conocimiento se desarrolla desde el inicio en un contexto social.

La estrategia didáctica implícita en el modelo, la cual que atiende esa visión de constructiva del conocimiento es la denominada CDRR Ambriz (2008). Los cuatro momentos del proceso constructivo se desglosan enseguida:

- La contextualización.

La biología según Morín (2002), es una ciencia no lineal porque los procesos que ella estudia cada vez se alejan más de la linealidad causa-efecto. Los estudios de genética se han venido reinterpretando por la biología molecular y cada vez es más común entender los procesos genéticos, epigenéticos y metabólicos en la perspectiva sistémica y compleja. Nijhout (2004), expone ampliamente la importancia del contexto en la genética, Por ejemplo, decir que un gen codifica una proteína, que una mutación se expresa como la deficiencia en una proteína o que una enfermedad está relacionada a la deficiencia de un gen no se entienden en la simplicidad de cómo se dice, basta un conocimiento moderado de biología para entender que cada uno de los ejemplos son procesos altamente complejos que distan mucho de la acción directa de una molécula sobre otra para obtener el efecto predicho.

En el campo social nadie apuesta a la comprensión de un proceso social como consecuencia de una acción precedente. Son fenómenos altamente complejos que se multideterminan (espacio-temporal e históricamente) por la interacciones de entre cada uno de los sucesos particulares, los cuales no son el reflejo miniatura del proceso global y este es mucho más que cada uno de los sucesos particulares, del todo emergen propiedades que son inherentes a la totalidad y que si se disgrega se pierden.

En el campo de la didáctica visto desde la perspectiva compleja en la que ubicamos el método exige que cada evento didáctico no se produzca aislado, sino en un sistema complejo, de comunidades de aprendizaje que tienen nichos de aprendizaje posibles. Esto implica que el punto de partida del aprendizaje contextualizado no es el objeto de estudio en sí mismo, sino la red compleja de relaciones que lo constituyen, las cuales son dinámicas en el tiempo y el espacio. La contextualización como momento de una estrategia didáctica recupera los siguientes ángulos de contextualidad: cognitiva, curricular, histórica e institucional.

La contextualización implica la recuperación de saberes previos, consiste en la averiguación de lo que se sabe previamente al aprendizaje de un tema en particular

con la finalidad de vincular lo que se sabe con lo que se ha de aprender y así el conocimiento se construye en el contexto del conocimiento que posee el que aprende. A partir de esto, el profesor reorganiza la enseñanza, articulando los contenidos con mayor pertinencia a las políticas educativas y misión y visión institucional (contextualidad curricular).

La contextualización exige confrontación, dado que el aprendizaje en la modalidad de comunidad de aprendizaje implica la interacción entre los integrantes de la comunidad. En este momento del desarrollo de la estrategia intercambian, comparan, critican, reflexionan sobre sus saberes previos. Esto garantiza conflictos cognoscitivos, desestabilizada en las estructuras cognoscitivas, emerge la duda, las preguntas, se visualizan los límites de lo que se sabe.

Contextualizar es problematizar, viene del pensamiento de Hugo Zemelman (1992), donde se obtiene la connotación que implica la transformación del conocimiento en problema al confrontarlo con la realidad y con la teoría. Problematizar significa articular en diferentes niveles de la realidad. Se problematiza en conocimiento y saberes previos cuando se articula con los desafíos y coyunturas de la realidad de los docentes en formación. Contextualizar exige evaluar, es decir, la emisión de juicios de valor en torno al proceso contextualizante del aprendizaje.

- La descontextualización.

Es un momento metodológico que estudia el objeto, en su estructura y relación de componentes, a partir del cual se transforman las concepciones de los sujetos. Para su desarrollo se requieren de las siguientes operaciones cognoscitivas: asimilación conceptual, fase donde se recuperan los conceptos científicos de un objeto de conocimiento en estudio. En esta fase lo que importa es la recuperación de los conceptos y su articulación en la conformación de esquemas cognitivos, los cuales se pueden representar en mapas conceptuales. Para la asimilación se requiere de la mediación instrumental de las TIC, entre otros recursos. Estudio del entorno interactivo en la computadora, es una fase donde se interactúa con los modelos computarizados, los cuales permiten la clarificación o integración de los conceptos fundamentales a

partir de sus relaciones con otros conceptos de estatus secundario. En este momento vale todo cuanto sea pertinente de incorporarse a fin de utilizar la mayoría de los canales de recepción.

La integración, es la fase descontextualizante en la que se articulan los elementos teóricos y empíricos, implica acomodar por proceso de reestructuración de esquemas cognoscitivos o ecología conceptual del sujeto que aprende. En este momento del proceso de construcción del conocimiento la evaluación, implica la recuperación del proceso de reconstrucción conceptual.

- La recontextualización.

Entendida como reconceptualización, reinterpretación contextual es el momento estratégico en el cual el profesor en formación retorna al contexto de partida con los elementos adquiridos en el momento anterior y ahora presenta mayores posibilidades explicativas y de solución de problemas.

Aquí la confrontación se desarrolla en torno a los saberes previos y los conocimientos construidos propiciando con ello, un espacio mayor formalización de los mismos. La aplicación, es la fase de puesta a prueba de los conocimientos construidos a la solución de nuevos problemas y la explicación de nuevos objetos de estudio. La evaluación, en este momento representa proceso de recuperación del proceso recontextualizante.

- Reestructuración de los saberes.

Se trata de la construcción de "teorías personales" o la reconstrucción de los modelos teóricos precedentes, a partir de lo que anteriormente se poseía y lo que ahora se pudo construir; la comunicación de la experiencia es necesaria en el proceso de socialización en el medio intercultural, las TIC cubre bien ese proceso.

- c) Los procesos de formación.

Para especificar el proceso de formación se abren tres subapartados entre ellos el proceso de formación y el modelo didáctico. Los procesos de formación de base que argumentan el modelo didáctico son los siguientes:

- Investigación. El modelo didáctico asume a la investigación como un instrumento fundamental de búsqueda y construcción. En el plano didáctico no estamos asumiendo la investigación en todo su diseño sea cualitativo o cuantitativo; nos referimos a los procesos de búsqueda y construcción, reflexión y sistematización del pensamiento que los profesores ha de hacer al momento de su aprendizaje y de propiciar el aprendizaje con sus alumnos. Pero si implica la puesta a comprobación de conjeturas iniciales, de acopio de evidencias, documentación, evaluación, de reflexión, comparación y eventualmente medición.
- La colaboración. Es un componente necesario para el modelo ya que asume el principio de la construcción social del conocimiento. Los equipos de colaboración son el modelo organizativo para el aprendizaje.
- La reflexión. Es la actividad que se desarrolla por los grupos colaborativos. La es integradora, participativa y transformativa. Integradora porque en los equipo de colaboración se generan múltiples formas de razonamiento y es necesario la integración en una producción del conocimiento coherente y representativo del equipo. Participativa porque nadie que participe en la producción del conocimiento queda al margen de la acción. Transformativa porque la tendencia de la acción del equipo colaborativo es a superar sus aprendizajes y sus realidades.
- La evaluación. Es asumida como un proceso continuo y parte del aprendizaje, su naturaleza formativa. Provee información al colectivo de aprendizaje de cómo se está produciendo el cambio, permite realimentar el proceso constructivo de conocimientos.
- La identidad docente. Es un componente del modelo en tanto lo que se va conformando conforme se desarrolla el trabajo colaborativo es un identidad: primero como equipo de colaboración para la construcción y luego la identidad profesional y sociocultural.
- La formación humana. Es el componente meta del modelo, pues en el fondo se trata de la construcción de equipos colaborativos, de colectivos de aprendizaje y finalmente de comunidades de aprendizaje.

- La innovación. Refiere a que toda estrategia didáctica que del modelo se derive tendrá un carácter novedoso, marcará la diferencia con las prácticas rutinarias, tenderá hacia la mejora de los procesos de enseñanza y a la significatividad del aprendizaje. El componente innovador central es el uso de las TIC, que fueron descritas en un capítulo siete.
- El logro de competencia. Exige que el conocimiento y los saberes adquiridos bajo el modelo didáctico, permite el saber hacer en un contexto determinado, para lo cual se movilizan los conocimientos, actitudes, procedimientos y valores.

d) Competencias didácticas

La noción de competencia Guzmán (2011), no proviene ni de un solo paradigma teórico, ni de una sola tradición psicopedagógica, su uso y aplicación específica se da de acuerdo con las necesidades y orientaciones que cada autor considera imprimirle. De las diferentes orientaciones se puede acotar el concepto de competencia a las capacidades o aptitudes (Perrenoud, 2007), que una persona pone en juego para hacer frente, disponer, actuar, saber actuar, actuar de manera competente o para movilizar (Perrenoud, 2007, Zabala, 2008) un conjunto de recursos cognitivos que involucran saberes, capacidades, microcompetencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento (Le Boterf, 2001, Perrenoud, 2007), entre otras, que una persona, moviliza para resolver una situación compleja.

Competencia didáctica del profesorado se centra en el uso consciente de sus conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas para provocar el aprendizaje en los alumnos. Esta forma junto con la competencia de evaluación, las competencias docentes. Al respecto, Guzmán (2011), indica las competencias docentes como concepto, no debe ser en automático el plural de la competencia docente, por el contrario, como se mencionó, "competencias docentes" adquiere una connotación que tiene que ver con características específicas de los desempeños docentes asociados, sí a las funciones y responsabilidades propios del quehacer cotidiano (lo genérico), pero sobre todo articuladas estrechamente a una práctica docente concreta, esto es,

asociadas al quehacer específico de una práctica docente peculiar. En suma, el concepto de competencia docente nos remitió al de práctica docente como determinante del perfil del “oficio de enseñar” y, el de competencias docentes, a los desempeños e interacciones cotidianas asociados a las características propias de la función docente. En este contexto se encuentran las competencias didácticas.

De todo el conjunto posible de competencias didácticas, este proceso investigativo se centra en aquellas relacionadas con el uso de las TIC. En ese sentido se encuentran: el uso de las TIC como generadoras de actitud, el uso de las TIC como facilitadoras del aprendizaje; el uso de las TIC y la generación de clima social y su uso como insumo motivacional lo cual se explica en el capítulo cinco. A la vez, la competencia didáctica se relaciona con los estándares de competencia para docentes que la UNESCO (1998), ha promovido alrededor del mundo. Con esto se tiene una delimitación conceptual, procedimental y actitudinal de la competencia didáctica.

En el mismo concepto de competencia didáctica vinculada a las TIC se encuentran las competencias digitales que comprenden las instrumentales, la alfabetización informacional, la alfabetización digital y la alfabetización mediática. En suma, la competencia didáctica en nuestro contexto investigativo abrevia de las competencias docentes y de la competencia digital

CAPÍTULO III. LAS TIC EN LA FORMACIÓN DOCENTE

CAPÍTULO 3. LAS TIC EN LA FORMACIÓN DOCENTE.

La formación de los docentes participa de la innovación mediada por las TIC. Es un aspecto que hace algunas décadas era ausente e incluso extraño. Se han generado falsas expectativas respecto al advenimiento de las TIC en la educación en general y en la formación de los docentes en particular. La mayoría de las dichas expectativas han constituido un obstáculo actitudinal, cultural, epistemológico y operativo. Por fortuna al tiempo que los docentes van adquiriendo este nuevo tipo de herramientas, los obstáculos de van difumando hasta la eliminación completa en la medida de la respuesta del alumno de la cual se retroalimentan. En este apartado se profundiza en la concepción y naturaleza de la tecnología, pero sobre todo, la función que esta ha cubierto en las aulas en el desarrollo de los procesos de aprendizaje.

3.1 Naturaleza de la tecnología

El desarrollo de la tecnología va de la mano con la evolución humana y ha sido una fuerza contundente en el desarrollo de la civilización. La tecnología –lo mismo que el lenguaje, el ritual, los valores, el comercio y las artes- es una parte intrínseca de un sistema cultural y les da forma y refleja los valores del sistema; además, es una empresa social compleja que incluye no solamente la investigación, el diseño y las artes, sino también la finanzas, la fabricación, la administración, el trabajo, la comercialización y el mantenimiento del mundo actual (AAAS, 1997, 23).

En una forma más amplia de verla, la tecnología es el instrumento generado por el humano para intentar transformar el mundo y hacerlo más adaptable a su desarrollo y necesidades. Los cambios están asociados a la obtención de alimento, vivienda, transporte, defensa, producción del conocimiento, comunicación. Como la transformación del mundo trae ventajas pero también impactos directos e indirectos sobre el humano y su ambiente, es necesario anticipar y prevenir los efectos de la misma.

Para la AAAS (1997), la tecnología tiene características que la identifican como las siguientes:

- a) La tecnología se relaciona con la ciencia indisolublemente.- recurre a ella para la obtención de conocimientos que permitan replantear la estructura tecnológica y la ciencia se enriquece con instrumentos diferentes para facilitar, agilizar o replantear los procesos de medición, tratamiento de información, tratamiento de muestras comunicación entre otras; brinda medios y motivación para la generación de nuevos conocimientos. El conocimiento científico y tecnológico permite resolver nuevos problemas.
- b) La ingeniería combina la investigación y los valores prácticos.- la ingeniería es el componente de la tecnología vinculada a la investigación y el uso de modelos matemáticos, consiste su campo en análisis de problemas y planteamiento de soluciones. Los valores asociados a la ciencia valen también para la tecnología: responsabilidad social, respeto al ambiente, etc. Una pequeña diferencia entre quien hace ciencia y quien hace tecnología está en el propósito final; el que hace ciencia busca la comprensión del mundo, y el que hace tecnología busca hacer el mundo manipulable. Desde aquí son dos sistemas complementarios.
- c) Toda la tecnología entraña control.- es necesario el control porque toda alteración a las condiciones naturales conlleva un impacto, lo mismo que los procesos tecnológicos mismos.
- d) Todos los sistemas tecnológicos son susceptibles de falla.- cuanto más complejo sea el producto tecnológico, mayor susceptibilidad tiene de fallar y ello implica la prevención de los impactos por ese concepto.
- e) Los sistemas sociales y tecnológicos interactúan de manera importante.- las tendencias sociales y tecnológicas influyen sobre la naturaleza y uso de las tecnologías. La tecnologías por su parte ha caracterizado los modos de producción a través de las grandes revoluciones tecnológicas en campos como la agricultura, la alimentación, la salud, entre otros y estos han determinado la naturaleza del crecimiento poblacional, la urbanización de las ciudades, la industrialización, las redes de comunicación social.

La posesión de la tecnología, como de la ciencia, está siendo factor de desarrollo económico de las naciones por lo que se han impuesto restricciones en tanto su presencia pública. La tecnología ha entrado como bien de cambio en el mercado y su extensión al dominio público tiene controles restringidos por las patentes.

f) Las decisiones sobre el uso de las tecnologías son complejas.- el uso de las tecnologías no siempre va seguido de una problemática social, sino de la dinámica del mercado y es aquí donde entran las dificultades sobre la decisión de cuales tecnologías utilizar, es el momento en que surgen a la luz pública los impactos de las mismas, las cuestiones éticas, el análisis costo-beneficio. Sabido es que detrás de todo ello vienen intereses económicos de los grandes consorcios tecnológicos, quienes tienen dominado el campo privado y luego pretenden invadir la vida pública con sus productos tecnológicos.

Para el caso de la educación, aún sigue habiendo oposición a la incorporación de las tecnologías por el temor viejo de desplazamiento del profesor. Aquí los consorcios vendedores de tecnologías de la computación pretenden ganar todo el mercado con productos que ya han sido desplazados de otras áreas como la producción y la milicia. El gobierno ha tenido dificultades para tomar esa decisión e implementarla como ejemplo basta recordar las dificultades en la cámara de diputados para autorizar presupuesto en México para la instalación de la Enciclomedia en las escuelas primarias, este es un Sistema computarizado de apoyo a la enseñanza o programa hipermediado como se le ha venido identificando. Finalmente la sociedad reconoce las ventajas de ello y la UNESCO galardona el hecho, pero las decisiones de que tecnología, como implementarla, los presupuestos, etc., son sin duda decisiones complejas.

3.2 Las TIC como medios de enseñanza.

En el gran diccionario enciclopédico ilustrado el término tecnología viene del sufijo griego *tekhne*, arte técnica de alguna actividad específica; es la aplicación de los

adelantos de la ciencia para facilitar bienestar al hombre. La Tecnología Educativa según Fainholc (2011), como la organización integrada de personas, significados, conceptualizaciones, procedimientos, artefactos simples y/o equipos complejos electrificados, pertinentemente adaptados, a ser utilizados para la elaboración, implementación y evaluación de programas, proyectos y materiales educativos que tienden a la promoción del aprendizaje contextualizado de un modo libre y creador podemos referir algunos criterios para la incorporación de dichas tecnologías a la educación. Para Cabrera (2005), La Informática Educativa es la rama de la pedagogía que se ocupa de las aplicaciones educativas de las herramientas informáticas.

Los medios de enseñanza se conciben como elementos curriculares que auxiliar el proceso de enseñanza y facilitan el aprendizaje. Su aplicación no se aísla de otros elementos curriculares como la planeación, el programa de estudio, la estrategia didáctica, las intenciones de aprendizaje, entre otros. Al respecto Cabero (1992, en Cabero, *et.al.* (2004), señala que los medios no funcionan en el vacío, sino dentro del currículo, por ello cualquier pretensión de abordarlo que no contemple este espacio decisional, contextual, institucional, y pluridimensional, simplemente nos llevará a acumular e introducir nuevos aparatajes en el aula, que más o menos pronto son olvidados por el profesor y relegados a funciones lúdicas y motivadoras.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son identificadas como las herramientas necesarias para acceder y manipular datos digitales. Las TIC se están convirtiendo en el espacio de interacción social, comunicación, formación, trabajo y motor de transformación de nuestra sociedad (Ortiz, 2004). En Cabero *et.al.* (2004), se revisan las diversas funciones que los medios y las TIC que en la enseñanza cubren, entre ellas: como transmisores y reproductores de modelos, uso lúdico y creativo para la adquisición de diferentes códigos (Aparici y Davis, 1992); estimulación de nuevos aprendizajes, justificar y proveer aprendizajes, como realimentadores del aprendizaje (Rowntree, 1991); portadores de contenido, guía metodológica del aprendizaje (Martínez, 1993); interpretadores y significadores del currículo, facilitadores del desarrollo profesional, causa y efecto de la innovación educativa.

En Cabero et.al. (2004), encontramos autores que definen las TIC desde diferentes puntos de vista: Ortega, (1977), diferencia entre tecnologías convencionales y nueva tecnologías; (Tirado, 1997), hace lo mismo pero distingue entre nuevas tecnologías y tecnologías avanzadas; Cabero y Martínez (1995), preferían hablar de nuevos canales de comunicación en lugar de nuevas tecnologías; Martínez (1994), señala que nuevas tecnologías o bien significa todo, o no significa nada o el último aparato que sale al mercado. Con estos intentos, el autor referido señala que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación no constituyen un término bien definido, aunque hay acuerdos en torno a considerarlos instrumentos técnicos que giran en torno a la información y a los nuevos descubrimientos que sobre la misma se van originando.

Adell (1997), matiza la definición de González, *et. al.* (1996), al considerarlas como el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

En la misma fuente identifican las características diferenciales de las tecnologías tradicionales; las TIC giran, de manera interactiva e interconectada, en torno a tres medios básicos; la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones que interactuando consiguen nuevas posibilidades comunicativas. Las características generales de las TIC, los autores en referencia las enuncian como: inmaterialidad, interconexión, interactividad, instantaneidad, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre procesos que sobre productos, penetración en todos los sectores, creación de nuevos lenguajes, innovación, tendencia hacia la automatización y diversidad.

Las TIC se manejan con la información como materia prima. Esta se manipula a través de diferentes medios de expresión como lo son los visuales, auditivos, de texto, audiovisuales. Una bondad de las TIC es la posibilidad de interconexión; un medio por si solo aporta un rango de facilitación del trabajo, pero cuando la interconexión se da, se potencializan los resultados, es el caso de una clase que utiliza imagen, sonido y

video, texto e hipertexto a través del Internet y esto se completa con la interacción que proporciona el Chat o la videoconferencia y la reflexión sobre un documental televisado, por grabación o transmitido vía satélite. La interconexión de TIC garantiza la pluridireccionalidad de la información, la comunicación en tiempo real y el papel activo del usuario, esto favorece que la comprensión y el trabajo colaborativo emerjan siempre y cuando se utilice una buena estrategia didáctica articuladora.

Las TIC por basarse en impulsos electromagnéticos que viajan a la velocidad de la luz, permiten la comunicación prácticamente instantánea, con lo cual se rompen las barreras espaciales y temporales. Esto permite el acercamiento instantáneo de personas, grupos de trabajo. Ahora es posible lo mismo que una clase remota, una cirugía remota o una reparación de un artefacto que se encuentra fuera de la misma tierra. El problema de la transmisión de la información se ha reducido bastante a su componente técnico y los sistemas que manejan este aspecto es cada vez más accesible a usuarios no especializados.

Las TIC han venido perfeccionando los parámetros de imagen y sonido. Ya es posible disfrutar de imágenes altamente nítidas, esto se debe a que las capacidades de los equipos personales han ampliado sus rangos de memoria, capacidad de discos duros o discos de almacenamiento temporal como el DVD, entre otros parámetros de hardware y también el software se ha especializado prácticamente en todos los campos incluyendo en de manejo de la imagen, se debe mayormente en el desarrollo de las industrias fotográfica y cinematográfica que traen como consecuencia el desarrollo de mejor tecnología y la extensión al campo de la vida civil las cámaras fotográficas, videograbación en formato DVD y complejos laboratorios de edición en software manipulados por un equipo de cómputo común y corriente. Para su disfrute se encuentra la pantalla tradicional de TV o bien las pantallas planas de plasma, los lectores de señales como el sistema DVD o la interconectividad de la computadora, la TV, las videocámaras y las cámaras fotográficas. Lo anteriormente dicho vale también para la obtención, edición y disfrute de sonido, el cual permite integrarse con la imagen

o la grabación de imagen con movimiento para dar una sensación de vivir presencialmente los motivos de fotografía o videograbación.

La capacidad creciente y la diversidad de los dispositivos de almacenamiento de información (diskette, disco duro, CD, cintas magnéticas, DVD, memorias flash) han hecho que la calidad de las imágenes, sonido y movimiento, sea grabado y transportado con facilidad; de la misma manera, la capacidad creciente de los ordenadores personales (memoria RAM, velocidad de proceso y de transmisión), el ancho de banda disponible en los satélites y los protocolos de transmisión, permite la comunicación de gran cantidad de información a distancias remotas sin la pérdida de fidelidad y de manera instantánea.

La digitalización es el proceso de transformación de las diferentes señales: visuales, auditivas, texto, etc., en un formato digital o señal electromagnética susceptible de guardarse en un dispositivo de almacenamiento o trasladarse a distancia. La cantidad de información digitalizada, almacenada o transferida tiene un límite dependiente del tipo de tecnología que se utilice. Actualmente la tecnología del silicio y la tecnología electrónica están soportando las TIC. Se están trabajando a nivel experimental y ya se tienen los primeros prototipos basados en la spintrónica. La electrónica se basa en la apertura o cierre de circuitos (clave 1 y 0 respectivamente), la spintrónica considera las amplias posibilidades de orientación de spin (giro) de los electrones al momento de propiciarles una estimulación magnética, esto da como resultado la superación de la compuesta 0, 1 de la electrónica teniéndose ahora un abanico con amplias posibilidades y esto se traduce en velocidad y capacidad de almacenamiento que se concretaría en la computación cuántica.

El lenguaje de hipertexto (HTML) se convierte poco a poco en el lenguaje universal de formato de digitalización de texto, mientras que los formatos GIF, JPEG se utilizan para digitalización de imágenes y AVI, MPEG para video; para sonido son útiles los formatos WAV, WMA, y MP3, entre otros. Trejo (2001), alude a la digitalización de la información como el sustento de la nueva revolución informática.

Las TIC nacieron prácticamente para fines militares, bancarios y comunicación de masas, por razones obvias, en las ventajas que proporcionaron a esos campos pues ya desde la Segunda Guerra Mundial, la diferencia en el triunfo de las fuerza armadas de las naciones Aliadas, fueron las comunicaciones; luego el despunte de los países de oriente en los campos del mercado van en el mismo sentido y el poder que han obtenido las grandes trasnacionales de televisión y telecomunicaciones en la determinación de la vida social y política de las naciones es evidente.

Ahora, cuando en esos campos de siguen investigando y produciendo tecnologías más avanzadas, el uso que tienen las que para ellos son secundarias, pasan a la vida civil; el caso del Internet que surge enlazando las principales universidades de EUA y naturalmente su aparato militar, ahora ha llegado a ser de uso comunitario, algo similar ocurre con la computadora como instrumento manejador, por excelencia, del Internet. Por desgracia en el campo de la educación las TIC avanzan lentamente por la barrera cultural de los profesores fundamentalmente. Pero resulta contradictorio que en lo personal se tenga buena actitud ante en uso del teléfono celular, el Internet, televisión, teléfono y cuando se trata de vincular las TIC a la enseñanza y el aprendizaje, sea lo contrario.

Una de las razones del rechazo de las TIC en la escuela, es que implica aprender nuevos códigos y lenguajes. Las actividades que se hacen ya implican dominio de sus códigos y lenguajes; por ejemplo, se lee y se escribe o cualquier documento con facilidad y soltura según el nivel de desarrollo que se haya logrado en estos campos, se resuelve un problema con matemáticas elementales. Cuando se trata de manipular una computadora para que haga lo mismo, las cosas son diferentes, ni siquiera se parece al manejo de los aparatos electrónicos comúnmente utilizados; cuando se trata de establecer una búsqueda en el Internet o enviar un correo electrónico, las cosas se complican y cuando hay que diseñar una práctica de enseñanza, el asunto se vuelve aún más complejo. Realizar estas operaciones nos pone ante la necesidad de aprender nuevos códigos conceptuales de los ambientes computacionales y de la comunicación y en caso extremo lenguajes de programación. Esto representa una

barrera tecnológica, epistemológica, didáctica y actitudinal que da como resultado que el profesor sencillamente se refugie en los saberes y prácticas que ya posee y domina y relegue TIC a segundo término aunque no dude de sus beneficios.

Indudablemente que la tecnología tiende a la automatización de todos los campos que toca: la industria, las comunicaciones, la producción agropecuaria y de alimentos, la explotación de los recursos naturales, el transporte, la construcción y la educación en particular. Poco a poco se acepta que trabajos de alto riesgo tengan que automatizarse y se aplauden los esfuerzos de la robótica, otros como la explotación de los recursos naturales no son vistos con buena actitud pues la tecnología ha demostrado mayor impacto en los ecosistemas sobre todo cuando no hay una buena administración de los recursos. En otros como la producción, la crítica se ha desplegado por la desocupación de la mano de obra humana y en la educación aún sigue estando presente el fantasma de la sustitución del maestro por las máquinas de enseñanza.

La educación es uno de los campos que difícilmente se automatizaría completamente porque aun cuando se trate de educación a distancia el diseño de la plataforma debe ser revisada permanentemente y no precisamente por los técnicos programadores, sino por los profesores titulares de la actividad formativa; en otras aplicaciones más comunes las TIC solo se reducen a una parte del componente instrumental de la práctica docente.

3.3 Las TIC y la innovación en la didáctica.

La didáctica es inherente al uso de medios y recursos para propiciar el aprendizaje. La definición de innovación de Morín y Seurat (1998, citados en Cabero (2004), alude al arte concreto de aplicar, en condiciones nuevas, en un contexto concreto y con un objetivo preciso, las ciencias, las técnicas, etc.; esto pone ante la posibilidad de que la innovación no solo se produzca dentro y desde adentro de la propia tecnología, sino su fuente sea externa, es decir, se trate de una tecnología aplicada en otros campos, en otros contextos y con otras finalidades y ahora sea integrada en el campo educativo

atendiendo las condiciones particulares del contexto donde se introduce. Es el caso de la modelación y la simulación por computadora proveniente del campo militar, del campo de la producción o de la investigación científica y ahora, con herramientas de uso corriente como hojas de cálculo, bases de datos, entre otras, se pueda utilizar en la enseñanza de la ciencia por ejemplo; un ejemplo más es la construcción de sistemas de manejo de datos que se utilizan para manejar empresas de producción y ahora se pueda construir una innovación en la enseñanza que le queda bien el nombre de Sistema Computarizado de Apoyo a la Enseñanza y el aprendizaje (SCÁEA) que luego se abordará con suficiencia.

La diversidad e innovación es una característica que va manteniendo a las TIC presentes en los usuarios, luego llega a convertirse en un problema por la rapidez que experimenta el cambio. Las características de interactividad contribuyen a la diversidad. Por ejemplo, la computadora es compatible con la cámara fotográfica, el fax, la videocámara, es multilector de formatos de codificación de información, se enlaza con las comunicaciones satelitales y por supuesto con el Internet y todos los servicios que este comprende. Cada medio en sí es mejorado desde su estructura y función propia esto constituye la innovación; estos cambios se vinculan a la capacidad y velocidad de manejo de información, la ampliación de los formatos de codificación que abarcan. Ambas características cambio interno (innovación) y capacidad de interactividad (diversidad) con otros medios propicia su permanencia y preferencia del usuario (algo parecido a la evolución por selección donde intervienen los procesos de variación, mutación, recombinación, como fuente de innovación, y la selección y adaptación como estrategias de permanencia) esta estrategia evolutiva también se está utilizando en otros campos como la producción de nuevos fármacos. Este fundamento evolutivo por diversificación variación innovadora y selección de la tecnología, prácticamente adaptada a las condiciones particulares de uso, hace que las TIC hayan llegado a la faz de la tierra para quedarse y se incorporan como un componente más de la naturaleza humana.

3.3.1 La instrumentación didáctica.

Es común que en la educación se introduzcan herramientas que comúnmente se usan en otros campos donde las usan personas que tienen capacidad para su diseño o manejo y se han venido perfeccionando debido a las exigencias del campo donde estas se usan. Con la construcción y manejo de los Sistemas Computarizados de Apoyo a la Enseñanza y al Aprendizaje (SCAEA), el profesor cuenta con una innovación hecha a sus necesidades particulares de enseñanza. Estos sistemas se pueden definir provisionalmente como un conjunto de herramientas, procesos, recursos de manejo de información y su articulación mediada por la computadora, que permiten el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje escolar asistidos por los profesores.

Las herramientas comúnmente utilizadas son el hardware (computadora); el software; (programas específicos de procesamiento de textos, videotexto, imágenes, video, presentaciones, diseño gráfico, diseño de páginas y bases de datos, animación, modelación y simulación, edición de voz y sonido, etc.) y periféricos (como interfases, data show o cañón de proyección, pizarrón electrónico, escáner, impresora, etc.). Los recursos manejadores de información incluyen las bases de datos, bibliotecas electrónicas, simuladores de realidad virtual, multimedia, enciclopedias diseñadas en hipertexto, TV-satélite. Los procesos son la parte del SCAEA que diseña el profesor y que tiene que ver con el contenido formativo, la intencionalidad del diseño, alcances de aprendizaje, estrategia metodológica para lograrlo, evaluación y la estrategia de uso de medios didácticos. Los recursos articuladores de la información incluyen páginas web, hipermedia, programas específicos, redes informáticas.

3.3.2 La enseñanza y el aprendizaje con TIC

Entre algunas de las investigaciones y experiencias en el uso de las TIC en la formación, en Waldegg, *et. al.* (2003), encontramos las de preconcepciones y uso de simuladores Wise, (1986) y Berger (1987); efectos del aprendizaje debido al uso de la

computadora Roblyer, Castine y King, (1988) representaciones mentales en los procesos cognoscitivos Kozma (1991); aprendizaje y representación mental de conceptos científicos Korfiatis, Papatheodorus y Stamou (1999); el proyecto Enseñanza de la física (E-fit) de la SEP Trigueros, *et. al* (2000); Enseñanza de las matemáticas con tecnología Rojano, *et. al.* (2000); uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia Waldegg (2002); potenciabilidad de la inteligencia humana a través del uso de las tecnología Salomón, Perkins y Globerson (1991); Juárez y Waldegg, 2003, sobre las posibilidades de aprendizaje colaborativo con el uso de la web; red EDUSAT, creada para el apoyo de la telesecundaria y que luego amplió sus servicios y Red escolar de la SEP puesta en operación para apoyar la educación básica en México a partir de un modelo tecnológico flexible; enseñanza de la ciencia con modelos matemáticos (ECAMM), Monchón (2002).

En el campo de la enseñanza recientemente se está acercando la producción de software al punto de integrar verdaderos SCAE que en adelante se referirá simplemente como sistema. El Moodle, es un ejemplo de ellos, ya que permite la gestión de cursos mediados por tecnología para propiciar el aprendizaje.

La Enciclomedia es un sistema que se ha diseñado por un equipo multidisciplinario del Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) de México para el apoyo a la labor docente en la escuela primaria en las asignaturas de historia, matemáticas y ciencias naturales. Este sistema es una integración compleja de medios articulados por una página general diseñada en lenguaje de hipertexto. La enseñanza asistida por este medio, representa una excelente alternativa de interactividad con el contenido de formación presentado en un ambiente rico de multimedia (texto, imagen, voz, video, fotografía, animación, simulación, libros de texto virtuales, enciclopedias virtuales, conexión de Internet). Es en suma, un sistema articulador de recursos de aprendizaje, que mediante el apoyo de la plataforma informática, logra establecer ligas y vínculos entre los libros de texto y diversos medios que permiten a los alumnos y alumna construir o ampliar sus aprendizajes (Prieto, *et. al.* 2005, 5).

En la operación de la Enciclomedia la manipulación por medio del pizarrón electrónico permite al profesor navegar por todo el ambiente posible para integrar el aprendizaje de los alumnos. La interactividad representa la introducción de datos y el procesado de respuestas en los diferentes niveles de aproximación. El profesor tiene que incluir en su planeación el uso de este sistema para evitar la dispersión o confusión en el alumno dificultando con ello aún más el aprendizaje. Las investigaciones sobre el aprendizaje asistido con este medio en particular aún están en proceso.

La enseñanza de la ciencia con tecnología (ECIT) es otro sistema generado en la facultad de ciencias y la facultad de pedagogía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) por Leticia Gallegos, Fernando Flores y colaboradores, dirigido para la enseñanza de la biología, física y química de educación secundaria. El Sistema cuenta con una serie de herramientas de multimedia (texto, imagen, voz, video, fotografía, animación, simulación, prácticas de laboratorio, glosarios de términos, hipervínculos conceptuales, conexión a bases de datos y páginas del Internet), comandados por una página principal diseñada en lenguaje de hipertexto. El sistema tiene dos grandes dominios: el de las actividades del alumno y el de las actividades del profesor. El primero contiene el diseño por unidades, las cuales presentan: tema, introducción, relación con el temario, objetivos, conceptos con los que se relacionan las actividades; en la descripción de actividades de aprendizaje y de evaluación, se plantea la denominación de la actividad en forma de pregunta, se introducen los datos de los alumnos, se da una introducción, le siguen preguntas de exploración, la descripción de actividades, que permite la introducción de datos a los ejercicios que presenta, esta parte contiene iconos para verificar respuestas, termina con las actividades de cierre y el envío de respuestas para el procesamiento por el Sistema, también hay al final un domicilio electrónico para consultas. El segundo, presenta una propuesta didáctica para el profesor bajo el siguiente diseño: relación con el temario, objetivos, conceptos, resumen de la experiencia, mapa de actividades, introducción, ideas previas, dificultades, actividades, evaluación o transferencia y conceptos relevantes para ser evaluados.

Otro sistema de enseñanza que ha venido evolucionando en su denominación diseño y alcances es el COACH. Su diseño se articula en una página con sus propias ventanas e íconos donde se consiguen todas las herramientas necesarias para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia (biología, física y química), las matemáticas y recientemente el inglés y las ciencias sociales. Es un Sistema muy interactivo que cuenta con herramientas como la modelación y la simulación, base de datos, imagen, vídeo, tablas de datos, modelos matemáticos. Además permite la introducción de datos desde una interface conectada a una serie de sensores especiales para cada una de las asignaturas.

La pantalla de este entorno didáctico se divide en cuatro partes cada una de las cuales se permite la presentación y manipulación de datos: en una de las cuatro pantallas se carga la información cereal del tema; en otra, la estrategia didáctica que especifica el plan de actividades; en una tercera se puede notar el modelo, presentar imágenes o vídeo y en la cuarta pantalla, las tablas y gráficos. Cada una de las porciones de pantalla tiene la opción de manipulación de herramientas presentadas en las ventanas, en los íconos o haciendo click derecho al ratón de la computadora. Una ventaja de este Sistema es que permite la introducción de datos según las necesidades del objeto de estudio y que la computadora digitaliza la información presentándola en tabla con su gráfico y la ecuación correspondiente. Los datos pueden ser manipulados en la tabla, en la ecuación o introducir manualmente, cualquier acción reconfigura el proceso y los resultados. La complejidad del Sistema está en la matematización del fenómeno de estudio y es propio para profesores o alumnos de bachillerato, sin eliminar la posibilidad de aplicación en secundaria.

El ECAMM (Enseñanza de la Ciencia con Modelos Matemáticos), es un recurso de modelación y simulación diseñado por Monchón (2002), en los programas de Excel y Word. Está dirigido a la enseñanza de la biología, física, química y matemáticas en secundaria. En su diseño se utilizan los recursos de la hoja de cálculo para articular la introducción de los datos, su representación y la manipulación del modelo para simular resultados que interesen obtener al alumno o simplemente resolver problemas. La

estrategia para el aprendizaje y ejercicios se encuentra diseñada en el Word. Para su diseño se requiere del conocimiento de programación de la hoja de cálculo: hipervínculos, introducción de fórmulas, íconos, entre otros. El diseño de la experiencia didáctica en Word puede hacer uso de hipervínculos con páginas de Internet, bases de datos, imágenes, películas y con la misma simulación en Excel, sin embargo no los contempla.

No se abundará demasiado en el Sistema Moodle puesto que se describirá en el apartado reservado a explicar el modelo didáctico. Para Cosano (2006), Moodle es un sistema de gestión de la enseñanza, es decir, un paquete de software diseñado para ayudar al profesor a crear fácilmente cursos en línea de calidad. Pertenece a los sistemas e-learning o sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) o ambientes virtuales de aprendizaje (VLE). Fue creado por Martin Dougiamas de la universidad de Curtin. La palabra fue acrónimo de entorno de aprendizaje dinámico orientado a objetos y modular (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*). También tiene la acepción de verbo que describe el proceso de deambular a través de algo y hacer cosas cuando se ocurre hacerlas en base a una visión creativa. El soporte de sistema operativo para su ejecución es amplio, funciona en Unix, Linux, Windows, Mac OSX, Netware y otros. Es un software libre que se ha venido mejorando por la comunidad de usuarios. Goza de buena seguridad y queda administrado por el profesor titular del curso y el administrador general que bien puede ser la empresa ubicada en Australia o cada particular. Permite el acceso de usuarios en calidad de invitados. El fundamento teórico que los autores han asignado al sistema Moodle es el constructivismo social porque permite la colaboración, actividades críticas y constructivas. Es adecuada para el desarrollo de clases totalmente en línea o como complemento de la actividad presencial es donde se ubica el modelo mezclado o Ambiente Híbrido de Aprendizaje (AHA) que en este trabajo se investiga.

En el uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje, el papel que desempeña el profesor en el proceso didáctico y las relaciones entre estos los medios, marcarán el peso y la influencia de éstos. Si se consideran los medios como un elemento curricular

más, entonces se definirán, considerarán y aplicarán dependiendo de las corrientes y perspectivas curriculares en las que se esté desarrollando el profesor. Junto a la perspectiva curricular, un dominio amplio y variedad de medios permitirá al profesor la selección del medio más adecuada a cada situación y la utilización más provechosa. Y ese dominio sobre el abanico de recursos y medios a utilizar, pasa en primer lugar, por la toma de las decisiones adecuadas de planificación del proceso didáctico en lo que a los medios se refiere, y en segundo lugar, por una adecuada explotación de las posibilidades didácticas de los mismos en el momento de su utilización (Cabero *et. al.* 2004).

Desde la perspectiva del profesor y las decisiones que respecto a los medios debe poner en práctica, Salinas y Saureta (1985, en Cabero, *et. al.* 2004), ubican dos grupos: los medios como ayudas instructivas, los cuales no facilitan la interacción, son lineales y apoyan la transmisión de los mensajes del profesor; los sistemas instruccionales, por su parte, se caracterizan por su interactividad, rompen con la linealidad y bajo un buen diseño pueden prescindir de la relación alumno-profesor, sin embargo no es recomendable llevarlos a este extremo, su uso potencial está en la individualización de la enseñanza y en situaciones de enseñanza-aprendizaje más flexibles.

Desde la perspectiva didáctica, no es posible tomar partido por uno u otro medio, señalando las bondades que se le encuentre, más bien, los medios se utilizan según la intencionalidad del proceso didáctico, las condiciones particulares de la enseñanza, la disponibilidad de los medios y las condiciones particulares y grupales para el aprendizaje. Así cuando las necesidades sean de integración del conocimiento, es preciso utilizar la simulación para con ello, manipular todas las variables intervinientes en el objeto de estudio y predecir resultados que difícilmente se conseguirán realizando los experimentos en condiciones normales, o bien cuando se requiera una gran cantidad de datos y operaciones y esto represente la pérdida del interés y el abandono del estudio.

Si lo que importa es disponer información suficiente y diversa para confrontar puntos de vista de autores, es preferente utilizar la Internet; pero si lo que se requiere es abarcar un material que presente una visión amplia, panorámica o profunda, entonces el uso de una presentación a través de cañón de proyección será lo más indicado y la capacidad de síntesis y articulación del profesor entra en juego. Finalmente si se pretende ir preparando para en autodidactismo a los alumnos, lo más adecuado será un buen Sistema Computarizado de Apoyo a la Enseñanza y al Aprendizaje (SCAEA). Lo que verdaderamente podrá integrar los medios, ya sean de uso común o tecnologías avanzadas, es la estrategia didáctica diseñada, esto se ampliará más adelante cuando se explicita el modelo didáctico.

Se señalan enseguida algunas consideraciones en torno a todo medio de enseñanza que Cabero (1995), recuperado en Cabero *et.al.* (2004), para establecer un marco didáctico respecto al uso de las TIC en la enseñanza que vale para profesores en formación.

- Cualquier medio, desde el más complejo hasta el más elemental, es simplemente un recurso didáctico. La efectividad del medio para propiciar el aprendizaje no está en el grado de sofisticación. Esto vale para la TIC donde la computadora llega a ser el elemento articulador por excelencia. La dificultad en su manejo es ya un obstáculo para que el uso por los profesores ofrezca obstáculos, luego si no se integra bien al proceso didáctico propicia el aburrimiento y el abandono. El profesor en la planeación de sus estrategias debe incluir el medio que sea más pertinente para cada momento que atraviesa su proceso de enseñanza y aquél que permita potencializar su mensaje comunicativo; esto en definitiva, no tiene nada que ver con la complejidad del medio, la tendencia didáctica de su uso debe ser a la simplicidad mayor.
- El aprendizaje no se encuentra en función del medio utilizado, sino fundamentalmente sobre la base de las estrategias didácticas. El medio solo es un apoyo instrumental, aunque influye en el aprendizaje, la estrategia seguida por el profesor es más decisiva. La estrategia incorpora los medios

según lo exija cada momento de su concreción y la intencionalidad del aprendizaje.

- El profesor es el elemento más significativo para concretar el medio dentro de un contexto de enseñanza y aprendizaje. El medio por sí mismo o la interacción del alumno con el medio lleva a un corto alcance. Es la visión del profesor sobre el aprendizaje del alumno lo que permite incorporar el medio más pertinente. Un medio utilizado fuera del contexto de aprendizaje no despliega su verdadero potencial; es aquí donde el profesor entra en juego siendo el elemento decisivo del proceso didáctico.
- Antes de la determinación del medio a utilizar, el profesor se ha de preguntar para quien va dirigido, que se pretende y cómo se utilizará. No es factible utilizar los medios sin una intencionalidad clara, sin el conocimiento del potencial de aprendizaje del alumno y, como se ha explicado antes, la estrategia concreta del uso del medio. Estos elementos determinan el tipo de medio a utilizar, sin importar la complejidad del mismo.
- El medio no funciona en un contexto vacío sino en un contexto complejo, que lo condiciona y, a la vez, es condicionado por el medio. Hay una relación dialéctica entre el medio y contexto. Un medio fuera de contexto es inútil y obstaculiza el aprendizaje; el contexto se modifica a partir de la aplicación de los aprendizajes. El contexto es conformado por los planos psicológico, físico, organizativo, didáctico, socio-cultural, entre otros.
- Los medios son elementos para representar y transformar la realidad, nunca la realidad misma. Con la interacción de medios se puede representar la realidad, pero eso no significa que la realidad se reduzca a la simple representación. Representar la realidad por los medios es solo un instrumento para la enseñanza y para la facilitación del aprendizaje.
- Los medios por su sistema simbólico y estructural, son determinantes de los efectos cognitivos propiciando el desarrollo de habilidades cognitivas específicas.
- El alumno no es un procesador pasivo de la información, al contrario es un receptor activo y consciente de la información y esta es mediada por sus

actitudes y habilidades cognitivas determinando, con ello, la influencia cognitiva, afectiva y psicomotora del medio en el sujeto.

- El medio no debe entenderse de otra manera que la conjunción de los componentes internos y externos: sistemas simbólicos, elementos semánticos de organización de contenidos, componentes pragmáticos de utilización susceptibles de provocar aprendizajes específicos.
- Los medios por sí solos no provocan cambios significativos ni en la educación en general, ni en los procesos de enseñanza y aprendizaje en particular. Un alumno como usuario de los medios no llega muy lejos en su aprendizaje si no es tutorado por el profesor ni tampoco la educación llega a ser mejor si los medios, aun teniéndolos, son utilizados para extender un modelo tradicional de docencia.
- No existe el “supermedio”. No hay medios mejores que otros, su utilidad depende de la interacción de una serie de variables y de objetos que se persiguen. Esto no lleva al principio de la complementariedad e interacción de los medios articulados en las estrategias didácticas utilizadas por el profesor.

Las TIC pueden jugar diferentes posibilidades en el aprendizaje, Jonassen (1995, citado en Cabero, *et.al.* 2004), reporta su función: como herramienta, como modelo intelectual o herramienta de pensamiento y como contexto.

La primera hace referencia a las posibilidades que las TIC nos permiten para acceder a la información, para representar y comunicar ideas; en la segunda, las TIC son utilizadas para articular lo que el alumno conoce, para reflexionar sobre lo aprendido y el proceso de cómo se adquiere el conocimiento; comunicar las representaciones personales significativas y para soportar el aprendizaje significativo de los estudiantes; y la tercera, se refiere a su utilización para la creación y simulación de contextos significativos del mundo real (Cabero *et.al.*, 2004).

3.4 Uso formativo de las TIC.

En el campo de la formación docente Ortiz (2005), señala diferentes posibilidades de la TIC: ampliación de la oferta informativa, creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminación de las barreras espacio-temporales para la interacción entre el profesor y los estudiantes, incremento de las posibilidades de comunicación, potenciación de escenarios y de entornos interactivos, favorecimiento del aprendizaje independiente y el aprendizaje colaborativo, oferta de nuevas posibilidades de orientación y autorización, nuevas modalidades de organización de la actividad docente, entre otras.

En la experiencia que se somete a sistematización, las TIC se han usado para ampliar las posibilidades del aprendizaje, favorecer la interacción colaborativas entre los profesores en formación, ampliar el juicio crítico, para propiciar los cambio conceptuales, ampliación de su competencia en el uso de la tecnología, aprendizaje de una opción para la enseñanza en la escuela secundaria, entre otras.

La formación docente instrumentada con las TIC e integrada a la reflexión permanente como posibilidad de transformación libera al proceso del enfoque técnico tradicional centrado en el contenido, el discurso del profesor y el uso inusitado de los medios. En el enfoque sociocrítico se recupera el sujeto en todo su potencial de aprendizaje, los medios y el profesor son solo mediadores (Ortiz, 2005).

Las TIC en el campo de la formación rompen las barreras espaciales y temporales. El tiempo de transmisión de un mensaje llega a ser prácticamente instantáneo, lo cual significa economía de tiempo en el aprendizaje y en la enseñanza. El espacio es ahora virtual, la información que se encuentra en el ciberespacio surge prácticamente en "cualquier lugar" y se tiene al alcance en el "mismo sitio" y en el "mismo tiempo" y así tiempo y espacio se virtualizan y relativizan. El nuevo espacio formativo supone una deslocalización de la información de los espacios tradicionales, aula, biblioteca, en los

cuales se tiende a localizar la información y se produce el aprendizaje, como interacción del sujeto con la fuentes de información (Cabero, *et.al*, 2004).

La formación asistida por las TIC se ha vuelto más individualizada, más flexible, más accesible, posibilidad de trabajarse a distancia, y por lo tanto, favorece la interacción. La primera característica complementa la formación generalizada que hasta ahora ha venido dándose, con ella es posible profundizar en el interés propio, llevar el propio ritmo de aprendizaje, producir ideas, problemas o innovaciones que luego podrán socializarse. La flexibilidad que proporciona las TIC se expresa en las diferentes formas de concretar las actividades, los diferentes medios y espacios para la recuperación de la información, las diferentes formas de procesarla para la construcción del conocimiento.

La accesibilidad a la formación se amplía, llegando a la posibilidad de la autoformación a través de los programas de los canales de televisión educativa (EDUSAT-México) donde hay un espacio para prácticamente todos los niveles educativos y el menú de la programación va desde un curso de inglés, un curso formal de telesecundaria, telebachillerato o formación de docentes, hasta el logro de una maestría avalada por instituciones reconocidas como el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE). Desde luego que cada opción trae un submenú de recursos que van desde una audiocassette, hasta consultas especializadas en la Internet.

3.4.1 La enseñanza facilitada con las TIC como componente del modelo didáctico.

En una experiencia innovadora para el centro escolar y el aula, la enseñanza y el aprendizaje mediado por las TIC son un componente que revoluciona la cultura escolar. Se ubica como componente mediacional, la tecnología sea cual sea su grado de sofisticación, no suplanta la labor del profesor. Un alumno con tan sólo el Internet o el CD llega muy poco en el aprendizaje sin la mediación de un adulto experto, las personas solo son capaces de construir conocimientos llamados de sentido común,

muy distintos de los conocimientos científicos (Neus y Mercé, 2001, en Alás, *et.al.* 2002).

En el aula y la actividad escolar hay necesidad de incorporar cambios cuando se incorporan las TIC a los procesos de formación de profesores, algunos de ellos son:

- El trabajo grupal, sede paso al trabajo colaborativo que es de pequeños grupos.
- Reconocimiento de la diversidad. Del trabajo común al grupo, se transita a trabajo diferencial.
- Transitar de la transmisión de la información a la construcción del conocimiento y su aplicación.
- El objeto de estudio no es el centro del aprendizaje, ni punto de partida y llegada, sino el sujeto y su ubicación en su contexto de realidad que provee de desafíos para el aprendizaje.
- La atención del alumno se vuelve diferencial, cada equipo lleva su propio avance y en consecuencia tiene necesidades particulares de asesoría.
- De la competencia se transita a la colaboración. La sociedad colaborativa poco a poco va superando a la sociedad competitiva.
- Divergencia en los códigos de comunicación. El lenguaje oral y escrito es complementado por otros como el hipertexto, icónico, científico.
- De la imagen del profesor enseñante, a la del profesor asesor y tutor de los aprendizajes.
- La evaluación como verificación de resultados, a la valoración del proceso y componente esencial del aprendizaje.
- El tránsito del pensamiento empírico al pensamiento científico.
- Del uso de los medios tradicionales (pizarra, voz, libro de texto) a la diversidad de medios de aprendizaje (TIC, multimedios, laboratorios, etc.
- El aprendizaje como proceso de memorización conceptual, al aprendizaje por reestructuración de los saberes previos y aproximación sucesiva a la formalización científica.

- La incorporación de las TIC en la formación exige generar una línea de trabajo técnico encaminada a la creación de software educativo con características propias que exige la formación del docente en su contexto situacional.

Quienes han trabajado la formación en la virtualidad (a cursos en línea y el uso de la plataforma CLAROLINE (classroom online) como apoyo en la formación de docentes, López, *et.al.* (2005), señalan:

- Amplias posibilidades para quien no puede tomar un curso presencial.
- Nuevas opciones de capacitación
- Se resuelve la dispersión geográfica y se amplía cobertura.
- Poder contar en cualquier momento con toda la información a la mano.
- Poder ajustar la capacitación con el tiempo laboral.
- No tener que desplazarse grandes distancias para recibir educación.
- La formación se produce al propio ritmo de cada estudiante.

Las estrategias didácticas diseñadas para promover el aprendizaje, se basan en principios didácticos como: estar basadas en la participación y responsabilidad directa del alumno sobre su propio proceso de formación; favorecer el diseño de modelos de trabajo tanto independientes y autónomos como cooperativos; permitir formas de presentación de la información adaptadas a las necesidades y características particulares de cada receptor; favorecer por los medios la interacción entre usuarios junto a la interacción con los medios y asumir como valor significativo una perspectiva procesual de la enseñanza por encima de una perspectiva centrada exclusivamente en los productos que se alcancen, y concederle la máxima significación a los contextos y ambientes donde el aprendizaje se produce (Cabero, *et.al.*, 2004).

El presente estudio se focalizan las TIC desde sus posibilidades de ser utilizadas como instrumento didáctico, para los cual se clasifican en multimedios y sistemas computarizados de apoyo a la enseñanza, cada uno de los cuales está subdividido para precisar las actitudes que los profesores en formación tienen en torno a su uso didáctico.

3.4.2 Las TIC generadores de actitud de aprendizaje.

Los aprendizajes siempre se ha acompañado de medios o recursos que permiten su logro. El desarrollo de la tecnología en todos los campos de la vida social, hace que por necesidad, la educación sea provista de estos recursos de apoyo a la enseñanza. La escuela los justifica desde el momento en que la información es un elemento esencial en el trabajo de las escuelas, asumiendo como reto, la construcción de los conocimientos a partir de información que se genera en el marco de la sociedad. En estos tiempos ha sido tal la explosión informativa que se ha delineado una sociedad de la información.

La crítica sin embargo, está propiciando el tránsito hacia un nivel superior, hacia la sociedad del conocimiento. Esto tiene derivaciones directas en las escuelas, puesto que no es lo mismo procesar información que conocimiento y sobre todo en enfoque de uso que se le ha de dar a las tecnologías una vez incorporadas a las escuelas. Hay dos opciones, las cuales nos remiten a los enfoques curriculares tecnológicos, si lo que se pretende es la manipulación de la información como eje central de la enseñanza; o bien constructivo, si la información ha de seleccionar, filtrarse y procesarse con fines de construcción del conocimiento. De aquí se parte para identificar el objeto que se aborda en este apartado, las actitudes. Las actitudes se ubican como una competencia básica en la formación de los docentes que tiene que ver con la reacción, la postura del sujeto ante determinado objeto de conocimiento, acción pedagógica y en este caso, posición ante la presencia de instrumentos electrónicos sofisticados que habían sido objetos extraños al menos en el apoyo de su acción didáctica pero que ahora se encuentran allí y desafían al profesor por las bondades y los logros que han permitido en todos los campos de la vida social. El docente en formación que participa del servicio trae como necesidad incorporarlo a su práctica cotidiana porque en las escuelas secundarias y en los hogares de los alumnos cada vez son más comunes las tecnologías de apoyo.

Se entiende que estos objetos que han llegado a las escuelas han encontrado barreras de diferentes tipos: cultural, epistemológica, tecnológica y ante todo actitudinal; del

balance que el profesor haga de sus encuentros con las TIC serán las posibilidades de su incorporación a los procesos de enseñanza regulares en los salones de clase. La actitud también depende del tipo de medio que se le presente al profesor y de la sofisticación de este. En la década de 1980 del siglo pasado nos sorprendieron los retroproyectores, ahora lo hacen las computadoras y el Internet. Con el paso del tiempo esos medios como todos los que han entrado a las escuelas, se harán de uso común y las actitudes serán otras. Hay estudios como los de Blázquez y otros, citados en Cabero *et.al.*, (2002), que compara las actitudes de españoles y portugueses ante la informática en la escuela primaria y secundaria.

En México se ha hecho un estudio internacional (coordinado por Estados Unidos en 1998), que fue desarrollado en México por Morales (1999), sobre las actitudes ante el uso de la computadora y el correo electrónico, en 8 Estados de la República Mexicana: Nuevo León, Sinaloa, Guanajuato, Jalisco, Tlaxcala, Distrito Federal, Chiapas y Quintana Roo; los indicadores fueron: gusto-utilidad, positividad/negatividad, frustración ansiedad, aprendizaje productividad, impacto negativo; los resultados muestran actitudes positivas hacia la computadora y el correo electrónico, pero hay diferencias significativas en algunas variables como edad y el uso de la computadora en casa, pues los profesores más jóvenes tienden a percibir más favorablemente a la computadora que los profesores de más edad, lo mismo que la actitud es mejor si se tiene una computadora en casa y los profesores que cuentan con una computadora tienen una actitud más favorable que aquellos que no la poseen.

El estudio de Ramírez (2001, en Gallegos e Irazoque, 2002), expresa que las actitudes de los estudiantes muestran una elevación de la autoestima, mayor facilidad en la búsqueda de la información y autonomía. El uso inadecuado de las TIC en el aula, puede propiciar actitudes de rechazo, como lo muestran los resultados algunos datos del estudio antes citado. Este estudio no se centra en el tipo de actitud, niveles de aceptación de las TIC de acuerdo a la experiencia de formación vivida.

3.4.3 Facilitadores del aprendizaje

Las TIC por sí solas no resuelven nada, son hardware bien interconectado, pero inerte, son software con gran capacidad de manejar la información, pero generalmente inaccesible en sus códigos básicos de programación. Con transmisores y receptores de información codificada en diferentes formatos con una utilidad basta que es notable en la comunicación por teléfono celular, televisión y otros medios, pero que no son útiles en el aprendizaje sin una intención y un proceso bien planeado. Para que ocurra el aprendizaje por lo general hay que salirse del uso convencional-comercial de las tecnologías y adaptar a las condiciones particulares de la enseñanza y el aprendizaje de las escuelas. Las TIC pueden facilitar, el aprendizaje, pero desgraciadamente también lo pueden empeorar si no se utiliza la estrategia didáctica adecuada.

Gallegos (2002, en Waldegg, *et. al.*2002), manifiesta su experiencia con la educación con entornos tecnológicos y nos muestra que fácilmente se obtienen resultados positivos en la motivación de los estudiantes; el uso de simuladores, la posibilidad de medir y registrar datos en la computadora o en la calculadora, el acceso a diferentes fuentes de información mediante el Internet abren rápidamente el acceso al conocimiento (...) también hay experiencias que muestran lo contrario, pues no es raro encontrar alumnos considerados sobresalientes cuando se trabaja con métodos tradicionales que dejan de serlo cuando se enfrentan a las TIC y muestran actitudes defensivas y de rechazo ante el cambio.

Gallegos e Irazoque (2002, en Waldegg, *et.al.* 2002), recuperan la experiencia vertida por profesores, académicos, intelectuales, divulgadores de México e Iberoamérica reunido en un convocado por la SEP y con apoyo de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) de la UNESCO en junio del 2001.

De las discusiones, se recupera en torno a las TIC que cuando el uso es inadecuado, es decir se centran en la herramienta tecnológica en sí misma, y no en el propósito de aprendizaje del alumno, es porque los ejercicios se trasladan del texto la computadora,

ubicándola como un instrumento periférico. Esto ha llegado a generar una dependencia de la herramienta que complica la enseñanza de conceptos científicos; el software comercial coartan la creatividad del profesor y que por ahora no existía una propuesta que planteara el aprovechamiento de la tecnología de una manera integral. Sugieren que una propuesta de este tipo, debe contemplar el diseño pedagógico, la discusión del mismo por los grupos colegiados que lleve al análisis previo de conceptos que se quiere apoyar con los entornos tecnológicos y el tipo de herramientas más adecuada para el aprendizaje de los mismos.

El profesor, por su parte lleva una buena responsabilidad en el asunto y en ese Seminario se identifican problemas con los profesores en torno al uso de las TIC como son: falta de actualización y capacitación respecto al uso pedagógico de las mismas, en el diseño de estrategias didácticas que las involucren, falta de criterios base de la evaluación de proyectos que las incluyan y de los aprendizajes logrados, investigación o publicación de experiencias exitosas escasa. En las perspectivas ya se prevé la construcción de un modelo pedagógico que integre los entornos tecnológicos que es uno de los propósitos del presente estudio.

De las conclusiones del mismo evento académico, se recuperan las características de las actividades de aprendizaje que incluyan los entornos tecnológicos a saber:

- Han de contemplar la posibilidad de transferir el conocimiento a los contextos reales del sujeto que aprende con estos medios.
- Uso diversificado de los medios según el propósito del aprendizaje.
- Las actividades deben orientarse a la transformación conceptual y a la representación de contenidos científicos.
- Contemplar las actividades de evaluación del trabajo de los alumnos con estos medios focalizando los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Algunas ventajas del uso de las TIC en el desarrollo de actividades académicas son recuperadas por Gallegos e Irazoque (2001, en SEP-OREALC-UNESCO, 2001), en la mesa sobre tecnologías de la información y la comunicación y son entre otras:

- Ofrecen condiciones propicias para que los maestros y alumnos manifiesten sus concepciones, las discutan, reflexionen e incidan en su transformación.
- Potencia en los alumnos otros aprendizajes cognitivamente más complejos.
- Contribuyen a concretar modelos más abstractos.
- Favorecen la motivación y actitud de búsqueda.
- La educación exige diversificar el uso de medios
- La transformación del laboratorio tradicional a laboratorio virtual en el estudio de fenómenos que por su particularidad o complejidad lo requieran.
- Manipulación de mayor cantidad de variables e información que contribuyan a la construcción de conceptos.

3.4.4. Facilitadores del clima social

Las relaciones sociales del aula representan el ecosistema de aprendizaje, es decir, las relaciones posibles que se establecen para la consecución de aprendizajes socialmente construidos. Las tecnologías son un medio que permite extender los hilos de las relaciones sociales y llevarlas al plano de lo virtual, rompiendo barreras de tiempo y espacio. En el aula propiamente dicho son un objeto articulador de las mismas cuando estas proporcionan desafío intelectual y promueven la curiosidad del alumno. Para que esto sea posible deben tener atributos de diseño que sea atractivo y empático con las necesidades del alumno. También es importante notar que un soporte como la computadora y el Internet también puede conducir a la soledad y la individualidad como ya lo han hecho notar por diversos medios los estudios en torno al uso del Internet.

Se encuentra en la acción didáctica del profesor la alternativa para el uso de los medios en ese sentido. Para lo cual debe cambiar el enfoque de enseñanza técnico-tradicional por una con enfoque socio-comunicativo, constructivista, colaborativo o contextual.

En estos modelos, la actividad del aula se encuentra centrada en el equipo como responsables del protagonismo de su aprendizaje y acción transformadora (Medina, 2002). El enfoque del aprendizaje es necesario cambiarlo también por aquél que permita introducir los medios como facilitadores del clima social. En este sentido en autor que acabamos de referir, señala la teoría socio-comunicativa como la posibilidad. En ella, el eje del aprendizaje es la comunicación que se basa en la reflexión y la acción común, tanto existencial como lingüística, entre aquellos sujetos que comparten puntos de vista, imágenes y concepciones de mundo y de sí mismos, aportando los estilos de aceptación mutua y avance en el saber personal y colaborativo. El núcleo de la comunicación es el discurso, los objetos a compartir u el sentido que los seres humanos otorgan a los medios peculiares de vivir e intercambiar símbolos y significados de la realidad (Medina 2002, 51).

Si las TIC proporcionan un código de comunicación susceptible de enlazar los intereses de aprendizaje de los sujetos, entonces favorecen el desarrollo de un clima social de aprendizaje efectivo.

3.4.5. Las TIC como insumos instrumentales propiciadores de motivación ante el aprendizaje.

La motivación es un tema recurrente en los estudios en torno al aprendizaje. Sin pretender discurrir en la revisión de las teorías dichas hasta ahora, solo se hará uso del término para caracterizar a todos aquellos estados de actitud favorables a los procesos de aprendizaje. En Nérici (1973), encontramos que la motivación consiste en el intento de proporcionar a los alumnos una situación que los induzca a un esfuerzo intencional, a una actividad orientada hacia determinados resultados requeridos y comprendidos; la motivación es un factor decisivo para el aprendizaje. Un alumno está motivado cuando siente necesidad de aprender. Las tecnologías han superado en mucho a otros medios tradicionales en la motivación por aprender porque presentan entornos más ricos en elementos portadores de significado, mayor desafío intelectual

a los alumnos y velocidad de proceso de volúmenes diversos de información que tratadas en su conjunto, contribuyen a emerger los aprendizajes.

Al igual que se describió anteriormente, la estrategia de uso de los medios vinculada a la estrategia didáctica del profesor, será la que determine el potencial motivador de los aprendizajes de las TIC.

3.5 Contexto educativo y el uso de las TIC en la educación.

La Sociedad de la Información es expresión de las realidades y capacidades de los medios de comunicación más nuevos, o renovados merced a los desarrollos tecnológicos que se consolidaron en la última década del siglo (Trejo, 2001). Para (Cabero, y Llorente, 2004), las características de la sociedad de la información son las siguientes:

- Globalización de la economía. La economía va de la mano con el manejo de la información. Las globalizaciones que históricamente se han dado en la faz de la tierra no tuvieron la preeminencia que ahora tiene el manejo de la información por las TIC.
- Aparición de nuevos sectores laborales. La actual revolución tecnológica se dirige a la individualización de las tareas y a la fragmentación del proceso de trabajo, reconstruyendo el proceso mediante redes de comunicación Borja y Castells (1997, en Cabero *et. al.* 2004). Las actividades productivas iniciando por las de alto riesgo, seguirán la ruta de la automatización parcial o total. Las actividades laborales tenderán hacia la prestación de servicios con mayores exigencias de calidad. Lafontaine y Müller (1998, en Cabero *et. al.*, 2004), son muy optimistas en vaticinar que el mercado de trabajo del futuro serán de los diplomados en escuelas técnicas, cuestión que cada vez es más evidente, pues recientemente se ha importado a México la figura de la Universidad Tecnológica que egresa profesionales técnicos intermedios con preparación altamente dirigida al mercado laboral y en una lapso corto de solo dos años de estudios intensivos, con estadías en la empresa y un equipamiento escolar de tecnología de punta. En Prieto *et. al.* (1997) ubicado también en la referencia anterior

señalan algunos impactos en la actividad laboral: nuevo significado del trabajo, estructura del trabajo, nuevas actividades y tareas, nuevas características del puesto de trabajo, nuevas habilidades y destrezas, otras necesidades psicosociales en el trabajo, inestabilidad en el puesto de trabajo, nuevos roles del trabajador, estrés laboral, impacto en el entorno social y las relaciones interpersonales, entre otras.

Este panorama laboral es una alta posibilidad ilustrada por las experiencias de los países que han transitado al desarrollo por la vía de la industrialización. Los docentes en formación que atienden la educación secundaria, están formando a los adolescentes que entrarán a ese escenario laboral. Las TIC en el proceso de formación son una exigencia para contribuir a la alfabetización tecnológica de las futuras generaciones de trabajadores.

Refiero a alfabetización para separar la idea de la escuela como capacitadora para la actividad productiva, la alfabetización tecnológica como parte de un proceso formativo. Se retomará el tema de la alfabetización tecnológica más adelante. La incorporación de las TIC en el campo laboral implica:

- La potenciación del ritmo del cambio. Las tecnologías, cuando impactan el campo laboral y prácticamente todos los ámbitos de la actividad humana, potencian el ritmo del cambio en todos los niveles de la vida social.
- Giro en torno a las nuevas tecnologías como potenciadoras de una nueva infraestructura tecnológica. Al incorporarse las TIC a todos los campos de la actividad humana reconfiguran la propia infraestructura tecnológica mundial.
- Automatización industrial. El campo de la producción fue el primero en industrializarse, la automatización es una característica de esta sociedad industrializada, las TIC son las vertebradoras del proceso.
- La interactividad. Las TIC proporcionan la facilidad de la comunicación en ambos o múltiples sentidos y en una multiplicidad de formatos de comunicación (texto, voz, imagen, movimiento). En el proceso de evolución de la sociedad la comunicación se ha venido estructurando como sistema vertebrador, sin

embargo, no es hasta el estadio de sociedad de la información cuando se alcanza la interactividad gracias al “cableado” mundial y los servicios de comunicación remota. El “sistema nervioso central” de la sociedad mundial ya está estructurado, solo faltan espacios del sistema periférico. Lo que viene con la mejora de las TIC es la optimización de dichos sistemas, se está consiguiendo la funcionalidad del todo en lo que respecta a la comunicación.

- La complejidad. Con la emergencia de nuevas propiedades en la estructuración y funcionalidad de la sociedad a partir de la incorporación de las TIC, esta se vuelve más compleja por antonomasia. En la medida que emerge la complejidad, también aparece la vulnerabilidad.
- La inmediatez de productos y resultados. El paradigma pragmatista está presente en la sociedad de la información, esto se hace posible porque con las TIC, en lo a estas respecta, se trabaja con una nunca antes vista velocidad de proceso de datos y transmisión de información lo que se traduce en productos y resultados prácticamente inmediatos.
- La eficiencia y el progreso. Los procesos y productos apoyados por las TIC presentan en la mayoría de los casos, estándares de calidad superiores. En la sociedad de la información los conceptos de eficiencia y eficacia tienen un orden primordial. El progreso no se logra simplemente con manejarse con tecnologías avanzadas. Se requiere toda una articulación de procesos convergentes en el campo social, sin embargo, los resultados de los países que han apostado a la ciencia y la tecnología, son más prominentes que los que se han quedado anclados a sus tecnologías tradicionales.

Un ciudadano “e-competente” necesita desarrollar, al menos, cuatro alfabetizaciones: alfabetismo tecnológico, alfabetismo informacional, alfabetismo digital y alfabetismo mediático Cobo (2010, en Valverde, 2012). El alfabetismo tecnológico implica la competencia para utilizar los medios digitales de manera eficaz para diversos fines (educativos, laborales o de ocio). El alfabetismo informacional es la capacidad para comprender, evaluar e interpretar información proveniente de diferentes fuentes. El alfabetismo digital es la competencia para generar y reproducir en diferentes formatos

nuevos conocimientos con apoyo de las TIC. El alfabetismo mediático es la capacidad para comprender cómo funcionan medios de comunicación, cómo es posible expresarse a través de ellos y en qué manera producen y generan significados (Valverde, 2012).

Incorporando un tanto una postura crítica, Trejo (2001), enuncia también las características de la sociedad de la información como sigue:

- **Exuberancia.** Se dispone de una apabullante y diversa cantidad de datos. Se trata de un volumen de información tan profuso que es por sí mismo parte del escenario en donde nos desenvolvemos todos los días.
- **Omnipresencia.** Los nuevos instrumentos de información, o al menos sus contenidos, los encontramos por doquier, forman parte del escenario público contemporáneo (son en buena medida dicho escenario) y también de nuestra vida privada.
- **Irradiación.** La sociedad de la información también se distingue por la distancia hoy prácticamente ilimitada que alcanza el intercambio de mensajes. Las barreras geográficas se difuminan; las distancias físicas se vuelven relativas al menos en comparación con el pasado reciente.
- **Velocidad.** La comunicación, salvo fallas técnicas, se ha vuelto instantánea.
- **Multilateralidad / Centralidad.** Las capacidades técnicas de la comunicación contemporánea permiten que recibamos información de todas partes, aunque lo más frecuente es que la mayor parte de la información que circula por el mundo surja de unos cuantos sitios.
- **Interactividad / Unilateralidad.** A diferencia de la comunicación convencional (como la que ofrecen la televisión y la radio tradicionales) los nuevos instrumentos para propagar información permiten que sus usuarios sean no sólo consumidores, sino además productores de sus propios mensajes.
- **Desigualdad.** La sociedad de la información ofrece tal abundancia de contenidos y tantas posibilidades para la educación y el intercambio entre la gente de todo el mundo, que casi siempre es vista como remedio a las muchas carencias que padece la humanidad. La Internet, igual que cualquier otro

instrumento para la propagación y el intercambio de información, no resuelve por sí sola los problemas del mundo. De hecho, ha sido casi inevitable que reproduzca algunas de las desigualdades más notables que hay en nuestros países. Mientras las naciones más industrializadas extienden el acceso a la red de redes entre porcentajes cada vez más altos de sus ciudadanos, la Internet sigue siendo ajena a casi la totalidad de la gente en los países más pobres o incluso en zonas o entre segmentos de la población marginados aún en los países más desarrollados. Pero al mismo tiempo las TIC están permitiendo a grupos sociales marginales tener una presencia en el mundo de la comunicación, convirtiéndose en emisores directos de sus propios mensajes y pudiendo manifestarse a través de las telecomunicaciones. En el caso de México, la telefonía rural y los servicios de Internet se van extendiendo a pasos agigantados. La posibilidad de tener un ordenador personal y línea telefónica comunitaria permite a las comunidades de migrantes tener comunicación directa, por voz e imagen, con familiares del otro lado de la frontera.

- Heterogeneidad. En los medios contemporáneos y particularmente en la Internet se duplican –y multiplican– actitudes, opiniones, pensamientos y circunstancias que están presentes en nuestras sociedades.
- Desorientación. La enorme y creciente cantidad de información a la que podemos tener acceso no sólo es oportunidad de desarrollo social y personal. También y antes que nada, se ha convertido en desafío cotidiano y en motivo de agobio para quienes recibimos o podemos encontrar millares de noticias, símbolos, declaraciones, imágenes e incitaciones de casi cualquier índole a través de los medios y especialmente en la red de redes. Esa plétora de datos no es necesariamente fuente de enriquecimiento cultural, sino a veces de aturdimiento personal y colectivo.
- Ciudadanía pasiva. La dispersión y abundancia de mensajes, la preponderancia de los contenidos de carácter comercial y particularmente propagados por grandes consorcios mediáticos y la ausencia de capacitación y reflexión suficientes sobre estos temas, suelen aunarse para que en la sociedad de la

información el consumo prevalezca sobre la creatividad y el intercambio mercantil sea más frecuente que el intercambio de conocimientos.

En el contexto de la sociedad de la información que se consolida velozmente, la educación va integrándose como elemento definitorio. Sin embargo, por la naturaleza misma de la educación, por la función histórica y la diversidad de enfoques y modalidades es que se concreta, es un instrumento que moldea la misma sociedad de la información y la hacen presentar matices y cambios que han llegado hasta la postura de oposición rotunda. Proponiendo ante ello, el paradigma de la sociedad del conocimiento y un estadio superior de la sociedad de la conciencia.

La cantidad de información disponible para el proceso educativo, es tan amplia, diversa e incluso tendenciosa que se requiere una estrategia para su uso formativo que implica selección, articulación, aplicación, evaluación, y sistematización. Lo más importante no es la simple información que se dispone, sino su uso en la construcción del conocimiento escolar y la generación de conciencia ante las problemáticas que aquejan a su comunidad, su región natural y al mismo planeta. Transitar de la sociedad de la información, donde esta adquiere un estatus de mercancía, a una sociedad del conocimiento, donde la información es insumo básico de construcción del conocimiento y este en la base necesaria de la conciencia representa el verdadero reto de la educación ante las TIC.

3.5.1 Política educativa nacional

La política educativa de México está regido por el Artículo 3º Constitucional que a la letra dice: todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado –Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios–, impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias. (Cámara de diputados, 2015, párrafo reformado DOF 09- 02-2012).

La educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y la justicia (Cámara de diputados, 2015, párrafo reformado DOF 10-06-2011).

El capítulo V, del mismo artículo, especifica que el Estado promoverá todos los tipos y modalidades señaladas en el párrafo I preescolar, primaria, secundaria, media superior e incluyendo la educación superior necesarios para el desarrollo de la nación, apoyará la investigación científica y tecnológica y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura; deberán obtener previamente, en cada caso, la autorización expresa del Estado, tratándose de estudios distintos de los antes mencionados [particulares] podrán obtener el reconocimiento de validez oficial de estudios (Cámara de Diputados, 2015, 22).

La *ley general de Educación* especifica en el Artículo 8, que el criterio que orientará a la educación que el Estado y sus organismos descentralizados impartan -así como toda la educación preescolar, la primaria, la secundaria, la normal y demás para la formación de maestros de educación básica que los particulares impartan- se basará en los resultados del progreso científico; luchará contra la ignorancia y sus causas y efectos; las servidumbres, los fanatismos, los prejuicios, la formación de estereotipos y la discriminación, especialmente la ejercida en contra de las mujeres. El párrafo I la ubica como democrática, considerando a la democracia no solamente como una estructura jurídica y un régimen político, sino como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo. (Cámara de Diputados, 2015, 3).

El Artículo 9º enuncia que Además de impartir la educación preescolar, la primaria y la secundaria, el Estado promoverá y atenderá -directamente, mediante sus organismos descentralizados, a través de apoyos financieros, o bien, por cualquier otro medio- todos los tipos y modalidades educativos, incluida la educación superior, necesarios para el desarrollo de la Nación, apoyará la investigación científica y tecnológica, y

alentará el fortalecimiento y la difusión de la cultura nacional y universal (Cámara de Diputados, 2015, 4).

En la distribución de la función social educativa, se señala en el Artículo 12 que corresponden de manera exclusiva a la autoridad educativa federal las atribuciones de: determinar para toda la República los planes y programas de estudio para la educación preescolar, la primaria, la secundaria, la normal y demás para la formación de maestros de educación básica, a cuyo efecto se considerará la opinión de las autoridades educativas locales y de los diversos sectores sociales involucrados en la educación en los términos del artículo 55 (Cámara de Diputados, 2015, 6).

En cuanto a los servicios educativos el Artículo 20, a su letra dice: las autoridades educativas, en sus respectivos ámbitos de competencia, constituirán el sistema nacional de formación, actualización, capacitación y superación profesional para maestros que tendrá las finalidades que se especifican en los siguientes párrafos (Cámara de Diputados, 2015, 11).

I.- La formación, con nivel de licenciatura, de maestros de educación inicial, básica -incluyendo la de aquéllos para la atención de la educación indígena-especial y de educación física.

II.- La formación continua, la actualización de conocimientos y superación docente de los maestros en servicio, citados en la fracción anterior. El cumplimiento de estas finalidades se sujetará, en lo conducente, a los lineamientos, medidas y demás acciones que resulten de la aplicación de la Ley General del Servicio Profesional Docente (Fracción reformada DOF 28-01-2011, 11-09-2013).

III.- La realización de programas de especialización, maestría y doctorado, adecuados a las necesidades y recursos educativos de la entidad, y

IV.- El desarrollo de la investigación pedagógica y la difusión de la cultura educativa.

El Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa (ANMEB). Es el documento firmado por el Poder Ejecutivo Federal, la Secretaría de Educación Pública y el

Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, que reorienta la educación pública en México a partir del año 1992. Este Acuerdo Nacional se concentra en la educación básica. Esta comprende los ciclos fundamentales en la instrucción y formación de los educandos, preparatorios para acceder a ciclos medios y superiores. En ellos se imparte el conjunto de conocimientos esenciales que todo ciudadano debe recibir. A las consideraciones, medidas y programas que contiene este Acuerdo se ha añadido la educación normal porque es la que capacita y forma el personal docente de los ciclos de educación básica (ANMEB, 1992).

En cuanto a las responsabilidades de los Estados, el Ejecutivo Federal traspasa y el respectivo gobierno estatal recibe, los establecimientos escolares con todos los elementos de carácter técnico y administrativo, derechos y obligaciones, bienes muebles e inmuebles, con los que la Secretaría de Educación Pública venía prestando, en el estado respectivo, hasta esta fecha, los servicios educativos mencionados, así como los recursos financieros utilizados en su operación (ANMEB, 1992).

Para la formación del Maestro en acuerdo prevé la reorganización del sistema educativo permitirá a los maestros una mayor vinculación con la comunidad, con la escuela y con los alumnos. En virtud de que, en los términos de este Acuerdo Nacional, todos los establecimientos dedicados a la formación magisterial pasan a ser de jurisdicción estatal, los gobiernos de las entidades federativas asumirán la responsabilidad de integrar un sistema, por cada estado, para la formación del maestro. En uso de sus atribuciones en materia de normatividad, el Gobierno Federal expedirá los lineamientos conducentes. De este modo, en cada entidad federativa se establecerá un sistema estatal para la formación del maestro que articule esfuerzos y experiencias en los ámbitos de formación inicial, actualización, capacitación, superación e investigación. En este sentido, la integración de este sistema fortalecerá los recursos educativos que se destinan a la formación del magisterio, en particular, la dotación de material y equipo -hasta ahora, sumamente escaso- y la disponibilidad de mayor atención del personal docente. Así, habrán de mejorarse bibliotecas, laboratorios e instalaciones para observación y prácticas (ANMEB, 1992).

A partir de ese Acuerdo, se han reformado las escuelas de Educación Básica y las Normales en cuanto a sus planes y programas de estudio. La pretensión última es el establecimiento de un solo bloque para la educación básica obligatoria que incluya el preescolar, primaria y secundaria (esta última ha publicado su reforma integral, plan 2005, en el Diario Oficial de la Federación con fecha de mayo del 2006). Para la Educación Normal se deriva el Programa de Transformación y Fortalecimiento académico de las Escuelas Normales. Que se bosqueja en los siguientes rubros:

- Reforma de los planes y programas de estudio para la formación inicial de maestros de educación básica.
- Formación y actualización del personal docente y directivo de las Escuelas Normales.
- Mejoramiento de la gestión institucional.
- Regulación del trabajo académico de los maestros de las Escuelas Normales.
- Evaluación de las Escuelas Normales
- Regulación de los servicios que ofrecen las Escuelas Normales.

El Programa de Mejoramiento Institucional (PROMIN), fue un programa emergente que comprendió los rubros de infraestructura equipamiento de las Escuelas Normales. Aportó apoyo al desarrollo de proyectos de mejoramiento académico. Recientemente el programa alcanzó la forma del Programa Estatal de Fortalecimiento de la Educación Normal (PEFEN 1.0). que se identifica como un programa de fortalecimiento de la planeación estratégica que favorece la definición de políticas y estrategias que permitan atender los principales problemas e incidir en la calidad de los aprendizajes de los futuros maestros (SEP, PROMIN, 2013).

El PEFEN incorpora dos programas: Programa de Fortalecimiento de la Gestión Estatal de la Educación Normal (ProGEN) y el Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal (ProFEN). El primero proporciona orientaciones políticas para el conjunto del Sistema Estatal de Educación Normal (SEEN) y contribuye con la implementación de proyectos integrales a dar respuesta a problemáticas comunes de las Escuelas Normales. El segundo lo formula cada Escuela Normal con la finalidad

de proteger sus fortalezas institucionales y, mediante un proyecto articulado, mejorar el desarrollo de las licenciaturas, la formación profesional y el desempeño de sus maestros, así como la organización y el funcionamiento del centro educativo (SEP, 2013).

Programa Nacional de Educación (ProNaE) 2001-2006, (SEP, 2015), es el marco concreto de las acciones de formación, identifica que la perspectiva de una educación para el siglo XXI, la educación nacional afronta tres grandes desafíos: cobertura con equidad; calidad de los procesos educativos y niveles de aprendizaje e integración y funcionamiento del sistema educativo. Éstos son asimismo, los retos que señala el Plan Nacional de Desarrollo y que encuentran su expresión en tres principios fundamentales: educación para todos, educación de calidad y educación de vanguardia. Para su diseño se recogieron aportaciones de diversas entidades y sectores interesados en la educación, como las siguientes: las comisiones de educación del Poder Legislativo, autoridades educativas de todas las entidades, el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior (FIMPES), organizaciones de padres de familia, la Comisión de Educación del Sector Empresarial (CESE) y otros organismos del sector privado.

Asimismo se tomaron en cuenta los puntos de vista de organismos internacionales especializados en la materia. Los objetivos estratégicos del Programa, son:

- Ampliación del Sistema Educativo privilegiando la equidad.
- Proporcionar una educación de buena calidad para atender las necesidades de todos los mexicanos.
- Impulsar el federalismo educativo, la gestión institucional, la integración y la participación social en la educación.
- Este programa busca las bases para que México cuente con un Sistema Educativo amplio, incluyente, flexible, articulado y diversificado que ofrezca educación para el desarrollo integral de la población y que sea reconocido

nacional e internacionalmente por su calidad y por los mecanismos efectivos de participación social.

- Un Sistema Educativo que constituya la palanca impulsora del desarrollo cultural, científico, tecnológico, económico y social de la nación.

La educación superior es definida en este Programa como un medio estratégico para acrecentar el capital humano y social de la nación, y la inteligencia individual y colectiva de los mexicanos; para enriquecer la cultura con las aportaciones de las humanidades, las artes, las ciencias y las tecnologías; y para contribuir al aumento de la competitividad y el empleo requeridos en la economía basada en el conocimiento. También es un factor para impulsar el crecimiento del producto nacional, la cohesión y la justicia social, la consolidación de la democracia y de la identidad nacional basada en nuestra diversidad cultural, así como para mejorar la distribución del ingreso de la población.

El Programa especifica que un sistema de educación superior de buena calidad es aquél que está orientado a satisfacer las necesidades del desarrollo social, científico, tecnológico, económico, cultural y humano del país; es promotor de innovaciones y se encuentra abierto al cambio en entornos institucionales caracterizados por la argumentación racional rigurosa, la responsabilidad, la tolerancia, la creatividad y la libertad.

El objetivo principal de este subprograma es impulsar el desarrollo con equidad de un sistema de educación superior de buena calidad que responda con oportunidad a las demandas sociales y económicas del país, y obtenga mejores niveles de certidumbre, confianza y satisfacción con sus resultados.

La Educación Normal es una institución formadora de docentes que ofrece programas de licenciatura y posgrado para la formación de profesores de educación básica y especializada. El 60.1% de la matrícula es atendido por instituciones públicas y 39.9% por escuelas particulares (ProNaE 2002-2006).

El objetivo estratégico para la Educación Normal del ProNaE 2001-2006 es impulsar una formación inicial y continua de los maestros que asegure la congruencia de los contenidos y las prácticas educativas con los propósitos de la educación básica, así como la transformación académica y administrativa de las Escuelas Normales para garantizar que el país cuente con los profesionales que la educación básica requiere.

El citado programa en el objetivo particular 1 para la Educación Superior referido al ampliar y diversificar con equidad las oportunidades de acceso y permanencia a la educación superior se enuncia como parte de la tercera línea de acción el desarrollar programas de doctorado que atiendan prioridades del desarrollo científico, social y tecnológico a nivel estatal, regional o nacional.

Para el logro del objetivo estratégico referido a la buena calidad:

Se promoverá una educación superior de buena calidad que forme profesionistas, especialistas y profesores-investigadores capaces de aplicar, innovar y transmitir conocimientos actuales, académicamente pertinentes y socialmente relevantes en las distintas áreas y disciplinas.

En el objetivo particular 2 referido a fomentar que las instituciones de educación superior apliquen enfoques educativos flexibles centrados en el aprendizaje se señala la línea de acción la tutoría individual y de grupo, el aprendizaje colaborativo, la atención a las trayectorias personales de formación de los estudiantes, el desarrollo de hábitos y habilidades de estudio, y el uso eficiente de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

En cuanto a la educación para la vida y el trabajo se señala el marco de la sociedad de la información identificando que el mundo actual se caracteriza por la difusión y la apropiación de la tecnología en todos los ámbitos de la vida así como por la evolución de las prácticas laborales y ciudadanas que impone un extraordinario dinamismo a la sociedad y a la economía de cualquier país.

El Programa Sectorial de Educación y Cultura 2013-2015 (Gobierno de Michoacán, 2013), para Michoacán reconoce los acuerdos anteriores que desembocan en la articulación de la educación básica. Para el efecto se emitió el Acuerdo 592, que establece la Articulación de la Educación Básica y fundamenta el Plan de Estudios de Educación Básica 2011, cuyos antecedentes inmediatos se estipularon en el Acuerdo 348 que estableció el Plan de Estudios de Educación Preescolar 2004; el Acuerdo 384 que estableció el Plan de Estudios 2006 de Educación Secundaria y los acuerdos 494 y 540 que actualizaron el Acuerdo 181 y modificaron el Plan de Estudios de Educación Primaria en 2009 y 2010 y de manera reciente, en agosto de 2012, se publicaron los acuerdos 648 por el que se establecen nuevas normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica, y 649, 650, 651 y 652 los cuales modifican los planes de estudios de las licenciaturas en educación primaria, preescolar; primaria intercultural indígena y preescolar intercultural indígena (Gobierno de Michoacán, 2015). La licenciatura en educación secundaria sigue en calidad de pendiente, por lo que sigue vigente el plan 1999.

En el rubro de la formación de docentes se expresa el diagnóstico siguiente: el Estado de Michoacán, cuenta con ocho escuelas formadoras de docentes oficiales, 5 particulares, el Centro de Actualización del Magisterio de Michoacán (CAMM), 4 unidades de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y el Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación (IMCED) en materia de la formación inicial y profesionalización docente. Para el ciclo escolar 2012-2013 se atiende una matrícula de 5 mil 110 jóvenes en las normales oficiales, 2 mil 50 en las particulares, 4 mil 372 en las unidades de UPN y 3 mil 877 en el IMCED. La planta docente de las normales oficiales la integran poco más de 450 maestros, 240 trabajadores de apoyo y administrativos (Gobierno de Michoacán, 2013).

Entre los problemas de la las escuela normales según el programa sectorial 2013-2015, se encuentra la resistencia en algunas comunidades educativas a la implementación de los nuevos planes y programas de estudio para la formación de docentes de educación primaria, educación preescolar, educación primaria

multicultural bilingüe y educación preescolar multicultural bilingüe; el programa de educación secundaria aun no es presentado por la federación y ya existen atisbos de construcción de planes y programas alternativos. La UPN, CAMM e IMCED, han centrado su labor en la formación inicial, descuidando la actualización, profesionalización y posgrados por lo que se tiene baja oferta de programas de profesionalización docente. Sin embargo al cierre de este informe existe la oferta de posgrado a nivel de maestría por la Escuela Normal Urbana Federal, el CAMM, la UPN, el IMCE y la ENSM; el doctorado en educación solo se encuentra ofertado en la UPN, el IMCED y la ENSM.

En cuanto a la actualización docente, el citado plan sectorial 2013-2015 señala la figura de la Unidad de Desarrollo Profesional del Magisterio (UNEDEPROM) como la instancia responsable de los procesos de formación permanente del docente vinculada con el Programa Nacional de Actualización de los Profesores (PRONAP). Esta cuenta con 21 Centros de Maestros (CM) y extensiones en las siguientes sedes: Apatzingán y su extensión, Coahuayana y sus extensiones de Coalcomán, El Duín; Cherán y su extensión Paracho; sin extensión se encuentran: La Huacana; Ciudad Hidalgo, Epitacio Huerta, Huetamo, Jiquilpan, La Piedad, Lázaro Cárdenas, Los Reyes, Maravatío, Morelia I, Morelia II, Pátzcuaro, Puruándiro, Tacámbaro, Uruapan, Zacapu, Zamora y Zitácuaro. Su pretensión formativa es fortalecer la profesionalización tanto de docentes como de personal administrativo, así como la relacionada al uso de las tecnologías de la información y comunicación en el sistema educativo estatal y el fortalecimiento de la investigación e innovación aplicada a la educación.

En el periodo 2011-2012 (Michoacán G. d., 2013), respecto al Programa de Mejoramiento del profesorado (PROMEP) es Estado de Michoacán que cuenta con ocho normales oficiales, sólo se tenía cinco cuerpos académicos reconocidos; de poco más de 450 docentes de las mismas instituciones educativas, sólo siete contaban con reconocimiento de perfil profesional conforme a la exigencia académica del PROMEP; además del 50 por ciento de ellos no cuentan con el grado de maestría.

3.5.2 Las TIC y la educación.

La educación se ha encontrado con el avance tecnológico que ha sido desarrollado a partir de las necesidades sociales de producción, comunicación y en particular del campo militar. Cualquiera que sea su origen y misión, las tecnologías están formando parte de la vida social en todas sus manifestaciones y el mercado de las mismas ha propiciado el despunte de la economía de las naciones como es el caso notable de los países orientales, quienes han “inundado” el mercado mundial (con productos electrónicos por ejemplo). Existen cambios notables en las relaciones sociales como es el caso de los procesos productivos, la organización de las relaciones de producción, la industria del ocio, los medios y los procesos de comunicación social.

Los cambios en la relación tecnología-sociedad trae como consecuencia, una nueva relación tecnología-educación y en este contexto, las actitudes que se han generado en la introducción a nivel social, corresponden con las actitudes dentro del campo educativo: aceptación acrítica, rechazo sistemático, desconocimiento (Cabero y Llorente, 2004). Existe una barrera cultural-generacional que impide el uso educativo en su máxima expresión; sin embargo, lo que se haga al respecto es este tiempo, será determinante en el futuro de las TIC en la educación, pues todo sistema educativo que se encuentra en procesos de innovación no puede ignorar los beneficios, desafíos, riesgos, la potencialidad que estos medios traen consigo.

Si la sociedad ahora se está reconfigurando por la influencia de las TIC, la educación como proceso social, requiere reconceptualizar sus funciones, su dinámica interna y su vinculación comunitaria, ya que se enfrenta a una realidad social diferente y, en esencia, revolucionada a una alta velocidad. No se argumenta con esto, que los alumnos ahora deban ser especialistas en tecnologías, pero sí, coadyuvar a la incorporación crítica a la nueva sociedad de la información y el conocimiento para poder dar el ‘salto cualitativo’ a la sociedad de la consciencia.

Las comunicaciones que iniciaran de una manera muy precaria con las señales alámbricas, por hoy se encuentran en un dimensión jamás imaginada hace algunas décadas. La computadora aparece en la escena tecnológica desplazando en capacidad de manejo de la información a la radio y televisor que habían ocupado el escenario de las comunicaciones. Con el manejo de imágenes texto y sonido, los multimedia, propiciaron mayor interactividad con el usuario. La ruta de extensión se ha dado del *mass-media* hacia el *self-media*, es decir, de los medios que ha universalizado la comunicación (satélites, red de Internet, televisión, radio, etc.) hacia aquellos de apoyos estrictamente personalizados (computadora personal, tablet, teléfono celular, etc).

La era electrónica se instaló plenamente y la computadora ha sido su tecnología estelar. Más aún, la computadora por si sola pronto llegaría a sus límites, dada la tecnología del silicio que la soporta traduciéndose en capacidad limitada de proceso de información y velocidad. Llegaron a ralentizar el problema las redes de información, que se basan en el mismo soporte físico, agregando las fibras ópticas, donde la interconexión es lo que las hace superar el servicio de la computadora aislada.

El Internet y sus protocolos de interconexión (www, el principal), correo electrónico, chat son los servicios de comunicación e información más utilizados, con todo ello, las redes computacionales han llegado a ser “el sistema nervioso central y periférico” de la sociedad.

Pero el límite tecnológico es evidente, sin embargo, ya se opera una solución, las granjas computacionales, sustentadas en la suma de las capacidades particulares de cada computadora a la red mundial similar a una red local tipo LAN, que tiene diferentes niveles de compartir información y uso de los recursos particulares de cada terminal, la granja es algo similar pero en macro. El hardware está ensayando otras posibilidades de almacenaje de la información como las moléculas del ADN, cifradas en código de base cuatro, lo cual, en teoría, supera al código binario tradicional. El desarrollo tecnológico y científico está vislumbrando el transitado a la era spintrónica,

la cual promete la superación de la capacidad de manejo y velocidad de procesado de información, con ello se haría posible la computación cuántica.

Mientras el campo de la comunicación mediada por la computadora y las redes de la información y, además de una amplia proliferación de programas para procesos específicos acontece, en la educación no se tiene similar impacto. Hace un poco más de una década que en nuestro contexto mexicano empezamos a tener noticias de la computadora, entraron con el lenguaje de programación Basic, LOGO y los paquetes de programación específica que incluían el procesador de texto, la base de datos, la hoja de cálculo, diseño de presentaciones, y la información de hipertexto en CD; luego se introdujo el Internet y el correo electrónico, más adelante se ha popularizado el Chat, los foros de discusión. Sigue, un tanto, pendiente el uso pedagógico de cada uno de los recursos citados.

En la educación superior han tenido más cabida los medios electrónicos, tanto en la enseñanza como en la investigación, algunas han incorporado las plataformas para la educación a distancia, la videoconferencia. El Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) ha sido la Institución que ha desarrollado el uso de los medios en la educación, sus servicios incluyen: Red EDUSAT, canal aprende TV (ATV) canal de TV (EDUSAT), Telesecundaria, Secundaria a distancia para adultos (SEA), Educación media superior a distancia (EMSAD), Educación superior a distancia (diplomados, especialización, licenciatura y maestría), un programa vasto de capacitación, actualización y formación docente, Sepa inglés y temas de apoyo a la primaria, canal 18 TV de actualización y capacitación laboral para el servicio público, entre otros. La Enciclomedia es un sistema computarizado de apoyo a la enseñanza que se ha implementado para los últimos grados de la escuela primaria regular, consiste en una serie de elementos como bases de datos, libros de texto electrónicos, enciclopedias electrónicas, modelación y simulación, bases de videoclips y fotografía manipulados por un entorno programado en lenguaje de hipertexto (html) incluye lecciones, con instrucciones para el profesor y actividades para el alumno. El entorno físico consiste en computadora, cañón y pizarrón electrónico básicamente.

Para la formación de los docentes se tiene además de la página de la SEP, la página normalista con los servicios de foros, red normalista, vínculos, correo y otros. En suma, la carrera tecnológica va más adelante que los procesos de su incorporación en la formación de los docentes.

Hay elementos claves para que esta carrera no se dé simultáneamente, una de ellas es el desarrollo incipiente de la cultura científico-tecnológica. Con la incorporación de las TIC en el aula de formación de profesores de ciencias naturales, se pretende acercar a los profesores y adolescentes de la secundaria, a la aplicación de la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el campo de la educación se incorporará el término alfabetización tecnológica que Salinas (2000, en Cabero *et. al.* (2004), utiliza como propuesta de madurez para el tránsito hacia la sociedad de la información y referimos con ello a las siguientes conocimientos y destrezas:

- Destrezas y conocimiento específicos destinados a las TIC: gestionar información (buscar, organizar, criticar información), comunicar, utilización de interfases, uso de software.
- Destrezas y conocimientos relacionados con las TIC como medios de información: capacidad de producción lectura, producción y procesado de textos y multimedia, procedimientos de comunicación (producir y transmitir mensajes de texto o multimedios), estructurar realidad virtual.
- Destrezas y conocimientos relacionados con las TIC como temas de estudio en la escuela: uso de formas de representación del conocimiento, uso de la modelación y la simulación, procesado de información, desarrollo de procedimientos operativos de conocimientos específicos, construcción del conocimiento básico, momento de la creatividad, uso de TIC como medio de comunicación.
- Destrezas y conocimientos relacionados tanto con las TIC como con el estatus de conocimiento: refuerzo del potencial de transdisciplinaridad de las TIC, montaje de proyectos pedagógicos, apoyo al trabajo colaborativo,

fortalecimiento de los procesos de formación, promoción de la vinculación de la educación y la sociedad.

3.5.3 Contexto nacional en torno a la formación de los docentes con TIC

El concepto de formación ha tenido históricamente varios sentidos (Beillerot, 1998), señala tres: el primero asociado a la formación del espíritu en específico a la doctrina jesuita del siglo XVIII, a este tipo de formación se le ha considerado como profesional o cuasi-profesional porque su finalidad tendía a lograr el rigor en el razonamiento. El segundo se identifica principalmente con la formación práctica, que viene desde el siglo XIX y que se aplicó a los oficios prácticos. El tercer sentido es la formación basada en la experiencia, es decir, que el sujeto se formaba a partir de lo vivido.

Con (Savín, 2003), se discute, que paradójicamente, en su inicio las instituciones escolares se diseñaron para conservar y perdurar, no para el cambio permanente; enseñaban los valores y los conocimientos que la civilización había construido a lo largo de su historia y atesorado en los libros, en este tipo de saber no se permitía que la imaginación o lo percibido por el sujeto diera como resultado un cambio constante; por tanto, estos depósitos se adoptaron como el más importante instrumento de las escuelas: “los libros contenían lo que todo ser humano debía saber”. Asimismo, al principio los centros educativos se dedicaron a recolectar el saber ya elaborado, pocos se orientaron a construir conocimientos nuevos, más bien se producían sabias especulaciones y elaboradas argumentaciones para negar o validar a los conocimientos “eternos”.

Menciona (Ramírez, 2010), que el sistema normalista contó con la protección del Estado, quien vio la posibilidad de generar recursos humanos que podrían transformar los conocimientos y consciencia de los mexicanos, además permitió controlar la oferta y la demanda y de gestionar de manera absoluta los salarios, el número de plazas laborales, las condiciones e incluso las relaciones sindicales, es decir, procuró poner

a su alcance las mejores condiciones para que los profesores desempeñaran de manera óptima su tarea.

Aun cuando la modernidad y el avance científico y tecnológico transformaron a las universidades originales, esta reforma casi no alcanzó a las que podríamos denominar escuelas elementales y a la formación de maestros que, con algunos cambios –unos menores y otros espectaculares–, siguieron la antigua tradición y reforzaron sus lazos identitarios, como instituciones de estabilidad, aislamiento y seguridad ante los inestables escenarios que creaban el progreso y todos sus efectos colaterales.

En nuestros días, la formación de los docentes, de manera principal, se comparte en dos tipos de instituciones: la Escuela Normal y la Universidad, donde se tienen las facultades de formación del profesor con todo el progreso que pudieran haber acumulado, el autor referido en párrafos arriba las ubica como las “cenicientas académicas”, los recintos más aislados y menos desarrollados o reconocidos de las instituciones universitarias. Por su parte, las Escuelas Normales en México han pasado una serie de vicisitudes con franca amenaza de desaparición. Como respuesta a la profesionalización de los estudios normalistas, se creó en México la Universidad Pedagógica Nacional, y los estudios en ambas Instituciones se elevan a nivel de licenciatura y no es sino hasta el año 2005 que la ANUIES reconoce las Escuelas Normales como Instituciones de Educación Superior.

La formación de docentes a cargo de las escuelas Normales, básicas (Educación primaria, preescolar, especial e indígena) y la Normal Superior; la Escuela Normal Superior “José María Morelos”, estatal que en Michoacán cierra sus servicios en 1987 dando paso al Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación con oferta de licenciatura y posgrado. Para el año de 1984, la descentralizada Normal Superior de México oferta sus servicios en Morelia para la zona que comprende los estados vecinos a Michoacán (Colima, Jalisco, Guanajuato y Guerrero), con la modalidad de cursos de verano solamente y para el año del 1985 ya se ofertaba la modalidad semiescolarizada cada sábado y períodos vacacionales.

En 1999 se tiene una reforma curricular estableciéndose la licenciatura en educación secundaria con terminal en especialidad, en modalidad directa o presencial para ofrecerse a jóvenes con bachillerato. El mismo plan se adaptó para la modalidad mixta que se oferta a profesores en servicio. Este plan y programas aún están vigentes.

Es hasta el año 2015 al cierre de este documento, la Dirección de Educación Superior turna una circular a diferentes dependencias federales entre ellas al Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (Jara, 2015), invitando a que se sume al proyecto de la Dirección de Educación Superior en el sentido de conformar el Plan Integral de Diagnóstico, Rediseño y Fortalecimiento de las Escuelas Normales (PIDiRFEN).

Dicho plan consiste en el diseño de tres proyectos de innovación académica, uno de ellos sobre el diseño de nuevas licenciaturas y maestrías; tres proyectos de Integración y Desarrollo del Profesorado que tienen que ver con el fortalecimiento académico de los docentes; cuatro proyectos de mejoramiento institucional, que tiene que ver con el fortalecimiento de las actividades académicas, administración y vinculación con el entorno, y cinco proyectos de Gestión y administración que tiene que ver con la mejorar de la infraestructura y el Sistema Integral de Información entre otros aspectos. El anexo más trascendente al citado documento expresa la creación de los Institutos Estatales de Regulación de la Educación Normal con personalidad jurídica y patrimonio propio, un mando único que coordine e integre a las instituciones formadoras de docentes de la entidad, a la vez, estos Institutos Estatales formarán el Sistema Nacional de Educación Normal para la Formación de Maestros. Estamos ante un cambio importante.

La educación en el contexto mundial ha seguido dos caminos el público y el privado. La situación particular de México ha sido muy fluctuante dependiendo de las condiciones y grupo políticos que se han ocupado de la administración pública en las últimas décadas. El proyecto de nación en el periodo post-revolucionario tomó como uno de sus instrumentos la educación y la formación del maestro rural como una figura protagonista del desarrollo social, para lo cual se crearon las escuelas Normales Rurales con un perfil de egreso que incluía todo un programa de desarrollo social-comunitario. En la medida que la política fue cambiando, estas instituciones fueron

reduciéndose sensiblemente bajo el argumento de su formación y participación política. Actualmente se mantiene la figura del maestro rural, pero se han venido clausurando desde diferentes ángulos como es el caso del currículo, que al homologarse con la universidad y el tecnológico al nivel de licenciatura, eliminó todos los espacios curriculares que formaban para el desempeño profesional en el medio rural. En la reforma, 1987 para normal primaria, 1999 para educación secundaria y otras modalidades para el desarrollo curricular de la educación básica, se incluyen líneas de formación diferencial en la que no está incluida la formación para el medio rural y en este mismo sentido quedan excluidos otros contextos de formación como la indígena, la población migrante, la educación intercultural, que forman parte innegable de la realidad de nuestro país.

La formación de los docentes se encuentra vinculada con los cambios en la educación básica, en ese sentido existe un acuerdo entre Gobierno Federal y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE) que integra el cambio de largo aliento. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación 1992 es el evento en el que México inició una profunda transformación de la educación y reorganización de su sistema educativo nacional, que dio paso a reformas encaminadas a mejorar e innovar prácticas y propuestas pedagógicas, así como a una mejor gestión de la Educación Básica y la transformación curricular del sistema de formación docente.

Otro antecedente es el compromiso social por la calidad de la educación, suscrito entre las autoridades federales y locales el 8 de agosto de 2002, tuvo como propósito la transformación del sistema educativo nacional en el contexto económico, político y social en que se inicia el siglo XXI. Un antecedente más de la transformación curricular se encuentra en la Alianza por la Calidad de la Educación, suscrita el 15 de mayo del 2008 entre el Gobierno Federal y los maestros de México representados por el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), estableció el compromiso de llevar a cabo una reforma curricular orientada al desarrollo de competencias y habilidades, mediante la reforma a los enfoques, asignaturas y contenidos de la Educación Básica y la enseñanza del idioma inglés desde el nivel preescolar.

Asimismo, estableció los compromisos de profesionalizar a los maestros y a las autoridades educativas, y evaluar para mejorar, ya que la evaluación debe servir de estímulo para elevar la calidad de la educación, favorecer la transparencia y la rendición de cuentas, y servir de base para el diseño adecuado de políticas educativas. Se refleja en un diseño curricular por competencias y estándares curriculares. Ahora toda la educación básica es un solo bloque de estudios obligatorio, que se concreta en diferentes fases: preescolar, primaria y secundaria.

El diseño curricular es único y se organiza por campos de formación que inician en el preescolar y terminan en la secundaria. Los contenidos están articulados y distribuidos a lo largo de la malla curricular. En este nuevo diseño curricular las TIC tienen un papel formativo, constituyen un eje transversal. Es innegable que la política internacional también tuvo influencia en las Reforma Integral de la Educación Básica del 2011 obedece a los dictados de la UNESCO, OCDE, entre otros organismos internacionales.

En ese intento de profesionalizar al profesor, que antes de 1983 egresaba con un nivel equivalente a técnico, se creó la Universidad Pedagógica Nacional para elevar el nivel académico a licenciatura. En ese mismo sentido había venido trabajando la Normal Superior. Con estas dos opciones el profesor podía elegir la licenciatura en educación primaria o la licenciatura en educación media en una determinada especialidad. La segunda ampliaba la opción laboral de los profesores a la educación secundaria.

Actualmente coexisten las dos figuras de formación y profesionalización del profesor con la exigencia del desarrollo de estudios de postgrado (especialización, maestría y doctorado) por un lado, y el freno normativo por otro. Este freno normativo, se ha puesto a las normales por lo laxo de los procesos de formación que se ejercieron en diferentes modalidades de desarrollo curricular (sabatino, verano, a distancia, presencial, semiescolarizado) y la tendencia social a ver con descrédito la labor del profesor sin importar los niveles de estudio alcanzados, la frase “cada vez se enseña y se aprende menos” ha sido de uso social muy común. Esto ha sido aprovechado

como pretexto, sumado a las tendencias internacionales para que en México, la formación de los docentes sea subrogada a los particulares que actualmente ya atienden a un número sensible de la matrícula.

El Programa de Transformación y Fortalecimiento de las Escuelas Normales ha sido el instrumento derivado del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa que se firmara en 1992 con cuatro propósitos claros: transformación curricular, actualización del profesor, gestión institucional, mejoramiento de la infraestructura. Se supone un avance significativo en tres de ellos mientras la actualización de profesor de las normales se ha circunscrito al conocimiento y manejo de los planes y programas de estudio y es hasta 2004 que se está propiciando la evolución interna de la práctica docente del profesor.

A partir de 1997, las escuelas normales empezaron con la reforma a sus planes y programas de estudios; en ese año inició con la Licenciatura en Educación Primaria, continuándola en 1999 con las de Educación Preescolar y Educación Secundaria. Es importante advertir que en esta reforma curricular se incorporó cuidadosamente el elemento práctico a la formación docente, el trabajo colegiado, la educación del pensamiento para realizar la reflexión sistemática en y sobre el quehacer cotidiano, y otras competencias profesionales.

El marco legal de la formación de docentes en México (OEI-SEP, s.f) está delimitado por la siguiente normativa:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General de Educación (13 de julio de 1993, últimamente reformada el 20 abril del 2015).
- Acuerdo 259/99, por el que se establece el Plan de Estudios para la Formación Inicial de Profesores de Educación Primaria.

- Acuerdo 261/99, por el que se establecen criterios y normas de evaluación del aprendizaje de los estudios de licenciatura para la formación de profesores de educación básica.
- Acuerdo 268/2000, por el que se establece el Plan de Estudios para la Formación Inicial de Profesores de Educación Preescolar.
- Acuerdo 269/2000, por el que se establece el Plan de Estudios para la Formación Inicial de Profesores de Educación Secundaria.
- Acuerdo 284/2000, por el que se establece el Plan de Estudios de Licenciatura en Educación Secundaria en Modalidad Mixta, para la superación y el perfeccionamiento profesional de los profesores en servicio.
- Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado.
- Reglamento de las Condiciones Generales de Trabajo del Personal de la SEP
- Reglamento de Escalafón de los Trabajadores al Servicio de la SEP.

Respecto a la cultura tecnológica que el docente debe poseer, el documento de OEI-SEP (s.f), señala que el profesor poseerá las habilidades requeridas para el uso y aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como medios para la enseñanza; será capaz de evaluar integralmente el aprendizaje de sus alumnos y de utilizar los resultados de esta evaluación para mejorar su enseñanza. El maestro que se espera tener en el futuro habrá desarrollado la disposición y la capacidad para el diálogo y la colaboración profesional con sus colegas.

En el 1er. Encuentro Nacional de formación de docentes con las TIC celebrado en la Ciudad de México Cervantes (2006), presenta el estudio de Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la UNESCO, socializó el estado de las TIC en la Educación, que desde ese organismo se percibe:

- Necesidades educativas de la sociedad de la información
 - Contribuir al logro de una educación moderna y de calidad en donde nuestros niños crecerán en un ambiente tecnológico.

- La tecnología no posee un valor en sí misma si no se asocia a una transformación de la educación.
- Las resistencias estarán más focalizadas en la transformación de las prácticas que en la oposición a la incorporación de las TIC a los procesos educativos.
- Las TIC tienen una función democratizadora del acceso a la información. Atención a sectores de mayor pobreza, reducción de costos.
- Se prioriza la convergencia de medios
- La conectividad, mayor demanda y acceso.
- El manejo de las expectativas.
- Acciones y proyectos aislados.
- Discontinuidad de las políticas.
- Flujo de recursos, constitución de equipos profesionales, legitimidad y credibilidad de las propuestas
- Discontinuidad de las políticas y acciones.
- Constitución de capacidades profesionales.
- Legitimidad y reconocimiento.
- Subvaloración de la modalidad a distancia.
- Planificación, gradualidad y evaluación permanente.
- Pasar de la alfabetización digital al uso pedagógico de las TIC.
- De la “innovación-novedad” al cambio en las prácticas y la cotidianeidad de la escuela y la educación. Transversalidad de las TIC.
- El dominio de los contenidos sigue siendo una condición imprescindible del ejercicio profesional.
- Potenciar la convergencia de instituciones y actores.
- El aprendizaje es asignatura pendiente.

En la edición del 2º. Encuentro Nacional de formación de docentes con las TIC, mayo del 2006, se identificaron como problemas:

- Falta de capacitación

- Ruptura de estrategias rígidas
- Falta por mejorar la actitud de uso de las TIC
- Cuando ya se ha instalado el uso de las TIC, se incurre en la saturación
- Falta de equipamiento de las escuelas
- Ampliación de la cobertura de *Enciclomedia* y entrega de equipo ya pagado por parte de la empresa arrendadora.
- El uso de las TIC no ha logrado el objetivo de democratización de la información y el servicio, más bien ha incrementado las diferencias.

En el mismo Encuentro, se asumieron los siguientes compromisos:

- Diseño de un trayecto formativo en el uso de las TIC
- Incorporación de la formación de los docentes a las plataformas que maneja el ILCE y hacerlo con ello una actividad permanente y virtual.
- Mayor impulso a la obtención y distribución de los recursos.
- Vinculación continua de las escuelas y usuarios
- Fortalecimiento de competencias tecnológicas de los equipos de trabajo con el uso de las TIC.

Por su parte la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE), convocó a la 1ª Reunión de intercambio de experiencias “Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación de los maestros” celebrado en la ciudad de México D.F. del 2 al 4 de mayo del 2006. La ponencia de Héctor Arreola Soria, propone la creación de un Sistema Digital para Escuelas Normales para cambiar la forma de enseñar y de aprender, que incorpore la administración de contenidos con la visión de:

- Transformar la enseñanza y el aprendizaje en las instituciones formadoras de docentes.
- Potenciar los contenidos programáticos y enriquecer los procesos de aprendizaje, con el uso de tecnología.

- Preparar a los futuros maestros, en los retos que impone la sociedad del conocimiento.
- Contar con un nuevo ambiente de aprendizaje en las escuelas normales, equipadas con aulas digitales interactivas y herramientas pedagógicas para el maestro y el alumno (Arreola, 2006).

En la ponencia Arreola (2006), se pueden leer los alcances de esa propuesta en los siguientes términos:

- Contribuir a transformar la forma de enseñar y de aprender en las escuelas normales.
- Crear un nuevo ambiente de aprendizaje, convirtiendo los espacios académicos en Aulas Digitales, interactivas y multisensoriales, con un entorno significativo.
- Contribuir al intercambio de experiencias, al crear una comunidad virtual de aprendizaje. Motivar el rendimiento escolar.
- Propiciar el cambio en la práctica docente y estimular el uso de tecnología en las diferentes actividades del proceso educativo.
- Dar seguimiento a los avances académicos y a las necesidades de los docentes.

Entre los propósitos del sistema de administración de contenidos, el ponente señala:

- Apoyar al docente en el proceso de aprendizaje de sus alumnos con recursos audiovisuales interactivos, que contribuyan a despertar el interés y fomentar la colaboración del grupo.
- Brindar la oportunidad a docentes y alumnos de incorporar nuevos recursos de aprendizaje, reutilizar los ya existentes e integrarlos en sus clases.
- Proporcionar acceso a los alumnos a diversos materiales, actividades lúdicas, de investigación, ejercicios, casos prácticos, etc. que permitan reforzar su aprendizaje en el aula, desde cualquier lugar con acceso a Internet, a su propio ritmo.

- Ofrecer a maestro y alumnos, bibliografía, estudios, ensayos, publicaciones, presentaciones, sesiones pregrabadas de videoconferencias, etc. y poder actualizarlas.

A partir de 1999 en México se abre la opción de acceso al Internet 2, a partir de la formación de la Corporación Universitaria para el Desarrollo del Internet (CUDI) a iniciativa de universidades privadas unidas como asociación civil sin fines de lucro. Actualmente involucra a las principales universidades e instituciones de nivel superior dedicadas a la investigación. Las Escuelas Normales han sido incorporadas al esquema de la educación superior y a partir de esta reubicación, se pretende pronto utilizar los servicios del Internet 2. Para cubrir las exigencias de los estudios de posgrado en el año 2013 la ENSM ha sido equipada con los servicios de Internet con amplio ancho de banda, cableado interior de fibra óptica, redistribución de los ruteadores del servicio Wifi, instalación de aula con equipamiento de videoconferencia y la actualización de hardware y software de la plataforma institucional de educación virtual, incluso se instaló una red video-cámaras de seguridad.

La educación básica se ha está equipando las aulas con el Sistema de *Enciclopedia* y cada vez más profesores se incorporan al uso pedagógico de las TIC. La secundaria tiene reforma integral en su curriculum, donde el uso de las TIC es uno de los propósitos. La Educación Normal por su parte empieza a vislumbrar una reforma de sus recientes planes de estudio, la cual sea más compatible con los cambios venideros en la escuela secundaria.

Digamos que en una quinta etapa es común encontrar oferta educativa mediante plataformas de educación en línea y equipos de video conferencia; un fuerte uso del Internet con fines de comunicación mediante redes académicas y sociales; el uso de dispositivos personales móviles multiuso; redes wifi en el hogar, instituciones educativas y espacios públicos.

3.6 Contexto institucional y uso formativo de las TIC

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Michoacán en la formación permanente de los docentes ha sido un proceso lento y difícil. Inicia con el programa de COEEBA (década de los 90's) consistente en cursos a los profesores en torno al manejo de programas de aplicación específica dirigidos a profesores y alumnos de las escuelas primarias fundamentalmente. El equipo para su implementación fue la computadora MicroSEP, de poca capacidad en el procesamiento pero permitió el manejo de programas para la enseñanza de la ciencia y otras asignaturas.

Los profesores recibieron con asombro y temor estas tecnologías, su aceptación no fue la esperada y el impacto en el aprendizaje fue mínimo. El temor a atrofiar el equipo, el desconocimiento de su uso didáctico y la falta de capacitación de los profesores fue la excusa para abandonarlas. Este primer equipo dotado a solamente algunas escuelas que lo solicitaron a la Secretaría de Educación.

Un segundo momento estaría marcado por la capacitación a los docentes en torno a los "paquetes" de programación específica que incluyeron el procesador de palabras (Writer, Works, Worperfect), programas de diseño y gráficos (History board, Harvard Grafics), bases de datos (Dbase III), hoja electrónica (Excel, Quatro pro), un poco después vinieron los lenguajes visuales (Visual Basic, Fox pro, etc.). El sistema operativo que se enseñó fue el DOS. El paquete de Works incluyó el procesador de palabras, base de datos, correo electrónico, entre otras herramientas.

En los Instituto privados y otras instituciones como la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH) se capacitaba en programación con lenguajes como Fortran, Pascal, Logo, Basic y lenguaje C. Los convenios con las escuelas Normales hizo posible la capacitación en lenguaje Logo y Basic. El departamento de COEEBA también los incorporó ambos enseguida.

Una tercera etapa en la capacitación de los profesores en el uso de las TIC en particular la computadora se vincula al uso del sistema operativo Windows, y las

herramientas del Internet. El uso del correo electrónico y el Internet se incorporó a la formación cuando el desarrollo de la infraestructura telefónica con cableado de fibra óptica, antenas de recepción, los satélites se hicieron de uso corriente.

A nivel de programas específicos, el paquete Office ha sido predominante en el manejo de la computadora, este integra: hoja de cálculo Excel; procesador de palabras Word; diseño, Power point y Publisher; base de datos, Access; correo electrónico Outlook y otras herramientas. El sistema operativo el Windows que se comunica con el sistema DOS, fue un parteaguas en el uso del ordenador como administrador de los programas y el proceso de datos, actualmente se utiliza la versión 10. Un cuarto momento, lo podemos ubicar en el uso común del Internet y las computadoras en red, popularizándose la red LAN, común en los centros de cómputo o aulas de medios de las escuelas.

En el evento académico de Horizontes de la Formación celebrado en Morelia, Mich., en julio del 2005, en la ponencia propia representando a la Escuela Normal Superior de Michoacán, se aborda el uso de las TIC en la articulación del Sistema Estatal de Formación Docente y Desarrollo Profesional (SEFODEPRO) en los siguientes términos: al organizar el Sistema Estatal a partir de los componentes académico-curricular, administrativo-legal, operativo-logístico, intercambio y vinculación-evaluación y seguimiento, político-laboral, además el investigativo-innovador y especificar bien el contexto conceptual del mismo, encontramos un punto de referencia para especificar las formas de coordinación entre la instituciones formadoras (inicial y permanente) de docentes entre sí y con otras del nivel superior. Ahora además de los ejes de articulación mencionados, se gestiona esta nueva propuesta para articular la formación de los docentes a partir de la funcionalidad que pueden aportar las Nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Ambriz, 2005). Han existido otras propuestas de articulación de un sistema estatal de formación y desarrollo profesional, entre ellas la del CEFOD (Marín, *et. al.* 2001) y la de Saavedra (2001), la primera propiamente como se ha enunciado y la segunda como Instituto de formación. Ambas visiones coinciden con la nueva propuesta nacional de Jara (2015), expresada en el

Plan Integral de Diagnóstico, Rediseño y Fortalecimiento de la Escuelas Normales (PIDiRFEN).

El Programa Nacional para la Actualización del Profesor (PRONAP), que se instaura en Michoacán a finales de la década de los 90's, a cargo de la UNEDEPROM y los Centros del Maestro, incorporó en su capacitación el uso de las tecnologías. Inició con los medios audiovisuales: video, audio y luego incorporó la computadora en las aulas de medios. En el Centro del Maestro No.1 de Morelia se incorporó el laboratorio Edulab 21, con la integración del laboratorio y la computadora en la enseñanza de la ciencia, acompañando al paquete de actualización diversos programas de aplicación específica para biología, física, química y matemáticas para la educación primaria y secundaria.

El área de Educación a Distancia de la SEE incorporó un proyecto sobre Tecnología Educativa y Red escolar con el propósito de generalizar el uso de los medios en la enseñanza y particularmente enlazar las escuelas de educación básica por medio de la Red Escolar con los servicios de proyectos colaborativos, cursos de capacitación en línea, biblioteca virtual y otros servicios. La Institución a cargo de la plataforma de trabajo es el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE).

En la formación inicial de maestros en las Escuelas Normales dentro del programa de Transformación y Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales, ha incorporado por su parte, los audiovisuales (video y audio), el ordenador personal con el software integrado en el Office y bajo el ambiente de Windows, las redes LAN desde donde se accede al Internet, y correo electrónico, entre otros servicios; cuentan con sistema de recepción satelital (EDUSAT) con todos los servicios que el ILCE incluye en la modalidad de educación a distancia. Se impartió en las Escuelas Normales el curso Office en el marco del programa "Alianza por la Educación" firmado entre la SEP y Microsoft. Con la finalidad de certificar conocimientos elementales de computación en la práctica de los profesores.

En una cuarta etapa, se puede ubicar la introducción de los sistemas de enseñanza a la educación básica, la *Enciclomedia* abre este nuevo estadio de uso de las TIC en el aprendizaje. En un esfuerzo económico sin precedentes, la Secretaría de Educación logra implementar la enciclopedia en las escuelas primarias. Se trata de un sistema hecho en lenguaje de hipertexto (htm), por lo tanto reconocido por el Explorer de Windows el cual por manejar el Internet, se sabe de su potencial en el manejo de los multimedia. La estructura permite visualizar y manejar la enseñanza en un sistema propio de ventanas e hipertexto que vinculan a diferentes fuentes de información: texto, video, música y fotografía dispuestos en libros oficiales digitalizados, enciclopedias, archivos de video entre otros. El profesor se orienta por la guía de enseñanza y el aprendizaje está siendo apoyado puntualmente con ello.

Las barreras geográficas son un elemento significativo que ha dificultado el acceso a Escuela Normal, en la citada ponencia propone a las TIC como una estrategia para dinamizar la regionalización de la formación a partir de la consolidación de los "Centros de maestros" ahora como Centros Regionales de Formación Docente. Con la idea expresada por Ambriz (2005), la regionalización no se entiende como marginación, sino como articulación institucional, en el Centro Regional convergen las figuras tradicionales de la formación del docente: capacitación, actualización, superación y formación inicial por supuesto. Las dificultades que antepone la geografía estatal a la formación se ven vencidas por las comunicaciones modernas. La propuesta que fortalece tanto la regionalización y la formación continua como el desarrollo del postgrado es la creación del *Centro Inteligente de Interacción y Comunicación*. Este Centro es un espacio de convergencia física o cibernética de los profesores y los investigadores con finalidades formación y profesionalización de los maestros. El equipamiento central son los sistemas interactivos vía satélite muy utilizados en la educación a distancia y hasta ahora de manera muy exclusiva por su costo. El equipo de cómputo con los servicios de Internet, correo electrónico, videoconferencia, Chat, facilita la consulta, la interacción e incluso la construcción de los conocimientos requeridos por la figura de formación que se curse.

En la Escuela Normal Superior de Michoacán se ha programado el campus virtual o comunidad virtual de aprendizaje, consistente en una plataforma con base de programación en Moodle. En ésta, se da apoyo a la formación semiescolarizada o semipresencial de la licenciatura y en los mismos términos a la Maestría en Educación Secundaria. Ofertándose el curso “Ambientes de aprendizaje con Nuevas Tecnología de la Información y la Comunicación”, el cual se oferta en la modalidad de ambiente híbrido de aprendizaje, es decir, alterna la formación presencial con la formación a distancia y la virtual, cada una con cargas curriculares específicas y autorizadas por la DGESEPE y la Dirección General de Profesiones. La plataforma permite utilizar una gama de recursos de aprendizaje: foros, lecciones, wikis, talleres, chat, mensajes, glosario, blogs, con los cuales se complementa el proceso de formación de los profesores.

El universo para la aplicación de la presente propuesta de cambio es en la Escuela Normal Superior de Michoacán (ENSM) con profesores en formación de la Maestría en Educación Secundaria. La Escuela Normal Superior de Michoacán (que se denominará adelante por las siglas ENSM), es una institución educativa de nivel superior cuya misión es la formación de docentes en servicio para la educación secundaria. Es una Institución Educativa que se originó por el proceso de descentralización de la Escuela Normal Superior de México en el año de 1984.

Para la formación de los docentes se desarrollan tres programas sustantivos (modalidad heredada de la Universidad y el Instituto Politécnico) docencia, investigación y extensión educativa y difusión cultural. Recientemente, el ciclo escolar anterior (2003-2004), el Programa de Mejoramiento Institucional (PROMIN) organiza la Institución (para el desarrollo de los proyectos y aplicación de los recursos de fortalecimiento) en cuatro dimensiones: pedagógico-curricular, vinculación con el entorno, gestión institucional e investigativa.

Para el ciclo 2005-2006 se implementa el Programa Estatal de Fortalecimiento de la Educación Normal (PEFEN 1.0) Estos programas se ubican en dentro del Programa de Transformación y Mejoramiento de las Escuela Normales (PTFEN) dirigido por la

Dirección de Normatividad de la SEP. Estos programas son parte de la concreción de la reciente reforma curricular de la Educación Básica y Normal, a la que naturalmente la *transformación curricular* es otro eje, todos enmarcados en el Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa (ANMEB).

Las escuelas Normales se han incorporado a la Dirección de Educación Superior (DEGESPE) por lo que ahora la organización académica es a través de Cuerpos Académicos, sin que por ello desaparezcan las figuras organizativas tradicionales. Los cuerpos académicos son una figura de gestión de los recursos humanos para la producción de investigación. Los CA en las escuelas normales públicas comparten una o varias Líneas de Generación o Aplicación Innovadora del Conocimiento (LGAC) (investigación o estudio), en temas disciplinares o multidisciplinares del ámbito educativo, con énfasis especial en la formación de docentes, así como un conjunto de objetivos y metas académicas comunes. Adicionalmente atienden PE para la formación de docentes en uno o en varios niveles (PROMEP, 2015).

El objetivo principal del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), es lograr la superación del profesorado y la consolidación de los Cuerpos Académicos de las instituciones de educación superior (IES) para elevar la calidad de la educación en el país (Diario Oficial, 28 febrero, 2013). La ENSM cuenta con cuatro cuerpos académicos (CA), el posgrado pertenece al CA Formación de Educadores (FORMARE), a través de éste se viabiliza la Maestría en Educación Secundaria donde se encuentra el grupo donde se realiza la presente investigación.

En su programa de docencia, la ENSM oferta las siguientes especializaciones: Español, Matemáticas, Biología, Química, Física, Historia, Formación Cívica y Ética, Telesecundaria e Inglés. La modalidad de estudios se denomina mixta que incluye asesora directa y trabajo a distancia, se implementa para profesores en servicio y su inicio fue a partir de 1999. El servicio de los profesores-alumno es diversificado y no necesariamente corresponde a la especialización que se cursa.

El programa de investigación ha seguido las líneas de formación docente, práctica docente, evaluación y para el presente ciclo se ha incorporado la línea de investigación en didáctica de las ciencias. El programa de extensión académica y difusión cultural ha desarrollado proyectos relacionados con la actualización en la escuela secundaria, editorial, difusión, evento académico institucional.

Los sujetos que participan como proveedores de información se identifican debidamente en la sección de resultados con datos específicos. Son profesores en servicio activo de la educación básica que se ha incorporado a la Maestría en educación secundaria de la ENSM. Es un grupo de extensión ubicado en la población de Tacámbaro, Michoacán. Se programaron sesiones de atención directa semanal y se atiende en diferentes espacios que los usuarios gestionan, como salas de juntas de oficinas regionales de la Secretaría de Educación, escuelas primarias, escuelas secundarias. Su desempeño académico es en preescolar, primaria, secundaria y telesecundaria.

La ciudad de Tacámbaro de Codallos está situada al centro-sur del Estado de Michoacán, México. Se ha denominado la puerta de Tierra Caliente por situarse inmediatamente después de la zona de transición climática. Sus coordenadas geográficas son: 19°14' de latitud norte y 101°28' de longitud oeste, a una altura de 1,640 metros sobre el nivel del mar. Es una región de bosque y por lo tanto de aprovechamiento de la madera. Recientemente se ha venido ampliando en una vasta zona de su territorio el cultivo del aguacate, sustituyendo la vegetación natural. Se encuentra bien representados los diferentes niveles educativos desde básico, media superior (bachillerato) y Superior con el Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro que ofrece carreras a nivel de ingeniería.

3.7 La formación de maestros en las Escuelas Normales del Estado de Michoacán

La Formación de maestros en las Escuelas Normales del Estado de Michoacán presenta varias alternativas:

- a) Normal Primaria. Forma licenciados en educación primaria; recientemente la Escuela Normal Urbana Federal atiende la especialidad en problemas de aprendizaje. Las Escuelas Normales en el Estado de Michoacán por su ubicación son de tres tipos: Urbana (ubicada en la capital, Morelia), Rural (ubicada en Tiripetío, tenencia de Morelia) y Centro Regional de Educación Normal (Ubicada en la población de Arteaga). Este Centro incorporó recientemente la Licenciatura en Telesecundaria. Actualmente por influencia del sindicato de maestros se han podido incorporar la sede de formación en educación primaria ubicada en la población indígena de Cherán, con el objetivo de incorporar este segmento de la población a la profesión docente.
- b) La Normal Preescolar. Forma licenciados en educación preescolar. Se distribuye en una escuela en la ciudad de Morelia y otro centro regional en la población de Arteaga Michoacán.
- c) Normal Superior. Forma licenciados en educación secundaria con terminal especializado en matemáticas, español, biología, química, física, formación cívica y ética, historia, geografía, inglés y telesecundaria. La Escuela Normal Superior de Michoacán ha ofrecido un poco después de su formalización como sede de la modalidad semiescolarizada (1990), ha ofrecido una gama de diplomados y especializaciones a profesores en servicio, de la misma manera ha ofrecido dos maestrías: una en el campo de la educación básica y media y otra en educación secundaria específicamente. Se ofertaron dos doctorados en convenio con las universidades españolas de Jaén y Oviedo, participando como sede de extensión. Actualmente oferta con recursos propios el Doctorado en Educación.
- d) Centro de actualización del Magisterio. Ofrece licenciaturas en educación primaria y preescolar. Recientemente en este centro se ofrece la maestría en educación.

La Universidad Pedagógica Nacional (UPN) fue concebida como institución pública y nacional, rectora del sistema de formación de docentes de educación básica. Sin sustituir los servicios ofrecidos por las escuelas normales básicas o superiores, debía

funcionar como un elemento de modernización e innovación, proporcionando una formación universitaria, al tiempo que permitiera reivindicar las aspiraciones de ascenso profesional y social de los docentes de este nivel educativo (Castañeda, *et al.* 2004). La UPN, por su parte, ha hecho del análisis y de la reflexión de la práctica docente el factor fundamental de la formación profesional.

Siguiendo a Castañeda, *et al.* (2004), la UPN inicia sus funciones en 1979 en la Unidad Central de Ajusco ubicada en el Distrito Federal, con cinco licenciaturas: Pedagogía, Psicología Educativa, Sociología de la Educación, Administración Educativa y Educación Básica, con una propuesta curricular de formación organizada en un tronco común en matemáticas, redacción, sociología e historia de las ideas. Desde su creación asumió el compromiso de continuar la operación de la Licenciatura en Educación Primaria y Preescolar, Plan 75, que se ofrecía en la Dirección General de Capacitación y Mejoramiento Profesional del Magisterio

Posteriormente se diseñó la Licenciatura en Educación Básica, Plan 1979 (LEB'79), en la modalidad a distancia, para ser impartida en las 74 Unidades creadas en los estados y coordinadas a nivel central mediante el Sistema de Educación a Distancia (SEAD); después se diseñan la Licenciatura en Educación Preescolar y en Educación Primaria, Plan 1985 (LEP y LEP'85), y las licenciaturas en Educación Preescolar y en Educación Primaria para el Medio Indígena, Plan 1990 (LEP y LEPMI'90) en la modalidad semiescolarizada, abriéndose como posibilidades para docentes del medio indígena. Para 1994 se crea la Licenciatura en Educación, Plan 94 (LE'94) que hasta la fecha se ha venido impartiendo en las Unidades UPN.

Con el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB, 1992), que transfiere a los gobiernos de los estados la administración de las 68 Unidades de la Universidad, estas ofertas entran en un proceso de desarrollo desigual, debido en parte a la falta de una normatividad que regule su participación en el sistema

de formación de docentes de educación básica, aunado a situaciones de orden político que favorecen u obstaculizan la mayor o menor presencia de las Unidades en las decisiones en materia de formación en cada estado. (Castañeda, *et.al* (2004).

La formación continua por su parte, se ha centrado en la oferta del Programa Nacional de Actualización del Profesor (ProNAP). Este programa se ha ejercido a partir de un amplio menú de actualización donde figuran: los cursos nacionales, cursos estatales, talleres breves, talleres generales de actualización, Jornadas de actualización, círculos de estudio y una amplia gama de servicios como EDUSAT, biblioteca, aula de medios con servicio de Internet, Red Escolar. Los servicios de actualización se vinculan a escalafón estatal y con Carrera Magisterial (ambos forman parte del sistema de promoción en la Educación Básica).

Actualmente la Universidad Pedagógica en Michoacán ofrece las maestrías en educación con campo en desarrollo curricular y maestría en educación básica. Esta Universidad se encuentra distribuida en sedes regionales en las principales ciudades del Estado de Michoacán.

La formación inicial también cuenta con la participación de la iniciativa privada actualmente son cuatro las Instituciones que ofrecen educación primaria y dos que ofertan educación preescolar y una más ofrece la licenciatura en educación secundaria.

Existe el Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación (financiamiento mixto) con una sede central en Morelia y 24 extensiones en el interior del Estado, como su nombre lo indica, ofrece estudios de licenciatura en las diferentes ciencias de la educación: psicología, pedagogía, licenciaturas relacionadas con la educación especial, entre otras. También este Instituto ofrece maestrías en:

- Ciencias de la Educación con terminal en Administración Educativa
- Dificultades en el Aprendizaje

- Docencia en Ciencias Sociales
- Docencia para la Cultura Física
- Educación en Ciencias Naturales
- Educación Matemática
- Pedagogía
- Psicología de la Educación (Psicoanalítica)
- Psicología de la Educación (Psicogenética)
- Sociología de la Educación

3.8 Experiencia formativa: la práctica docente en el contexto de la formación de docentes de secundarias ENSM.

La cultura subyacente en la ENSM es la existencia de procesos investigativos en la formación de los docentes y se encuentra en proceso actualmente se encuentra instaurada la formación docente a partir del desarrollo de competencias profesionales. La propuesta de desarrollo curricular de la Escuela Normal Superior de Michoacán (ENSM) se instaló en 1992 y permitió el desarrollo del plan de estudios 1983, se desarrolló en virtud de que se soportó ese currículo en la articulación docencia-investigación. Otras instituciones buscaron y aplicaron diferentes formas de hacerlo, con diferentes resultados, dentro de los que resalta la dificultad del profesor normalista para desarrollar la formación a través de la investigación. Para todos, había una concepción implícita de currículo y formación la cual explícitamente asumió el modelo del abordaje sistemático de los contenidos educativos. En la Normal Superior de Michoacán se aplicó la investigación dialéctico-constructiva al proceso de formación, que consistió en ir articulando los espacios curriculares a momentos del proceso investigativo vinculado a la formación.

Como experiencia en la práctica docente en este proceso de formación, el resultado de sesiones de reflexión del colegio de profesores y las academias de grado, lo mismo que en sesiones reflexivas con apoyo de instituciones externas (El Colegio de México),

haciendo un balance de fortalezas y debilidades, se especifican las siguientes áreas de oportunidad:

- Modelo formación centrado en la innovación didáctica y el desarrollo humano.
- Las TIC como componente esencial de la innovación didáctica
- La didáctica de las ciencias o educación en ciencias como campo emergente de la investigación y el conocimiento.
- Articulación de la investigación, la docencia, la innovación, la evaluación y la Sistematización de la experiencia como procesos de la formación de los docentes en servicio.

La práctica docente en este contexto de formación, se entiende como la actividad profesional encaminada al desarrollo de competencias (conocimientos, habilidades, actitudes, valores) para el desarrollo de la profesión docente en la escuela secundaria. La estrategia de formación de la ENSM exige la separación de la práctica docente estereotipada, espontánea y situada en el “vaciado” de contenidos curriculares donde el alumno solo tiene que recibir y aplicar en su universo de adscripción; esta cede paso a la práctica intencionada, que articula la experiencia del docente a su proceso de formación a través de la reflexión crítica que descubre coyunturas, debilidades y las potencia para que el ejercicio docente, de la misma manera, articule el contexto como punto de partida y de llegada a través de la reflexión constante y la vinculación del contenido a la vida cotidiana.

La estrategia permitió resolver la práctica de tantas formas como se quiso, pero en todas hubo problemática en tanto el manejo de los elementos investigativos y metodológicos. Cada intento era una prueba que no siempre contó con la comprensión y apoyo de los estudiantes, pero encontraron la forma de “seguir la idea del profesor”. El proceso de formación exigía otra forma de ejercer la docencia, la realidad de los docentes exigía otra cosa.

Si se atendía el desarrollo de la especialidad tomando a la investigación como referente metodológico, se ampliaba a otros contextos como el epistemológico, que

separaban el abordaje de la especialidad, sencillamente se levitaba en torno a ella pero el docente no se encontraba dentro de ella. La formación exige penetrar en diferentes niveles de la misma.

La práctica docente desarrollando “la estrategia” llevaba al profesor a ser asesor investigativo, que exige habilidades muy específicas, esto es muy diferente a las habilidades de la docencia, al no responder adecuadamente a las exigencias de misma el proceso de formación tuvo poca fiabilidad.

La articulación del proceso de investigación y la práctica docente fue la parte más compleja del propio ejercicio profesional en ese periodo, permitió ejercer la práctica en el marco de las exigencias profesionales que la formación de docentes requiere.

La apropiación del proyecto fue amplia, pues se pudo concretar de diferentes maneras, el problema fue cuando se exigió hacerlo solo de una manera, lo cual lo hizo cerrado metodológicamente. En un primer plano de apropiación, se asimiló como una forma más de hacer la docencia y en un plano más profundo, permitió ser una forma de identidad con una institución y un colectivo profesional. De cada profesor dependió si se relacionaba con “el proyecto” como la moda, como la norma o como proyecto de vida profesional, en lo personal, se alcanzó este nivel por que pudieron darse diferentes sentidos a la práctica docente y establecer la crítica como proceso de diversificar el proyecto.

Respecto a los planes de estudio, el plan 1983 en sus orientaciones curriculares exigía los procesos investigativos; el plan 1999, no los incluye en su desarrollo, se limita al análisis sistemático de la práctica docente: hacer diagnósticos, aplicar propuestas y estudios breves que exigen algunas asignaturas, pero no se contempla todo articulado, como un proceso de investigación en cada ciclo escolar. El primer plan exigía un desarrollo curricular que permitiera su actualización y es allí donde entra la estrategia

curricular. La SEP en el Programa de Transformación y Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales solo exigió la incorporación de algunos cursos de actualización del PRONAP en el currículo de Educación Normal. El nuevo plan, se ha desarrollado con las diferentes estrategias que elige la academia correspondiente, hay un proceso de adaptación al desarrollo curricular sin la adquisición de conciencia plena de las ventajas que para su profesionalización conlleva su formación a partir de procesos investigativos.

Hasta aquí podrá deducirse que la formación de los docentes, articulando la investigación no es una fórmula mágica que la resuelve, y la emergencia del nuevo plan por competencias, tampoco es suficiente sin el desarrollo curricular creativo. Existen tantas formas concretar el curriculum como la creatividad de los sujetos y la institución y las condiciones históricas del contexto lo permitan. Para que la innovación educativa se fortalezca en la Normal Superior, es preciso el cambio en la cultura institucional, asumiéndose como una comunidad escolar unida por una cultura colaborativa. Entendiéndose por eso a la interdependencia de las acciones de los sujetos que la integran para conseguir un la misión y visión Institucional, es decir, se ha de actuar en el marco de una ecología institucional donde el valor se encuentra en las relaciones de los componentes institucionales que se entienden como dinámicas, históricas y complejas.

La cultura colaborativa incluye el cambio en los valores, actitudes, visiones, percepciones y acciones que acontecen en el centro escolar. La ecología institucional admite la existencia de diferentes tipos de relaciones, pero busca el punto de equilibrio para que coexistan en un mismo nicho institucional, la relación ideal es la simbiótica o colaborativa, porque permite el beneficio mutuo, el crecimiento con el otro y no a expensas del otro, entendiéndose a este más que un sujeto concreto, la Institución en su totalidad.

En la dinámica institucional se requiere el establecimiento de las siguientes acciones:

- Integración de colectivos de formación a partir de la reflexión sistemática de la experiencia (cultura de la reflexión y acción colaborativa).
- Asumir en los colectivos un proceso didáctico sistematizante de las experiencias de práctica docente desde cada espacio de formación, constituyendo esto como un punto de partida de la teorización pedagógica y el proceso formativo.
- En el desarrollo curricular, articular la docencia con la investigación, evaluación y la Sistematización en un solo proceso de formación permanente.
- En el trabajo de aula, plantear las estrategias didácticas como la unidad de aprendizaje autónomo y de mejora.
- Articular el trabajo del aula en un modelo de formación del profesor y especificar este, en modelos didácticos concretos que se desarrollen con múltiples estrategias didácticas donde se haga uso integrado de los medios educativos y se evalúen las competencias de formación.
- Vincular el modelo de formación al contexto institucional.

La práctica docente en el marco de la colaboración constituye un espacio de formación de profesionales de la educación y un espacio de desarrollo humano particular, porque un docente que no conquista esto, se encuentra condenado a la tecnificación de su labor, que muy pronto se vuelve estereotipada. La práctica liberadora se encuentra en el desarrollo pleno del sujeto como profesional y como persona.

En el escenario escolar de México la Educación Basada en Competencias (EBC) es asunto de las últimas décadas. Establece su origen en los años sesenta en los países industrializados, siendo considerada por algunos simpatizantes como la propuesta pedagógica que cubre las expectativas actuales, siendo de nuestro interés la revisión crítica del debate que se ha generado en torno a la formación, teniendo como punto de partida la creencia de que las instituciones escolares se han distanciado progresivamente de las necesidades sociales, sobre todo de aquellas que comprenden el campo laboral.

La EBC puede ser vista como un enfoque pedagógico con repercusiones tanto en la ideología como en el método (principalmente en la acción didáctica y en las diferentes modalidades de la evaluación escolar). En este sentido, Díaz y Rigo (1998), ubican la formación docente dentro de este marco referencial, ha de estar encaminada a que el docente desarrolle competencias pertinentes para acometer su labor de manera fundamentada, efectiva, responsable e íntegra desde el punto de vista ético.

3.9 Escenario curricular el desarrollo del modelo didáctico.

En el desarrollo del currículum de la Maestría en Educación Secundaria se ha caracterizado por:

- Libertad de incorporación de elementos tecnológicos, evaluativos e investigativos.
- Incorporación de procesos reflexivos en la línea de la transformación desde la experiencia de los docentes.
- El trabajo colaborativo como exigencia procedimental.
- La articulación del movimiento macro basado en el desarrollo de competencias profesionales vinculado a las exigencias propias de la vida cotidiana.
- La contextualización como una exigencia metodológica.
- El equilibrio entre la formación generalizante y la especializada.
- La incorporación de los avances en la ciencia y la tecnología.
- La formación de actitudes abiertas a la crítica y a las exigencias de la realidad.
- La formación del sentido de “lo no acabado”, lo incierto, la complejidad.
- La estructuración de modelos didácticos de partida, correspondientes con un modelo de formación.
- El campo de la didáctica de las ciencias como campo emergente del conocimiento.
- Recuperación de los aspectos emotivos en los procesos formativos.
- Perspectiva ecológica de la formación, el aprendizaje y las relaciones del aula.

Con estos elementos se pretende mover la práctica docente hacia la formación profesional del sujeto, que transforma pero que conserva; que critica pero también acepta o cree; que participa, pero también permite la emergencia del pensamiento del otro; que guía y permite ser guiado; que enseña, pero aprende permanentemente. Las TIC son un elemento innovador que, para nuestro tiempo, no puede estar fuera de los procesos de formación de los docentes, es por eso que se considerará en esta investigación como el componente didáctico diferencial en la formación y será evaluado su impacto en los aprendizajes al nivel del indicador de cambio.

Para cubrir las exigencias de los estudios de posgrado que consisten en la oferta de estudios de Maestría y doctorado en educación, en el año 2013 la ENSM ha sido equipada con los servicios de Internet con amplio ancho de banda, cableado interior de fibra óptica, redistribución de los ruteadores del servicio Wifi, instalación de aula con equipamiento de videoconferencia y la actualización de hardware y software de la plataforma institucional de educación virtual, incluso se instaló una red video-cámaras de seguridad.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

CAPITULO 4. RESULTADOS

4.1 El modelo didáctico como el tratamiento ambiente híbrido de aprendizaje (AHA).

El modelo didáctico para la formación de los docentes mediante el uso de las TIC tiene tres componentes principales: el alumno, el docente y las TIC. Ésta tríada forma un modelo triangular equidistante donde cada vértice metafóricamente hablando corresponde a cada componente. Para cada una de las caras tendremos a los sujetos, la competencia didáctica y el uso de las TIC, a la vez se abren como planos. El centro del modelo estará representado por el conocimiento, esto significa que el conocimiento es la mediación entre los sujetos alumno y docente, al igual que lo es entre las TIC y docente y, finalmente, entre TIC y aprendizaje. Entendida la mediación que representa el conocimiento, los lados del triángulo didáctico representan la evidencia empírica de la relación mediadora, es decir, la competencia didáctica del sujeto docente, que de una u otra manera se ve enriquecida por el uso de las TIC. En la figura No. 5 se visualiza el modelo descrito. La proyección de las líneas sobre los vértices genera subplanos intermedios uno para el alumno, otro para el docente y uno más para las TIC.

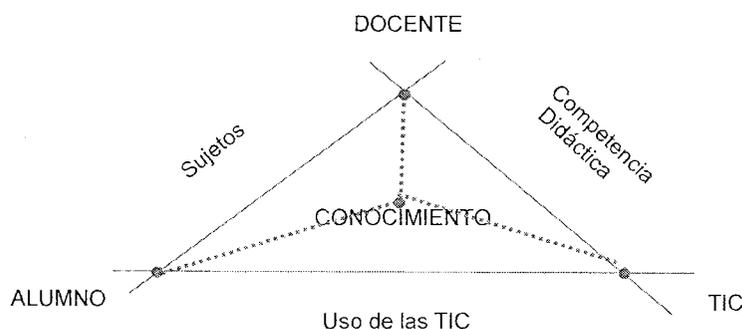


Figura 4. Modelo didáctico

El plano de los sujetos formado por alumno y docente. El alumno es el estudiante de maestría que a la vez es profesor de educación básica el cual se forma mediante la Maestría en Educación Secundaria. El docente es el asesor del curso de maestría,

pero a la vez es él alumno mismo de maestría que ejerce sus funciones en las aulas de la educación básica. La relación de estos sujetos es *relación de conocimiento* (Zemelman, 1992).

El plano competencia didáctica se delimita entre los vértices del docente y las TIC. La competencia didáctica es la habilidad del docente para establecer una *relación didáctica*, esto es construir un conjunto de relaciones sociales entre él y sus estudiantes en la perspectiva de realizar una acción delimitada en un cuadro espacio temporal académico determinado cuya finalidad es provocar cambios en ellos. Dicho de otra forma, cómo identifica y transforma el saber de referencia, los contenidos, la información, en agentes (medios) de cambios para sus estudiantes, en saber aprendido (Jonnaert et al, 2003, en Toledo 2006). La competencia didáctica junto a las competencias evaluativas y competencias metacognitivas conforman la competencia docente.

El plano uso de las TIC la conforma el uso personal y el uso didáctico de las mismas. En el primero el sujeto las utiliza con fines particulares tales como la comunicación y el manejo de información de interés se establece una relación de conocimiento mediada por las TIC que satisface las exigencias cotidianas de información y comunicación. El uso didáctico de las TIC en la formación de los docentes en el presente tratamiento investigativo está mediado por los entornos denominados ambientes híbridos o mezclados de aprendizaje que se abrevia como AHA. Este se conforma por el hardware, software y la metodología didáctica centrada en el aprendizaje del alumno adulto. El primer componente lo representa un servidor con capacidad de almacenaje en el orden de 2 teras de capacidad, disco duro tipo SCSI, Linux y 4 dim memoria RAM 4 megas cada uno; dos procesadores de 4 núcleos y se encuentra alojada en el Centro de Tecnologías del Gobierno del Estado bajo convenio de mantenimiento. El software instalado es Windows server y Moodle ver 2.0 con administración a cargo del usuario. Se eligió el ambiente Moodle por las siguientes características (Moodle, 2015), que posee:

-
- Promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.).
 - Apropia para el 100% de las clases en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial.
 - Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, eficiente y compatible.
 - Es fácil de instalar en casi cualquier plataforma que soporte PHP. Sólo requiere que exista una base de datos (y la puede compartir).
 - Con su completa abstracción de bases de datos, soporta las principales marcas de bases de datos (excepto en la definición inicial de las tablas).
 - La lista de cursos muestra descripciones de cada uno de los cursos que hay en el servidor, incluyendo la posibilidad de acceder como invitado.
 - Los cursos pueden clasificarse por categorías y también pueden ser buscados - un sitio Moodle puede albergar miles de cursos.
 - Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las cookies encriptadas, etc.
 - La mayoría de las áreas de introducción de texto (recursos, mensajes de los foros etc.) pueden ser editadas usando el editor HTML, tan sencillo como cualquier editor de texto de Windows.

En el campo didáctico de siguió la estrategia CDR Ambriz (2008), que desarrolla una sesión de aprendizaje en tres momentos, a saber: contextualización, descontextualización y recontextualización. El primer momento que es de acercamiento, apertura, de identificación del objeto de estudio en el contexto de realidad, de problematización, por valorar lo bordes en los que se encuentra delimitada una situación problemática, de recuperación de los saberes y de sensibilización al estudio por medio del uso de las TIC. El segundo momento es de acercamiento al objeto de estudio desarrollando aporte conceptual mediante la investigación, aplicación de TIC la gestión de la información y la construcción del conocimiento. El tercer momento es de retorno al contexto problemático de partida, para resignificar la

realidad y potenciarla con los elementos proporcionados por el estudio, es un espacio de metacognición y de difusión de experiencias a través de las TIC.

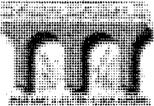
Por lo que respecta al formato del curso se eligió el modular/semanal. Cada módulo se describirá en sus componentes en la última parte del presente capítulo. En lo metodológico se contó con todo los permisos del administrador de cursos lo cual permitió ser un profesor sin restricciones se tuvo el control total sobre todas las opciones de un curso, incluido el restringir a otros profesores.

4.1.1 Diseño curricular. Estructura de la propuesta didáctica como tratamiento de investigación.

El núcleo V "*Ambientes de aprendizaje con TIC's*" presenta al estudiante de maestría la posibilidad de enriquecer su práctica docente a partir de la incorporación de la tecnología como soporte instrumental de sus diseños didácticos. Es importante advertir que para llegar al dominio de cualquiera de los recursos que en curso contempla, es necesario mucho tiempo de práctica y cursos sobre el mismo, lo cual se tratará de resolver con ayuda de tutoriales, los cuales exigen un poco más de tiempo. La idea es de aprender en el camino apuntalando las habilidades básicas y dejando un amplio margen de aprendizaje para sucesivos momentos.

La idea es no centrarse en el recurso tecnológico como un fin sino en el trabajo concreto del profesor en el aula, esto hace que el interés esté centrado en como propiciar que el estudiante de secundaria aprenda de una mejor manera y no dominando a la perfección cualquiera de los recursos contemplados en este curso. Sabemos de las limitantes en cuanto a habilidades de manejo de las tecnologías actuales, pero la estrategia de colaboración, hará saltar este obstáculo. Lo que sí es necesario señalar es que se requiere una actitud abierta y participativa para lograr la competencia tecnológica que el curso exige y que la educación secundaria demanda.

En la figura 14 se concentran los datos del curso que concreta el diseño innovador centrado en el desarrollo de competencia didáctica mediada por las TIC.

		Escuela Normal Superior de Michoacán				
		División de estudios de posgrado				
		Maestría en Educación Secundaria.				
		Ciclo escolar 2009-2010				
<i>GUIA DE DESARROLLO CURRICULAR</i>						
2º MODULO, NÚCLEO V, OBJETO DE CONOCIMIENTO: "AMBIENTES DE APRENDIZAJE CON NTIC'S"						
NUCLEOS	OBJETOS DE CONOCIMIENTO	HORAS			CRÉDITOS	
		T	P	TP		
V	Ambientes de Aprendizaje con NTIC's.	48	48	36	12	

Asesor: Filomeno Ambris Mendoza
filoamb@gmail.com
Morelia, Mich., 13 de mayo del 2010

Figura 5. Datos de identificación de del curso.Tratamiento

Modelo de Ambiente híbridos de aprendizaje (AHA). El desarrollo del curso con soporte instrumental de las TIC se desarrolla mediante el diseño del Ambiente de Aprendizaje Híbrido (AAH o AHA) por definición articula la modalidad virtual con la presencial. La metodología es una adaptación del diseño de Osorio, L. Aldana, M., Salazar, A. y Leal, D. (2007), de la Universidad de los Andes quienes la implementaron para el diseño de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), la cual incluye siete etapas: planeación, análisis educativo, diseño educativo, diseño computacional y

gráfico, desarrollo y montaje, publicación y entrega, soporte y mejoramiento continuo. El modelo AHA implementado en la ENSM incluye las 7 etapas de referencia y que a continuación se describen.

Etapa 1: Planeación. Es esta etapa se hace el análisis y reestructuración del programa de estudio, se elige el modelo didáctico a seguir, se seleccionan recursos didácticos, búsqueda de información y demás recursos en la Internet, los cuales sean susceptibles de aplicarse. Se elige el modelo de planeación, las competencias a desarrollar y la estrategia de evaluación.

Etapa 2: Análisis Educativo. Se desarrolla una aproximación al grupo de trabajo recuperando saberes previos elementales, necesidades e intereses, condiciones de espacio y materiales para desarrollar el curso, conlleva el reconocimiento y comprensión de la organización pedagógica del curso: es decir, qué aprendizajes se esperan promover (los esenciales desde la disciplina y desde el desempeño profesional), formas de enseñar, dinámica del curso (ambiente), formas de encuentro entre actores (interacción), tipo de contenidos, recursos y estrategia de evaluación. De manera puntual se diagnostica la injerencia en las tecnologías del grupo de aprendizaje: uso y recursos de la computadora, uso del correo electrónico, paseo por la plataforma y grupo virtual, obtención de cuentas de acceso.

Etapa 3. Diseño educativo, durante la cual se define el propósito educativo del ambiente virtual y las alternativas para usarlo para lo cual se selecciona la plataforma MOODLE eligiendo los recursos que ofrece para el desarrollo de la fase virtual, no presencial del curso y las interacciones con el espacio virtual, las cuales contribuyan al logro de las competencias predeterminadas. Incluye la definición de los espacios y secuencias de aprendizaje del AHA que se realiza teniendo en cuenta las intencionalidades pedagógicas y las alternativas metodológicas consideradas pertinentes para atender la necesidad educativa y el objetivo propuesto para el AHA. El diseño e integración de los espacios, contenidos, actividades y recursos que incluirá el ambiente permite consolidar ciclos de aprendizaje, haciendo explícita la complementariedad e integración entre el trabajo presencial en aula, el trabajo en el ambiente virtual (tanto del profesor como del estudiante) y el tiempo de trabajo

autónomo del estudiante. Es necesario que bajo este tipo de ambiente se tengan claras las estrategias de aprendizaje que el estudiante tendrá que movilizar para lograr sus competencias, incluye análisis de casos, construcción colectiva de conceptos y o recursos, solución de problemas, manejo de información en el contexto, ejercitaciones, diseño y aplicación de estrategias didácticas, aprendizaje colaborativo de programas y ambientes tecnológicos. La etapa de diseño educativo concluye cuando se especifica la guía didáctica, donde está detallada toda la orientación del curso, desde los soportes curriculares, estrategia didáctica, hasta las actividades de aprendizaje en sus diferentes modalidades, recursos y forma y momento de uso, producción y evaluación.

Etapa 4. Diseño computacional y gráfico, tiene por objeto definir de manera precisa los requerimientos tecnológicos y la solución computacional que se desarrolla como respuesta a las necesidades educativas y a las secuencias de aprendizaje definidas anteriormente, para pasar luego a su identificación o construcción.

Etapa 5. Desarrollo y montaje, se cuenta con dos insumos principales: los requerimientos informáticos y gráficos de la plataforma y los contenidos para el AHA, los cuales definen no sólo la estructura sino que describen de manera clara las actividades de aprendizaje diseñadas en la etapa de diseño educativo. Con base en esta información se implementan los elementos tecnológicos necesarios (simuladores, animaciones, sistemas de información, ejercitadores, etc.), usando metodologías específicas de la ingeniería de software, a la vez que se realiza el desarrollo del componente gráfico del ambiente de aprendizaje.

Etapa 6. Publicación y entrega, incluye el proceso de “subida” del diseño educativo a la plataforma especificándose en cada tipo de recurso seleccionado, los tiempos asignados, las escalas de evaluaciones, tiempos de entrega, recursos, ligas de apoyo. Incluye sesiones de revisión y capacitación en el manejo de las herramientas.

Etapa 7. Soporte y mejoramiento continuo. Incluye la revisión continua de la programación en el AHA que se va modificando según las necesidades y ritmos de aprendizaje de los alumnos, es decir está sometido a evaluación y reestructuración continua.

A. Propósitos

Recuperado del diseño curricular de la Maestría en Docencia en Educación Secundaria (MDES) a la que corresponde el curso, se recupera el siguiente objetivo: La MDES pretende propiciar la formación basada en el análisis de la práctica docente, a partir de necesidades de innovación provenientes directamente de la observación del quehacer cotidiano. Se trata de que el propio docente (a partir de sus preocupaciones, problemas y saberes) reflexione, decida y participe en el cambio necesario. Implica que el docente sea protagonista del proceso de revisión crítica de su quehacer, a efecto de desarrollar la convicción y el deseo de cambiar.

El núcleo V, Ambientes de Aprendizaje con NTIC's por su parte pretende la generación de nuevos estilos de práctica que se busquen el equilibrio entre la tecnología para la información y la comunicación, la sociedad y el contexto; que apoyos tecnológicos permiten transformar las prácticas educativas tradicionales y la ruptura de conceptos obsoletos que pueden estar presentes aún en las prácticas educativas de los participantes y trascender hacia prácticas innovadoras que potencien los aprendizajes en la escuela secundaria

B. Competencias

a) Genéricas

- Diseña, administra y propicia experiencias de aprendizaje organizadas en propuestas educativas alternativas como producto de las relaciones establecidas con las prácticas docentes observadas, los conocimientos teóricos articulados y las aspiraciones educativas de las instituciones educativas en las que se desempeñan los participantes de la MDES incorporando también la concepción e indicadores de calidad educativa y las de innovación en la acción, así como las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- Aplica herramientas y recursos de las tecnologías de la información y la comunicación para realizar prácticas educativas, motivantes, estimuladoras y complejas.

b) Específicas

- Analiza el contexto educativo específico relacionado con su práctica docente para articular los elementos tecnológicos, los cuales potencien los aprendizajes.
- Construye nuevos apoyos tecnológicos aplicados a la práctica profesional propia y la investigación
- Planea, aplica y sistematización de las experiencias de prácticas innovadoras con TIC
- Participa y genera climas de aprendizaje mediado por la tecnología.

C. Estructura modular. Organización de contenidos.

Módulo I: las TIC en la educación

1.1 Las nuevas tecnologías de la información y la Comunicación aplicadas a la educación.

1.2 Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la secundaria mexicana.

1.3 Plataformas educativas.

Módulo II: Medios tecnológicos para el apoyo al aprendizaje

2.1 Herramientas auxiliares de la mente humana:

- Interpretación de la Información. Herramientas de visualización.
- Modelado dinámico. Planillas de cálculo Excel, Lotus, Graficadores de funciones, Modelado de sistemas, etc.
- Construcción de conocimiento. Hipermedios creadores multimedia, editores web, sonido, video, etc.
- Comunicación y colaboración. Chat, listas de correo, vc, grupos de discusión, email, boletines electrónicos.

- Organización semántica. Base de datos Administradores de base de datos (Access, Dbase, Fox, etc.). Organizadores gráficos:

creadores de redes semánticas, mapas conceptuales, mapa mental, mapa para definir conceptos, cuadro sinóptico, matrices: descriptiva, distributiva, comparativa, de toma de decisiones, gráficos: T, escalera, piramidal, de barras, satelital, árbol radial, ciclos, círculos concéntricos, triángulos, cuadrados, cónicos, piezas de rompecabezas; línea del tiempo, línea del tiempo-esqueleto de pescado, escala continua, Etapas, fases, pasos (como la estrategia didáctica), organigrama, diagrama de Venn, Itinerario, flujograma, Pert, Gant, escaleras, habitaciones o ventanas, glosario.

2.2 Tecnologías de uso común (TUC) en el aprendizaje

- Descripción y uso didáctico de: TV, video, radio, proyector de acetatos
- Evaluación de medios.

2.3 Nuevas tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento (TICC)

- La computadora como apoyo a la enseñanza: Windows (administración de archivos), herramientas Office básicas (Word, Excel).
- Las presentaciones didácticas: Mind manager, Corel presentations, Power point, Cmap Tools, Flash.
- El uso didáctico de los multimedia: CD documental, hipertexto, archivos de sonido, archivos de vídeo, uso del data show, Enciclomedia.
- Modelación y simulación por computadora
- El uso didáctico del hipermedia: búsqueda de información en la Internet, bajar información, oferta de cursos en la red, diseño de páginas web con Macromedia Dream Weaver, trabajo en grupos virtuales, diseño y participación en blogs y podcast.
- Manejo de la plataforma de educación a distancia (<http://www.normalsuperior.michoacan.gob.mx/>) como apoyo al desarrollo de cursos de formación.

-
- Evaluación de los recursos tecnológicos en la enseñanza y el aprendizaje en la escuela secundaria.

Módulo III: Diseño de estrategias didácticas mediadas por computadora

3.1 Diseño de estrategias didácticas instrumentadas por medios educativos computarizados.

- Estrategias didácticas mediadas por mapas mentales (Mind manager) y mapas conceptuales (Cmap Tools).
- Construcción de estrategias didácticas a partir del uso integrado de medios.
- Construcción de Web Quest (investigación por la Internet)
- Diseño de lecciones de aprendizaje mediadas por Dream Weaver
- Aplicación y evaluación de estrategias didácticas instrumentadas con tecnologías.

Módulo IV: Computación aplicada a la investigación educativa

a) Estadística básica y avanzada aplicada a la investigación educativa con SPSS.

- Construcción de la base de datos en SPSS y Acud Six
- Validez y confiabilidad de instrumentos de investigación, muestreo.
- Análisis descriptivo, estadística básica: descriptivos de centralización y dispersión, análisis de contingencia, gráficos.
- Análisis inferencial: análisis factorial, análisis de varianza y covarianza y análisis de correspondencia; análisis de correlación y regresión.
- Prueba no paramétricas: Chi cuadrado, correlación, regresión, ANOVA, etc.

b) Instrumentación de proyectos de investigación con tratamiento de la información por computadora.

- Articulación de objetivos, diseño de instrumentos y tratamiento *cuantitativo* de datos.
- Articulación de objetivos, hipótesis, diseño de instrumentos y tratamiento *cualitativo* de datos.

c) Herramientas específicas:

- Uso de programas específicos de apoyo a la investigación: Word para procesamiento de texto y administración de fuentes; Excel y SPSS, hojas de cálculo y graficación; bases de datos para consulta de textos.

D. Metodología de desarrollo

a) La estrategia didáctica CDRR, se concreta según sus siglas lo indican incluye los momentos a través de los cuales se desarrolla el proceso de aprendizaje y son: contextualización, descontextualización, recontextualización, y reestructuración. El modelo CDRR es congruente con la visión del paradigma de la cognición situada, el cual le da un peso específico al contexto que en esta propuesta se considera fundamental para la formación, para la construcción del conocimiento y para el aprendizaje. El modelo didáctico está compuesto de los siguientes componentes y fases:

- Contextualización del Objeto de estudio
 - Recuperación de saberes previos (en torno al tema de estudio): diseño de mapas mentales con el perfil grupal de saberes previos.
 - Problematización/Confrontación: foro virtual.
 - Recuperación de necesidades del contexto y construcción de la intencionalidad.
 - Diseño y puesta a punto del AHA.
 - Evaluación: auto y heteroevaluación.
- Descontextualización. Investigación
 - Estudio conceptual: consulta de Internet y otras fuentes.
 - Estudio del entorno tecnológico-interactivo: computadora: multimedios e hipermedios, plataforma, grupo virtual.
 - Socialización/Integración: mapa conceptual y foro virtual.
 - Evaluación: heteroevaluación.
- Recontextualización

- Confrontación (con los saberes previos).
- Diseño y aplicación (estrategias didácticas con el uso de las TIC, proyectos colaborativos), páginas web, blog, Web quest, presentaciones digitales.
- Evaluación: auto y Heteroevaluación.
- Reestructuración de los saberes
- Constructo teórico-empírico personal y colectivo: wiki.
- Comunicación de la experiencia: foro virtual, Blog.
- Evaluación: auto, coevaluación y heteroevaluación.

b) Organización híbrida de la estructura didáctica.

AMBIENTE PRESENCIAL (trabajo directo)	AMBIENTE VIRTUAL (trabajo virtual, con TIC)	AMBIENTE DE TRABAJO PERSONAL (trabajo a distancia)
1. Recuperación de saberes previos (en torno al tema de estudio). Diseño de un mapa mental con el perfil grupal de saberes previos.	2b. Recuperación de saberes previos (en torno al tema de estudio). Diseño de un mapa mental con el perfil grupal de saberes previos.	
2ª. Problematización/Confrontación	2b. Foro virtual	
3. Recuperación de necesidades del contexto y construcción de la intencionalidad.		
4. Autoevaluación	4b Heteroevaluación	
	5ª Estudio conceptual: uso de la Internet (páginas, hipertextos, hipermedios, diapositivas),	5b. Estudio conceptual. Uso de textos.

	construcción del glosario virtual.	
6c. Estudio del entorno tecnológico-interactivo: Seminario-Taller	6b. Estudio del entorno tecnológico-interactivo: computadora y multimedios e hipermedios, grupo virtual, plataforma (taller, lección, foro, blog, tareas, mensajes en plataforma y grupo virtual).	6 ^a . Estudio del entorno tecnológico-interactivo: computadora y multimedios e hipermedios, plataforma, grupo virtual. Diseño base.
7b. Socialización/Integración: Exposición-discusión. Mapa conceptual integrador.	7b.Socialización/Integración: Foro virtual	7 ^a .Socialización/Integración: Diseño de presentación multimedia o hipermedia.
8 ^a . Coevaluación	8b. Heteroevaluación	8c. Autoevaluación
		9. Confrontación (con los saberes previos)
10c. Diseño y aplicación (estrategias didácticas con el uso de las TIC/proyecto colaborativo). Socialización y/o reconstrucción	10 ^a .Diseño y aplicación (estrategias didácticas con el uso de las TIC/proyecto colaborativo). Diseños en la Web	10b. Diseño y aplicación (estrategias didácticas con el uso de las TIC/proyecto colaborativo). Diseño general y planeación didáctica de la estrategia.
11 ^a Autoevaluación y coevaluación.	11b. Heteroevaluación	
	12b.Constructo teórico-empírico grupal: Wiki	12 ^a . Constructo teórico-empírico personal. Texto.

13 ^a . Comunicación de la experiencia: socialización directa.	13b.Comunicación de la experiencia: comunicación virtual.	
14.Autoevaluación coevaluación	14 b. Heteroevaluación	

Tabla 21. Organización híbrida de la estructura didáctica

c) Modalidades de trabajo

- *Trabajo directo.* Técnicas: seminario-taller, taller de aprendizaje elemental de las tecnologías, discusión de documentos, construcción de materiales didácticos para la enseñanza y el aprendizaje con tecnologías.
- *Trabajo autónomo.* Técnicas: Lectura de textos, construcción de textos e hipertextos, investigación documental y en la web, diseño de propuesta de trabajo pedagógico, trabajo con plataforma de educación a distancia (<http://www.normalsuperior.michoacan.gob.mx/>).
- *Trabajo colaborativo:* diseño de Web quest, participación en lecciones en la modalidad de blog o grupos virtuales de trabajo, foro, diseño de estrategia didáctica mediada por las tecnologías.
- *Asesoría:* tutorial y a través de plataforma de educación a distancia y grupo virtual.

d) Orientaciones didácticas

- Para la enseñanza en la escuela secundaria con tecnologías se ha de considerar que habrá que salvar los conocimientos técnicos básicos que exige la tecnología a utilizar.
- No es necesario tener conocimientos avanzados de computación, pero sí se requieren elementos generales que permitan manejar la lógica y posibilidades de las tecnologías. Unas lecciones generales sobre las tecnologías pueden resolver el asunto.

-
- Es esencial el desarrollo de actitudes positivas hacia la enseñanza con tecnología, pero hay que ser conscientes de las limitaciones pedagógicas que ello implique.
 - Es importante resaltar el rol del profesor, como asistente, facilitador, el cual no es sustituido por los medios de enseñanza por sofisticados que estos sean y estos solo entenderlos como un componente de la docencia.
 - El centro del curso no es el manejo del entorno tecnológico, sino la aplicación didáctica de estrategias con el apoyo de tecnologías para propiciar los aprendizajes, por lo que el diseño de unidades didácticas interactivas, su aplicación y sistematización es el centro de la experiencia.

E. Evaluación

La evaluación tiene una orientación formativa. Se pretende que la práctica evaluativa sea un instrumento que permita una visión cuantitativa y cualitativa del desarrollo del curso para tomar decisiones en torno a la información que se genere. La evaluación se orienta bajo los siguientes principios:

- La valuación se entiende como un componente importante en el proceso del aprendizaje de los docentes.
- Es un proceso formativo lo que implica su carácter de continuidad.
- Los criterios de evaluación han de conocerse con anterioridad para que durante el desarrollo del curso los docentes participen activamente en su proceso formativo.
- Es importante la diversidad de instrumentos, productos y situaciones a evaluar para que se consiga mayor objetividad en el proceso.
- La evaluación es un proceso que genera información y es necesario aplicarla continuamente para reorientar el proceso de aprendizaje.

Especificación de la evaluación. Los aspectos específicos de la evaluación se desagregan en la siguiente tabla de especificación:

Competencia	Indicador de desempeño	Resultado de aprendizaje	Producto = evidencia	Instru- mento	Pondera- ción
1. Analiza el contexto educativo específico relacionado con su práctica docente para articular los elementos tecnológicos los cuales potencien los aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> Recupera información teórica y empírica del contexto de la educación y el aprendizaje. Desarrolla análisis del contexto en torno a los ambientes de aprendizaje con las TIC. Comprende la estructura y función de los entornos tecnológicos que potencian la educación y los aprendizajes. Problematización y evaluación del potencial de las TIC en los aprendizajes y la educación de los adolescentes. Significa el contexto de uso de las TIC. 	Contextualización de las TIC	Texto de análisis sobre el uso de las tecnologías en la educación y los aprendizajes.	Texto	15%
2. Construye nuevos apoyos tecnológicos aplicados a la práctica profesional propia y la investigación	<ul style="list-style-type: none"> Logra competencia en el manejo de las TIC como componente instrumental de los diseños didácticos. Imprime creatividad en la construcción de apoyos tecnológicos. Viabiliza las TIC en cuanto a las condiciones particulares del adolescente de la escuela secundaria. Construye bases de datos cuantitativas y cualitativas conforme a las especificaciones del software utilizado. 	Manejo de TIC para la construcción de diseños didácticos y bases de datos para investigación	Diseño didáctico con TIC y anexos de investigación: bases de datos. Gráficos.	Rúbrica	25%
3. Planea, aplica y sistematización de las experiencias de prácticas innovadoras con TIC	<ul style="list-style-type: none"> Estructura la planeación de una experiencia didáctica con sus componentes clave. Recupera información de la práctica mediante instrumentos cuali o cuantitativos. Interpreta los resultados del procesado informático y reflexiona sobre las mejoras en torno a su experiencia didáctica. 	Planeación del aprendizaje con TIC.	Planeación didáctica e informe de reflexión de la experiencia.	Rúbrica	35%
4. Participa y genera climas de aprendizaje mediado por la tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla las encuestas para los talleres de uso de las TIC Produce ambientes de aprendizaje (experiencias de uso de las TIC para el aprendizaje en secundaria). 	Información de estructura y uso de TIC. Manejo de grupos virtuales y	Socializaciones, acceso y aporte en plataforma y grupo virtual.	Escalera	25%

	<ul style="list-style-type: none"> Participa en los ambientes virtuales de aprendizaje programados para el curso. Desarrolla el proceso de mediación del aprendizaje con TIC. 	plataforma de la ENSM.			
--	---	------------------------	--	--	--

Tabla 22. Especificación de la evaluación

F. Desarrollo del programa. Programación y temporalización

Modulo I: Las TIC en la educación

Temas:

- Las nuevas tecnologías de la información y la Comunicación aplicadas a la educación.
- Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la secundaria mexicana.

Sesión 1: 13 de mayo del 2010 (grupo Tacámbaro jueves)

Propósito: Los maestrantes contextualizarán las TIC en la educación y los aprendizajes a partir de sus experiencias previas.

EJE ESTRATEGICO	ACTIVIDADES	APOYOS
RCP Confrontación	<p>FASE PRESENCIAL: TRABAJO DIRECTO</p> <p>1. Cuestionario ideas previas</p> <p>A partir de la respuesta a las preguntas que se plantean, se pretende obtener un perfil de los saberes previos de los profesores en formación, para con ello, reorientar el desarrollo curricular.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué son las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC's)? ¿Cuál es su potencial en la generación de aprendizajes? ¿Cómo has utilizado las TIC para el desarrollo de tu trabajo en el aula? ¿Cuáles son los medios más utilizados en tu práctica docente? ¿Qué resultados has obtenido? <p>Producto:</p>	<p>Programa Mind Manager, computadora y cañón.</p> <p>Foro virtual en la plataforma</p>

	<p>Construya un mapa de ideas y socialice argumentando sus saberes previos. Haga uso del foro ubicado en las actividades de inicio con el título: <i>“Confrontando saberes previos”</i></p> <p>2. Lee el texto de Burbules, 2006 <i>“Las promesas de riesgo y los riesgos promisorios de las NTIC’s”</i> y participa en un debate en torno a los siguientes ejes de discusión:</p>	Antología
--	--	-----------

<p>Problematización</p> <p>Recuperación de la experiencia del contexto</p>	<p>¿Qué son las Tecnologías de la Información y la comunicación? ¿Qué implican los términos información y comunicación? ¿Cuáles son las llamadas tecnologías de la información y la comunicación? ¿Son nuevas? ¿Cuánto tiempo duran como nuevas? ¿Cuál es la vinculación con el conocimiento? ¿Qué es el pensamiento tecnocrático? ¿Cuáles son los “sueños” tecnocráticos? ¿Son la panacea en el aprendizaje?</p> <p>3. Realiza un análisis FODA (Fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades) en torno a las TIC en la educación y el aprendizaje. Socializar</p>	Técnica: FODA
--	---	---------------

	CATEGORÍA DE ANÁLISIS	FORTALEZAS	DEBILIDADES	AMENAZAS	OPORTUNIDADES		
	CONTENIDOS						
	METODOLOGÍA						
	EVALUACIÓN						
	CLIMA SOCIAL DEL AULA						
	FASE A DISTANCIA: TRABAJO AUTÓNOMO Y VIRTUAL (14-19 DE MAYO).						
Investigación	<p>4. De la lectura de Ambriz 2008 participe en un foro virtual en plataforma respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El concepto de tecnología y tecnología educativa. • Conceptos de Tecnologías de la información y la comunicación. • Las TIC en la educación, y • Las TIC en la innovación didáctica <p>5. TIC en la enseñanza y el aprendizaje</p> <p>5.1 En la dirección electrónica: http://mx.search.yahoo.com/search?ei=UTF-8&fr=groups-falloff&p=aprendizaje+tic&SpellState=n-1091349566_q-WqMtMafq7PJRZWULcP.VnwAAAA%40%40&fr2=sp-qrw-corr-top, encontrarás el vínculo: módulo 3: herramientas digitales para el aprendizaje o bien abre directamente el vínculo: www.redal.net/archivos/herramientas_aprendizaje.ppt el cual contiene una presentación en power point sobre la descripción de herramientas para promover el aprendizaje: herramientas de la mente y organizadores gráficos. Con la información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza un análisis de las herramientas • Discute la pertinencia de esas herramientas en la educación secundaria. • Diseña una experiencia de aprendizaje con un recurso. <p>5.1 Del capítulo IV “Las TIC en la enseñanza y el aprendizaje” ubicado en el libro digital “Las TIC en la enseñanza. Manual para docentes” de la UNESCO, recupera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las nuevas posibilidades en la enseñanza y el aprendizaje con el uso de las TIC 					Antología. Lectura Ambriz	Internet y diapositivas

<p>Producción modular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los elementos básicos del aprendizaje • Situaciones educativas donde se usan las TIC • Ventajas del uso de las TIC. <p>Producto:</p> <p>Producir un texto donde se exprese en su particular punto de vista del:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de TIC. • Las TIC y su impacto en la educación. • Las TIC para propiciar los aprendizajes en la escuela secundaria. • Recursos tecnológicos para propiciar el aprendizaje. • Ventajas y posibilidades de las TIC en la educación y el aprendizaje. <p>6. Las TIC en el proceso de formación de los docentes de secundaria</p> <p>7. Revise la lectura de Castillejos <i>et.al.</i> (2002), "Materiales y medios educativos" y discuta:</p> <p>¿Qué valor asigna al esfuerzo que México ha hecho en torno al uso de los diferentes medios educativos?</p> <p>¿Cuáles son los problemas y retos que se han enfrentado?</p> <p>¿Cuál es la prospectiva en la enseñanza en la escuela secundaria?</p> <p>Producto:</p> <p>Construye un texto breve sobre el "Uso de los materiales y medios educativos en la escuela secundaria".</p> <p>Producto modular: con los productos parciales del módulo, construye un producto general del módulo que consistirá en un texto en torno a "<i>Las TIC y la educación en México</i>". Los ejes que deberás abordar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de tecnología educativa • Concepto de TIC • Las TIC en la educación • Las TIC en la enseñanza y el aprendizaje • Ventajas y riesgos de la tecnología en la educación • Las TIC y la formación del maestro de secundaria. <p>Súbelo al grupo virtual. http://mx.groups.yahoo.com/group/mes2gentacambaro</p>	<p>Antología. Cap IV del Texto digital del UNESCO.</p> <p>Antología: Lectura de Castillejos <i>et.al.</i></p>
---------------------------	--	---

Para la siguiente sesión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación sobre las tecnologías de uso común (TUC) y las Nuevas Tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento (TICC) 2. Haga equipos de trabajo para la investigación de las tecnologías de uso común y uso didáctico de: TV, video, radio, <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la estructura del medio. • Uso común y uso didáctico. • Sugerencias didácticas para su uso 3. Prepare una ficha técnica del medio que le toca socializar. 	
--------------------------	---	--

Tabla 23. Programación y temporalización de actividades módulo 1

2ª Sesión 20 mayo del 2010

MODULO II: Medios tecnológicos para el apoyo al aprendizaje

Propósito: los maestrantes explorarán el potencial didáctico de las Tecnologías de uso común (TUC) y las Nuevas Tecnologías de la Información la comunicación y el conocimiento (TICC).

Temas:

2.1 Herramientas auxiliares de la mente humana:

- Interpretación de la Información. Herramientas de visualización.
- Modelado dinámico. Planillas de cálculo Excel, Lotus, Graficadores de funciones, Modelado de sistemas, etc.
- Construcción de conocimiento: Hipermédios creadores multimedia, editores web, sonido, video, etc.
- Comunicación y colaboración. Chat, listas de correo, videoconferencia, grupos de discusión, email, boletines electrónicos.
- Organización semántica (Base de datos, administradores de base de datos (Access, Dbase, Fox, etc.). Organizadores-gráficos: Creadores de redes semánticas, mapas conceptuales, mapa mental, mapa para definir conceptos, cuadro sinóptico, matrices: descriptiva, distributiva, comparativa, de toma de decisiones, gráficos: T, escalera, piramidal, de barras, satelital, árbol radial, ciclos, círculos concéntricos, triángulos, cuadrados, cónicos, piezas de rompecabezas; línea del tiempo, línea del tiempo-esqueleto de pescado, escala

continua, Etapas, fases, pasos (como la estrategia didáctica), organigrama, diagrama de Venn, Itinerario, flujograma, Pert, Gant, escaleras, habitaciones o ventanas, glosario.

2.2 Tecnologías de uso común en el aprendizaje

- Descripción y uso didáctico de: TV, video, radio, proyector de acetatos
- Evaluación de medios.

2.3 Nuevas tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento (TICC).

- La computadora como apoyo a la enseñanza: Windows (administración de archivos), herramientas Office básicas (Word, Excel).
- Las presentaciones didácticas: Mind manager, Corel presentations, Power point, Cmap Tools, Flash.
- El uso didáctico de los multimedia: CD documental, hipertexto, archivos de sonido, archivos de vídeo, uso del data show, Enciclomedia. Modelación y simulación por computadora
- El uso didáctico del hipermedia: búsqueda de información en la Internet, bajar información, oferta de cursos en la red, diseño de páginas web con Macromedia Dream Weaver, trabajo en grupos virtuales, diseño y participación en blogs y podcast.
- Manejo de la plataforma de educación a distancia (<http://www.normalsuperior.michoacan.gob.mx/>) como apoyo al desarrollo de cursos de formación.
- Evaluación de los recursos tecnológicos en la enseñanza y el aprendizaje en la escuela secundaria.

EJE ESTRATEGICO	ACTIVIDADES	APOYOS
	FASE PRESENCIAL: TRABAJO DIRECTO	
Socialización	2.1 Tecnologías de uso común en el aprendizaje (TUC) y las Tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento (TICC).	Programa Mind Manager, computadora y cañón.
Discusión	<ul style="list-style-type: none"> Socialice su investigación y discuta las posibilidades didácticas del recurso didáctico. Casos de aplicación de las tecnologías en la escuela y la estrategia de uso. Análisis de viabilidad. 	
Integración	2.2 Integre los conocimientos a partir de la construcción de mapas conceptuales haciendo uso de diferentes herramientas	
Producción	Producto: <ol style="list-style-type: none"> Una presentación multimediada o hipermediada (Power point, Mind manager, movie maker, pagina web, Web Quest, etc.) Ficha técnica (ver anexos) Diseño de una lección por asignatura usando el medio seleccionado. (Exponer el producto en una segunda ronda de socialización). 	Internet Grupo virtual Tacámbaro 2ª Gen http://mx.groups.yahoo.com/group/mes2gentacambaro .

Tabla 24. Programación y temporalización de actividades módulo 2

Fase a distancia: trabajo autónomo y virtual. 21-26 de mayo del 2010

3ª sesión 27 de mayo del 2010

MODULO III: Diseño de estrategias didácticas mediadas por computadora

PROPÓSITO: Diseñar lecciones en las diferentes asignaturas a partir del uso de la computadora, software específico y la Internet, haciendo uso diferenciado de las tecnologías como componente instrumental.

- Estrategias didácticas mediadas por mapas mentales (Mind manager) y mapas conceptuales (Cmap Tools).
- Construcción de estrategias didácticas a partir del uso integrado de medios.

-
- Construcción de Web Quest (investigación por la Internet)
 - Diseño de lecciones de aprendizaje mediadas por Dream weaver
 - Aplicación y evaluación de estrategias didácticas instrumentadas con tecnologías.

EJE ESTRATÉGICO	ACTIVIDADES	APOYOS
--------------------	-------------	--------

Producción de diseños didácticos	<p>A.</p> <p>1. Darse de alta (obtención de cuenta propia) en el servidor del PHPWEBQUEST que se ubica en la dirección:</p> <p>2. Elija una plantilla determinada y un tema específico de una asignatura de su preferencia (de la escuela secundaria). Active cada una de las páginas de las que consiste el diseño Web quest.</p> <p>2' Consulte qué es una Web quest y cuáles son los tipos de tareas que con ella se pueden realizar. Disponible en la dirección:</p> <p>3. Construye su lección en el procesador de Word y luego regrese a la página principal del servidor y entre el vínculo editar.</p>	<p>http://www.phpwebquest.org/wq25/index.php (guárdela en favoritos para sucesivas entradas)</p> <p>Tareonomía del Web quest Por: Bernie Dodge "Tareonomía del Web quest"</p> <p>Consulta específica a la Internet y obtención de recursos para el diseño personal de la web quest</p> <p>Grupo virtual:</p>
Socialización y evaluación	<p>4. Cambie el contenido de cada página copiando y pegando del Word. Utilice los recursos tecnológicos aprendidos en el curso. Envié cada página.</p>	<p>Producción de diseños didácticos</p> <p>http://mx.groups.yahoo.com/group/mes2gentacambaro</p>
Producción de diseños didácticos	<p>5. Cuando haya subido todo el servidor le indica una dirección electrónica donde consultar su trabajo. Cópielo y envíelo a sus compañeros para discusión de su Web quest a través del foro virtual de yahoo.</p> <p>B.</p> <p>1. Estructure el diseño didáctico (o esqueleto) de una lección de su especialidad. Ver casos de diseño.</p> <p>2. Instrumente con diversos medios (imagen, video, audio, hiperlinks, etc.) que la hagan viable en la escuela secundaria.</p> <p>3. Traslade su diseño didáctico al programa de Dream weaver. Si es posible suba su producto a Geocities u otro sitio gratuito.</p> <p>4. Invite a sus compañeros a disfrutar de su diseño de una lección en el foro virtual de yahoo.</p>	<p>Presentación en Power point sobre el diseño de estrategias didácticas.</p> <p>Tutorial para Dream weaver 8. http://mx.groups.yahoo.com/group/mes2gentacambaro</p>

Tabla 25. Programación y temporalización de actividades módulo 3

Sesión 4: 3 de junio del 2010

MODULO IV: Computación aplicada a la investigación educativa

PROPÓSITO: se pretende una revisión muy general de las tecnologías de apoyo a la investigación educativa, para la construcción de competencia investigativa.

Temas:

4.1 Cómputo básico para el apoyo a la investigación educativa.

a) Estadística aplicada a la investigación educativa con SPSS

- Construcción de la base de datos en SPSS.
- Validez y confiabilidad de instrumentos de investigación, muestreo.
- Análisis descriptivo, estadística básica: descriptivos de centralización y dispersión, análisis de contingencia, gráficos.
- Análisis inferencial: análisis factorial, análisis de varianza y covarianza y análisis de correspondencia; análisis de correlación y regresión.
- Prueba no paramétricas: Chi cuadrado.

b) Análisis cualitativo (Acuad six) aplicado a la investigación educativa.

- Diseño de la base de datos
- Categorización
- Análisis cualitativo

4.2 Instrumentación de proyectos de investigación con tratamiento de la información por computadora.

- Articulación de objetivos, diseño de instrumentos y tratamiento *cuantitativo* de datos.
- Articulación de objetivos, hipótesis, diseño de instrumentos y tratamiento *cualitativo* de datos.

4.3 Herramientas específicas

Autoevaluación	<p>A. PRESENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comentarios del grupo y comentarios de asesores invitados • Discutir mediante el foro programado en la plataforma en torno a: <p>B. VIRTUAL</p> <p>Participe en el foro <i>“Alternativas didácticas para el aprendizaje en la escuela secundaria con TICC”</i> Ejes de discusión:</p> <p>a) Estructura de la estrategia didáctica: momento a momento, fases de la clase.</p> <p>b) Planeación didáctica: secuencia lógica de las actividades y evaluación.</p> <p>c) Incorporación de las TICC: articulación precisa de los recursos tecnológicos.</p> <p>d) Resultados de la aplicación de la experiencia didáctica.</p> <p>e) Aprendizajes posibles: valoración del nivel de aprendizaje posible al articular TICC con la estrategia didáctica</p> <p>e) FODA personal sobre los ejes anteriores (Ver anexo)</p>	
----------------	--	--

Tabla 26. Programación y temporalización de actividades módulo 4

4.1.2 Desarrollo curricular. Ambiente Híbrido de Aprendizaje (AHA).

Los componentes que conforman el ambiente híbrido de aprendizaje (AHA) en soporte Moodle son: diseño general, administración del sitio, administración de usuarios, administración de cursos, tareas, chat, consulta, foro, cuestionario, recursos, encuesta, taller. El diseño del entorno de la página principal aprovechó los recursos propios que el administrador puede autorizar. No se puede programar el entorno a mayor detalle puesto que eso es motivo de una relación diferente con la empresa que posee los derechos de Moodle. En el área central se describen las actividades del curso, al lado izquierdo están los detalles de administración y al lado derecho se contó con el avance de actividad, centro de mensajes, calendario, actividades próximas, blog, entre otras (Ver figura No. 6) la dirección de alojamiento en la plataforma es la siguiente: <http://www.enormalsuperior.michoacan.gob.mx/course/view.php?id=62>

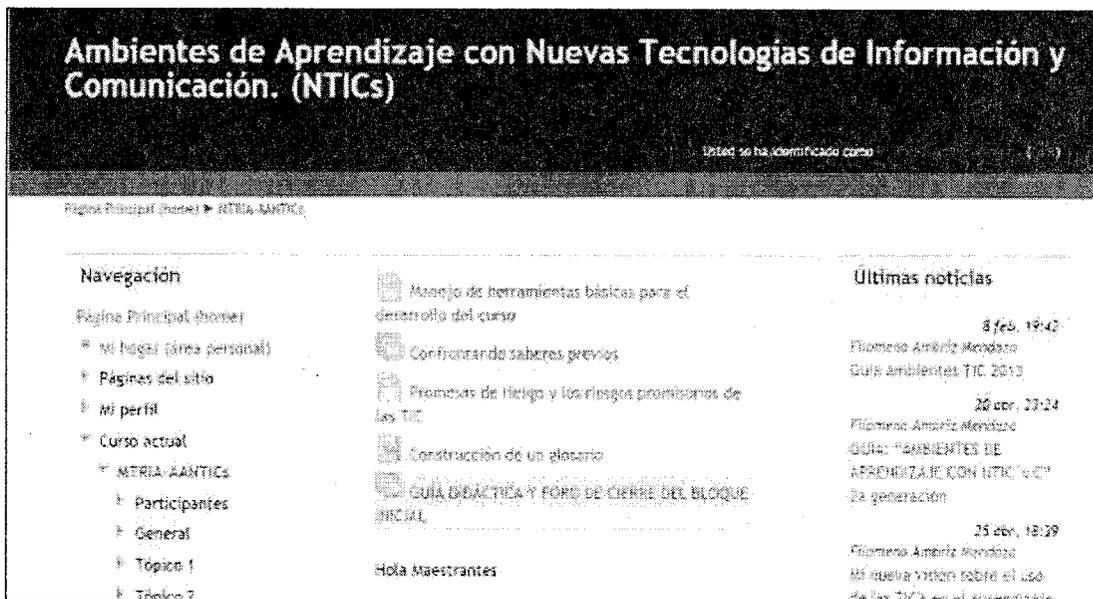


Figura 6. Página principal del curso ofertado mediante el modelo didáctico con TIC

- El módulo recursos. Es la herramienta que permitirá llevar a mejor desempeño en el aprendizaje. Admite la presentación de cualquier contenido digital, HTML, Word, Powerpoint, Flash, vídeo, sonidos, etc. Se utilizó principalmente el recurso etiqueta, archivo, carpeta (folder). Con el recurso etiqueta se dio una pequeña contextualización del contenido de estudio, se ilustró con alguna imagen alusiva, se señaló la tarea a realizar, los productos y los valores de la escala de calificación. En la figura No. 7 se muestra la selección del recurso archivo. Este permite subir los materiales para el estudio al repositorio modular. Se nombra, describe y adjunta.



Figura 7. Módulo de recursos

- El módulo taller. Permite la evaluación de documentos entre iguales, y el profesor puede gestionar y calificar la evaluación. Admite un amplio rango de escalas de calificación posibles. El profesor puede suministrar documentos de ejemplo a los estudiantes para practicar la evaluación. Es muy flexible y tiene muchas opciones.
- Los materiales de trabajo en una diversidad amplia de formatos se alojaron en la plataforma para cada módulo (Ver figura No. 8).

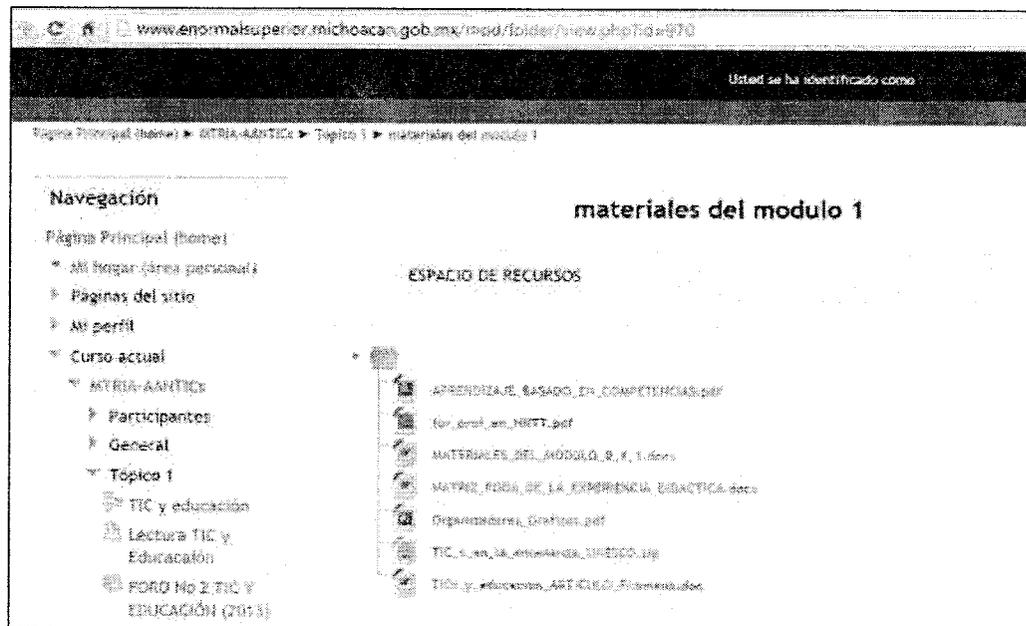


Figura 8. Repositorio de materiales de trabajo en la plataforma

- La opción de actividades de aprendizaje. Se utilizaron la mayoría de las actividades que ofrece para el diseño de un curso: foros, glosarios, cuestionarios, recursos, consultas, encuestas, tareas, wiki, página web, lección, chats y talleres. En la figura No. 9 se visualiza la estructura de un módulo.

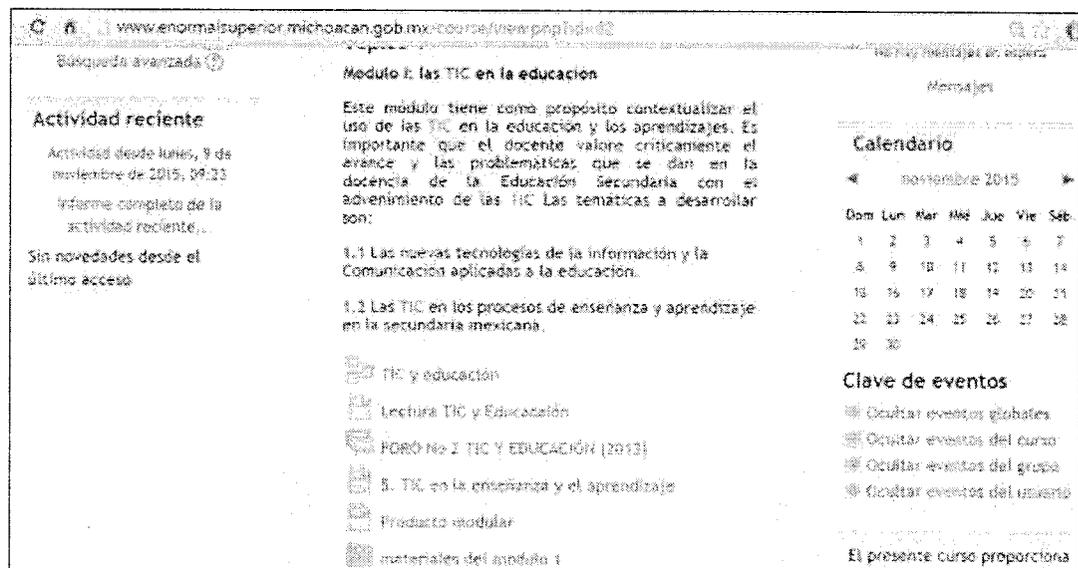


Figura 9. Estructura de los módulos de actividades

La descripción de actividades se realizó con detalle, indicando materiales y productos a elaborar. Ver imagen No 10.

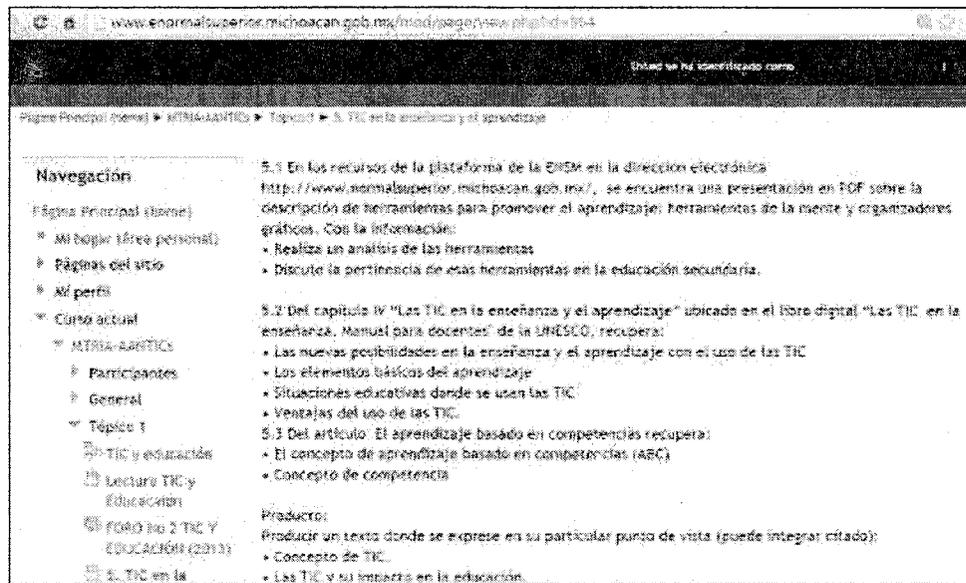


Figura 10. Descripción de actividades de aprendizaje.

- Módulo Foro. Las actividades en línea cubrieron el espacio de tiempo en cuales los profesores se encontraron en su comunidad de trabajo. Mediante una conexión a Internet en el hogar, en la escuela o en un espacio público o cibercafé, se atendieron las exigencias de la fase a distancia. Hay diferentes tipos de foros disponibles: foro estándar, discusión única, sencilla, cada persona plantea una discusión. Todos los mensajes llevan adjunta la foto del autor. Las discusiones pueden verse anidadas, por rama, o presentar los mensajes más antiguos o primero los más nuevos. El profesor puede obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foros suscribirse de manera que se le envíe una copia de los mensajes por correo electrónico. El profesor puede elegir que no se permitan respuestas en un foro (por ejemplo, para crear un foro dedicado a anuncios, quejas o preguntas ajenas al propósito, lo cual merece un foro específico para organización, dudas, etc.). El profesor puede mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros. Los archivos adjuntos también se programan desde la administración del foro en casa de ser necesarios, pueden ser

imágenes, presentaciones didácticas, archivos de texto, opiniones o información ampliada. Si se usan las calificaciones de los foros, pueden restringirse a un rango de fechas. En la figura No 10 se muestra un foro virtual desarrollado durante el curso.

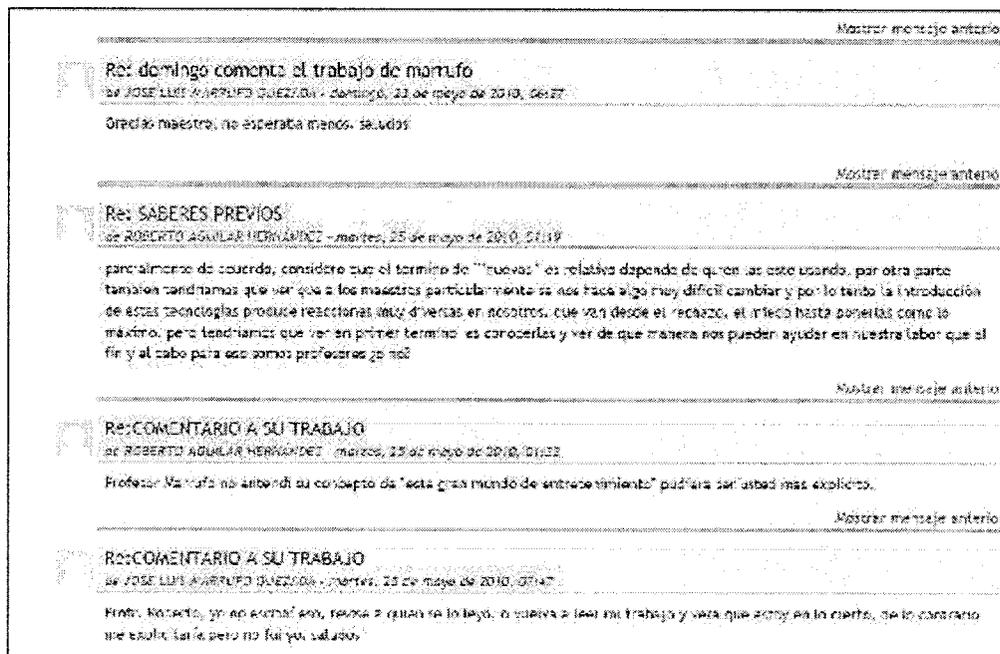


Figura 11. Foro virtual

- **Módulo Tareas.** Es un espacio de interacción donde los estudiantes encuentran la descripción precisa de cada tarea, sus valores de calificación y donde alojarla (Ver figura No 12). Los estudiantes pueden subir sus tareas (en cualquier formato de archivo) al servidor. Se registra la fecha en que se han subido también se especifica la fecha final de entrega de una tarea y la calificación máxima que se le podrá asignar. El módulo permite enviar tareas fuera de tiempo, pero el profesor puede ver claramente el tiempo de retraso. El profesor tiene la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación (para volver a calificarla). En el módulo de administración del profesor se puede

ajustar el tiempo de envío y la cantidad de intentos, así como el peso en megas de cada producto.

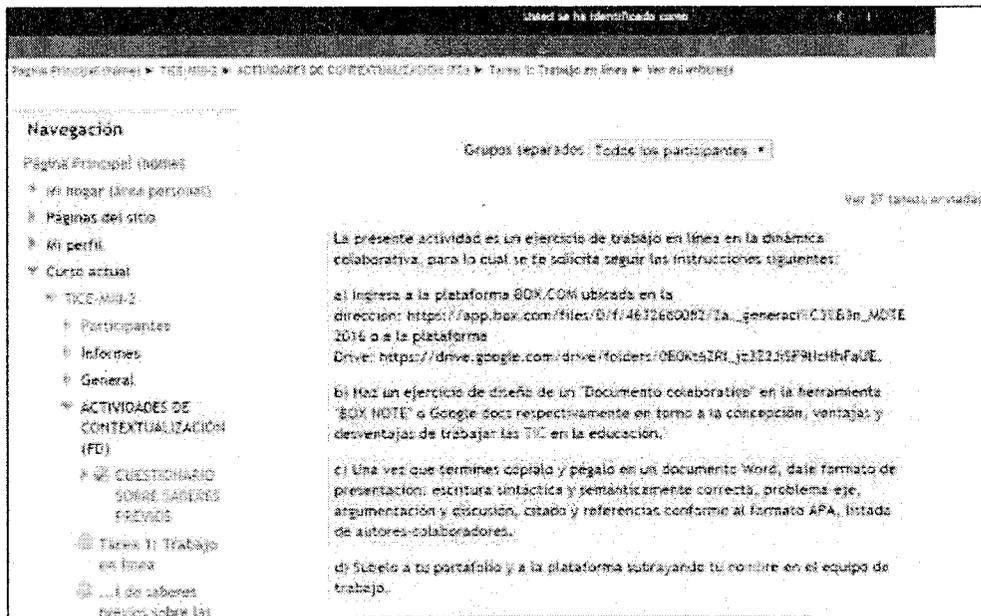


Figura 12. Módulo de tareas.

- El módulo de Chat. Es el modo de comunicación escrita de comunicación mediada por el entorno virtual, permite una interacción fluida mediante texto síncrono, se identifica mediante fotografía a los participantes. Soporta direcciones URL, emoticonos, integración de HTML, imágenes, etc., lo cual lo hace un entorno rico en elementos de comunicación. Todas las sesiones quedan registradas para verlas posteriormente, y pueden ponerse a disposición de los estudiantes por lo que en cierto sentido también es asincrónica, solo que se pierde la riqueza de la comunicación directa que aporta puntos de vista, solicita aclaraciones, direcciona la producción, entre otras funciones.
- El módulo Wiki. En la figura No. 13 se aprecia la estructura de las wikis. Esta producción es de naturaleza grupal o bien de equipos de trabajo. Son textos que muestran lo aprendido pero con la exigencia de producir articulado al aporte de los otros. El sistema Moodle proporciona una plantilla de trabajo en el editor de documentos PHP con los apartados editar, ver, historia, mapa, archivos y

administración. El primero de ellos es el que propiamente presenta el espacio de trabajo

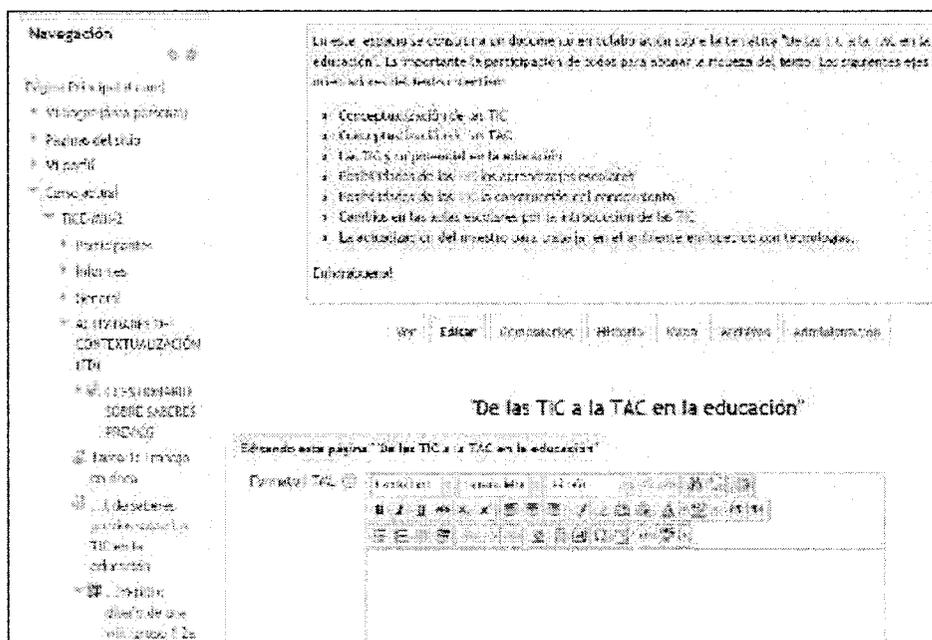


Figura 13. Módulo de Wiki

- **Módulo taller.** Se utilizó como un espacio de adquisición de elementos teórico-prácticos del conocimiento de las TIC que fue desde las más sencillas a partir de software específico hasta la programación de entornos virtuales de aprendizaje. Los alumnos investigan y se capacitan con ayuda de tutoriales en cualquiera de las temáticas vinculadas a las tecnologías de uso común (TUC) y a las TIC, prepararon una presentación didáctica y terminaron generando un foro virtual donde la discusión sobre el tema se extendió a partir de la socialización directa en el salón de clases. A partir de este taller cada participante aplicó su estrategia didáctica en su salón de clase y aplicó una escala de Likert a los adolescentes donde se valora el impacto en sus aprendizajes. El taller continuó con la sistematización e interpretación de la información a través del software SPSS y Atlas Ti a cargo del asesor del curso y la escritura del informe correspondiente. Este producto es uno de los capítulos centrales de la investigación de cada uno de los maestrantes.

curso con todos sus recursos en un solo archivo comprimido en el formato zip los cuales pueden ser restaurados en cualquier servidor Moodle.

4.2 Resultados empíricos

Para (Briones, 2002), la investigación consiste en determinar mediante técnicas estadísticas apropiadas, las formas, magnitudes y relaciones que se dan en esos datos, la cuales son buscadas de acuerdo con los objetivos propuestos; el análisis descriptivo constituye el primer nivel de análisis y su función consiste en determinar cuál es la forma de distribución las variables en el ámbito global del colectivo, cuántas unidades se distribuyen en esas categorías naturales, cuales son las magnitudes de ellas expresadas en forma de una síntesis de valores, cual es la dispersión entre unidades del conjunto, etc. El proceso de análisis iniciará ubicando ítems por dimensión y clasificándolos de acuerdo a los estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes organizados en nociones básicas de TIC, profundización del conocimiento y generación del conocimiento (UNESCO, 2008).

Se ha usado el software SPSS ver 15.0 para el desarrollo de los dos tipos de análisis realizados, el descriptivo y el inferencial. El procedimiento consistió en el llenado de los campos que constituyen la hoja "vista de variables" y el vaciado de los valores de respuesta en la hoja "vista de datos". En la primera se llenó la columna correspondiente a etiqueta, donde se vaciaron los invariantes y cada uno de los ítems de la escala, se cargaron los valores de respuesta correspondientes en la columna "valores", y se eligió la escala. En la hoja de datos se aportaron uno a uno de cada sujeto participante.

Una vez llenada la base de datos del programa SPSS, el siguiente paso fue obtener los valores descriptivos siguiendo la ruta: ventana de "Analizar", "Estadísticos descriptivos" y "Descriptivos" arrojando los resultados que sirvieron para bosquejar el contexto de la investigación. Algunos datos aquí mostrados fueron útiles como invariantes para el desarrollo de las tablas de contingencia, lo cual permitió profundizar más en los resultados dando mejores posibilidades al concluir.

Para el desarrollo del análisis cuantitativo se centró en el acopio de datos para establecer la relación de las variables independiente y dependiente, es decir, el uso del modelo didáctico centrado en las TIC y los cambios en la competencia didáctica de los profesores de secundaria. El desarrollo de los estadísticos descriptivos inicia una vez cargada debidamente las bases de datos de SPSS verificando la validez y la confiabilidad de los datos. Se solicitó en la ventana "Analizar", los menús "Estadísticos descriptivos" y "Frecuencias" arrojando archivo de resultados que pueden apreciarse en el archivo Anexo No, 5). El archivo contiene tres fuentes de datos extraíbles para el trabajo cuantitativo: la tabla de estadísticos descriptivos de centralización y de dispersión, las tablas de frecuencias y porcentajes y los gráficos de frecuencia correspondientes, los cuales se procedieron a la edición correspondiente y se procedió a su análisis por dimensión de cada variable de estudio.

Una vez descritas las frecuencias de las variables centralización y dispersión, fue preciso abordar cómo se relacionan las variables entre sí, como se presupone en la hipótesis de investigación, o incluso, la posibilidad de comportarse independientes, por lo que se desarrolló la fase inferencial del análisis cuantitativo. La selección de los estadísticos se desarrolló mediante los flujogramas de decisión de (Raymundo, (s/a), el cual nos lleva desde la decisión inicial de medir asociación o correlación, eligiendo el tipo de escala de intervalo, identificándolo como un modelo rectilíneo con no más de dos variables y arroja que nuestro estadístico es el coeficiente de correlación de Pearson.

La medición post-tratamiento se efectuó para saber si los cambios obtenidos en la variable dependiente se deben al tratamiento, al azar o a otro tipo de influencia, proporciona un parámetro de confrontación que permite apreciar el efecto cuantitativo del tratamiento. Los métodos de análisis inferencia desarrollados fueron la correlación de Pearson y el análisis de regresión para determinar el grado de asociación de variables y el tipo de asociación presente.

4.2.1 Análisis descriptivos.

Los parámetros descriptivos permiten hacer un análisis exploratorio. Se centra en el comportamiento de la distribución de los datos respecto a valores establecidos como centrales. Se aprecia tanto la tendencia a centralizarse que se aprecia por los parámetros de media aritmética, mediana y moda, así como su dispersión que se aprecia mediante los parámetros de desviación típica y la varianza. Su cálculo estuvo facilitado por el programa SPSS ver 15.0 para ambiente Windows.

a) Descripción de los invariantes

Los profesores en formación continua de la Maestría de la Escuela Normal Superior de Michoacán, son sujetos que por lo general ya poseen estudios previos, que por lo general están inconclusos, pero que las condiciones administrativas, laborales y políticas les favorecieron para la adquisición de un recurso laboral a cambio de un compromiso de formación en la docencia. El perfil al ingreso a la Maestría de la Escuela Normal Superior es muy diverso como lo podemos apreciar en la tabla No 29.

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje
20-25	3	6.1
26-30	6	12.2
31-35	6	12.2
36-40	14	28.6
41-45	8	16.3
46-50	5	10.2
51- o mas	7	14.3
Total	49	100.0

Tabla 27. Distribución de edades de participantes

La edad de los profesores es una característica distintiva ya que presenta un amplio rango de distribución como se puede apreciar en la tabla No 28. Se percibe que el intervalo de 36 a 40 es el dominante con 14 sujetos y un 32.4%, seguido por el de 41-45 con 8 profesores que representa el 16.3%; la suma del segundo y tercer intervalos da el 24.4% y es donde se ubica a la población en su juventud y entrada ya a la edad adulta.

La escolaridad previa al ingreso a los estudios en la ENSM, está representada en la tabla No. 28. Encontramos en ella, que los profesores con otros estudios dentro de los cuales se encuentran licenciaturas cursadas en sistemas de tecnológicos o universidades, pero que generalmente no cuentan con la titulación respectiva, ellos son 14 profesores que representan el 28.6% de la muestra. A este subgrupo de siguen en frecuencia los alumnos que cuentan con estudios de en la Escuela Normal Básica (primaria o preescolar, todos con título de licenciatura), son 13 y representan el 26.5% de la muestra. De allí en adelante con menor porcentaje tenemos a los sujetos que poseen estudios técnicos o de bachillerato que es el antecedente de escolaridad mínimo para el ingreso, este puede ser general o con especialidad, este último representa el 28.6% de la muestra.

Estudios previos a la Normal Superior	Frecuencia	Porcentaje
Lic. educación normal	13	26.5
Técnico	10	20.4
Especialidad	7	14.3
Otra licenciatura	14	28.6
Otros estudios	5	10.2

TOTAL	49	100.0
-------	----	-------

Tabla 28. La formación previa de los participantes

Los profesores considerados en este universo de investigación ejercen diferentes asignaturas en la educación básica (tabla No 30). La más frecuente es la educación primaria con 10 casos que representa un 24.46% del total, le sigue la telesecundaria con 9 profesores que representa un 18.4%; luego tecnología con un 16.3%; en biología tenemos dos casos, aquellos que solo imparten biología y aquellos quienes además ejercen otras materias de las mismas ciencias naturales, representan el 10.2%, pero que sumado asciende hasta el 20.4% colocándose en segundo lugar de la tabla. Los que ejercen química y otras asignaturas de las ciencias naturales suman el 8.1%. Existen otras asignaturas que se imparten, como se puede ver en la tabla, pero con baja frecuencia.

Asignatura	Frecuencia	Porcentaje
Aula de medios	1	2.0
Biología	5	10.2
Biología y otras (CN)	5	10.2
Educación física	1	2.0
Introducción a la Física y la Química	4	8.2
Laboratorista	1	2.0
Primaria	10	20.4
Problemas de aprendizaje	1	2.0
Química	1	2.0
Química y Biología	1	2.0
Química y otras (CN)	2	4.1
Tecnologías	8	16.3
Telesecundaria	9	18.4
Total	49	100.0

Tabla 29. Asignatura que se imparten los participantes

En lo que respecta a la antigüedad en el servicio docente (Tabla No. 31), el intervalo de edad con mayor número de profesores es el de 3-8, con 23 casos, que representa el 46.9%, seguido de los intervalos de 9-14 y 15-20 años que representan juntos el 36.8% de 21 años en adelante, tenemos a 8 profesores que representan 16.3%, por lo tanto, una parte de la población estudiantil se encuentra ya en una edad de madurez en el campo de la docencia, esto en contraste con una población básicamente joven en el servicio.

Antigüedad	Frecuencia	Porcentaje
3-8	23	46.9
9-14	9	18.4
15-20	9	18.4
21-26	6	12.2
27-31	2	4.1
Total	49	100.0

Tabla 30. Antigüedad en el servicio

Los profesores participantes en el estudio, tienen una experiencia variada en la enseñanza. El rango de 1 a 5 años de experiencia es el que mayor frecuencia, con 15 casos que representa el 30.6%, le sigue el intervalo de 6 a 10 con una frecuencia de 8 que representan el 16.3%. Llama particularmente la atención que 21 sujetos de la muestra, que representan el mayor porcentaje de 42.9%, ejercen por contratos interinos no permanentes (Tabla No 31).

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
1-5	15	30.6
6-10	8	16.3
11-15	3	6.1
16-20	2	4.1
Ejerce por interinato	21	42.9
Total	49	100.0

Tabla 31. Años de experiencia en la enseñanza de la ciencia

La antigüedad en el último centro docente (tabla No. 32) es particularmente importante porque puede estar vinculado a la estabilidad como profesor. Podemos leer en el gráfico No. 33 que los profesores tienen poco tiempo (1 a 5 años) en su último centro 24 casos que representan el 49%, seguido de 6 a 10 años con 16 casos o 32.7%. Es importante el dato que se observa para el intervalo de 16 o más años en el último centro que representan el 14.6 % siendo el más bajo, por lo que permite hacer la conclusión que los participantes en la presente investigación tienen mediana antigüedad en el centro escolar que va de 1 a 10 años (81.7%); con antigüedad superior a los 15 años solo 9 profesores 18.3% forman parte de este estudio.

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
1-5	24	49.0
6-10	16	32.7
11-15	2	4.1
16-20	6	12.2
21 o más	1	2.0
Total	49	100.0

Tabla 32. Antigüedad en el último centro de trabajo.

b) Descripción de centralización

En el *análisis descriptivo* se consideran los parámetros de centralización (media, mediana, moda) y los de dispersión (desviación estándar y varianza). Mediante su valoración se apreciará la tendencia de respuesta de los encuestados como una forma de ver su distribución. Este tipo de análisis se hará por dimensión pero confrontándolas a la vez. Los archivos para descriptivos y frecuencias se encuentran en el archivo anexo No.5.

Dim 1	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27
Media	2.09	2.45	2.82	2.09	1.64	1.64	2.36	2.09	1.36	2.27	2.64	1.73	2.45	2.18

28	29	30	31	32	33	34	40	45	46	50	51	52	55	56	58	61	63
1.91	1.82	1.55	2.36	2.45	2.18	1.73	2.09	2.45	2.73	2.27	2.09	1.73	1.82	2.64	2.82	2.91	3.00

Dim 2	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27	28
Media	2.27	2.27	2.27	2.00	2.18	2.27	2.70	2.91	2.36	2.18	2.73	2.91	2.91	3.00	2.50

Dim 1	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27
Mediana	2	3	3	2	1	2	2	2	1	2	3	2	2	2

28	29	30	31	32	33	34	40	45	46	50	51	52	55	56	58	61	63
2	2	1	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3

Dim 2	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27	28
Mediana	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2

Dim 1	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27
Moda	2	3	3	2	1	2	2	3	1	3	2	1	2	2

28	29	30	31	32	33	34	40	45	46	50	51	52	55	56	58	61	63
2	2	1	2	3	2	2	2	2	3	2	2	1	1	3	3	3	3

Dim 2	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27	28
Moda	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2

Tabla 33. Descriptivos de centralización. Dimensiones 1 y 2

Los valores obtenidos de la media aritmética para ambas dimensiones se muestran en la Tabla No 34. En la dimensión 1, “Uso de las TIC en la formación continua”, el valor se encuentra entre el nivel *poco* y *suficiente* con mayor tendencia al primer valor. Esto significa que hay poco conocimiento de las TIC que se usan para su proceso de formación. Mientras que para la dimensión 2, “Competencia didáctica del profesor en servicio”, los valores llegan a bajar hacia el nivel *insuficiente*, sin embargo como en el

caso anterior está en los niveles *poco* y *suficiente*, es decir, que existe entre poca y suficiente competencia didáctica del profesor en servicio adquirida o fortalecida por el uso de las TIC.

Cuando atendemos los valores de la mediana (Ver Tabla No. 34), la primera dimensión se delata la tendencia mayor de la respuesta *poco* respecto a *suficiente* y en la segunda, el valor adquiere la proporción de 2:1 de la respuesta *poco* respecto a la *suficiente*. Se concluye que en el grupo entrevistado existe poco conocimiento de las TIC y por lo tanto, éste genera poca competencia didáctica. Esto es corroborado en el gráfico 3 sobre la moda, donde la cuenta de las respuestas de los ítems de toda la dimensión aporta valores de 24 y 17 para los niveles en cuestión. Es notable la sexta parte de los valores respecto al primero para el nivel de *insuficiente*, lo cual se confronta con la inexistencia del nivel *excelente*.

Resumiendo en torno al comportamiento de centralización de los valores empíricos: de la media aritmética se encuentran en el valor de 2 que se ubica en el nivel de “poco” para la dimensión ambas dimensiones de análisis, es decir, en promedio hay poco uso de las TIC en la formación continua a la vez poca la competencia didáctica del profesor en servicio. Ese valor es corroborado por la moda y la mediana que arrojan el valor de 2 para ambas dimensiones de análisis.

c) Descriptivos de dispersión

Los valores de dispersión por su parte indican valores de desviación típica y varianza. La desviación estándar se ubica entre 0.77 y 0.66 como promedio para cada dimensión de análisis y la varianza se encuentra los parámetros permitidos 0.4 y 0.47 como promedio para ambas dimensiones. En suma no hay valores de dispersión que genere un análisis sin confiabilidad, se mantienen en parámetros válidos.

Dim 1	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27
Varianza	0.29	0.47	0.58	0.43	0.65	0.25	0.45	0.89	0.25	0.62	0.85	0.62	1.07	0.38

28	29	30	31	32	33	34	40	45	46	50	51	52	55	56	58	61	63
0.49	0.58	0.67	0.65	0.67	0.58	0.42	0.69	0.67	0.62	0.42	0.40	0.62	0.76	0.65	0.36	0.29	0.40

Dim 2	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27
Varianza	1.02	0.82	0.82	0.20	0.16	0.62	0.68	0.29	0.45	0.36	0.42	0.29	0.29	0.20

Dim. 1	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27
Desv. típ.	0.54	0.69	0.75	0.70	0.81	0.50	0.67	0.94	0.50	0.79	0.92	0.79	1.04	0.60

28	29	30	31	32	33	34	40	45	46	50	51	52	55	56	58	61	63
0.70	0.75	0.82	0.81	0.93	0.75	0.65	0.83	0.82	0.79	0.65	0.70	0.79	0.87	0.81	0.60	0.54	0.63

Dim. 2	1	2	3	4	7	8	9	10	14	19	21	22	25	27
Desv. típ.	1.01	0.90	0.90	0.45	0.40	0.79	0.82	0.54	0.67	0.60	0.65	0.54	0.54	0.45

Tabla 34. Valores de dispersión. Dimensiones 1 y 2

Quando se atienden los valores de dispersión, desviación típica (ver la tabla No. 35) reporta valores que oscilan entre 0.4 y 0.8 y tan solo dos ítems rebasan el valor de la unidad. Se concluye que los valores no reportan dispersión que sea significativa.

d) Análisis de frecuencias

Este tipo de análisis permitió valorar como están aglutinadas las respuestas por cada dimensión. Con su aporte, cada variable fue descrita con información empírica. Las frecuencias son el aporte cuantitativo absoluto y el porcentaje ubica cada resultado en función del total. Se adquiere un acercamiento mayor a los datos empíricos mediante el análisis de contingencia, pero primeramente se realizan los descriptivos para pasar a dicho análisis. Para significar el análisis se ha realizado a partir de los estándares de

competencia TIC para los profesores (UNESCO, 1998), ellos son: estándar de competencia para docentes “Conocimiento de las TIC”, “Profundización del conocimiento” y “Generación del conocimiento”.

- Dimensión 1: “Uso de las TIC en la formación continua”

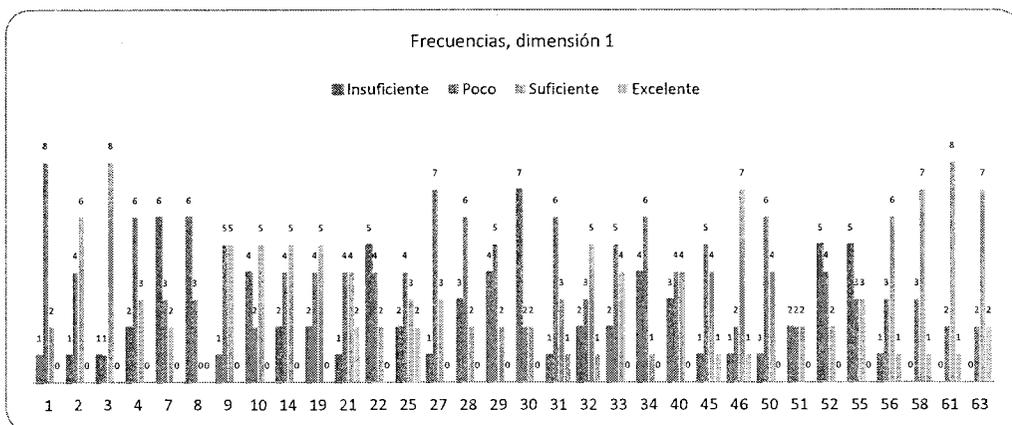


Gráfico 1. Análisis de frecuencia de la dimensión 1, Uso de las TIC en la formación

En términos generales los niveles que se encuentran más presentes con mayor frecuencia entre los encuestados son los tres primeros ya que el nivel el excelente tiene poca frecuencia (Ver Gráfico No. 1).

Para el nivel *insuficiente* aproximadamente la mitad de los encuestados maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación y conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento. El máximo de frecuencia para este nivel lo encontramos en el ítem 30 que alude a la producción de multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico. Con el mismo nivel pero en menor frecuencia, los encuestados conocen la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación; conocen y utilizan software específico de su campo de especialidad; utilizan video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional; articulan estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas, construyen los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación y utilizan el software para calificar los instrumentos de evaluación aplicados. Los aspectos aquí recuperados son importantes para considerarse alfabetizado

tecnológicamente ya que están vinculados a cuestiones esenciales de la práctica de los profesores.

En el nivel *poco*, encontramos aspectos elementales del conocimiento de las tecnologías en el aula. Con mayor frecuencia (8), se encuentra el ítem 8 que alude al conocimiento de algunos simuladores de su campo del conocimiento; le sigue el número 27 que alude al uso de las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación. Estos aspectos son considerados elementales para propiciar una práctica constructiva y se encuentran poco conocidos y utilizados. En la mitad y un poco sobre la misma, se encuentran los ítems: 6, 28, 31, 34, 50 y 9, 29, 33 y 45, refiriendo, por una lado, al conocimiento y utilización de recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido; el uso de las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación; participación en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional; articulación estratégica de las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas; el uso de las TIC en el desarrollo de mejores estrategias de evaluación y, por el otro, al conocimiento de la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación; utilización del video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional; diseño de estrategias didácticas instrumentadas por las TIC y utilización de las tecnologías en el proceso de planeación de la práctica docente. Al igual que para el nivel anterior, en este se preguntó por aspectos esenciales en cuanto al manejo de las nuevas tecnologías en su formación y el nivel *poco* nos permite valorar un nivel del partida esencial para el diseño del modelo didáctico.

Con una frecuencia alta (8), se encuentran los ítems 4 y 61 que refieren al conocimiento y utilización de los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido y si el modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas. Son dos elementos que al menos se consideran

esenciales en cuanto elemento tecnológico para la formación. El primero son insumos y el segundo una estrategia posible para su uso intencionado.

Con frecuencia por encima de la mitad (*suficiente*), se encuentran los ítems: 2, 46, 56, 58, 61 y 63, los cuales exploran si diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información; la planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje; utilización del software para la sistematización de resultados de evaluación; el modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en el aprendizaje con los alumnos a cargo; el modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas y el modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbito de la práctica profesional. Es importante la mención de que para este nivel haya ítems que exploran algo fundamental y se encuentre tan poco representados, es el caso del número: 34 (1), 2, 7, 22, 28, 29, 30, 51 y 52 (2 respectivamente) referidos a: articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas; diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información; maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación; conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad; utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional; produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico; construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo y construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación.

El nivel de *excelente* se encuentra en los ítems 21, 25 y 63 pobremente representado con frecuencia de 2. Refieren a la utilización de los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación; uso de las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos y el modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbito de la práctica profesional. También se encuentra presente en los ítems 31, 32, 45, 46, 56, 58, y 61

pero con frecuencia baja (1). Esto nos dice que aún falta mucho en el conocimiento de las tecnologías en los procesos de formación.

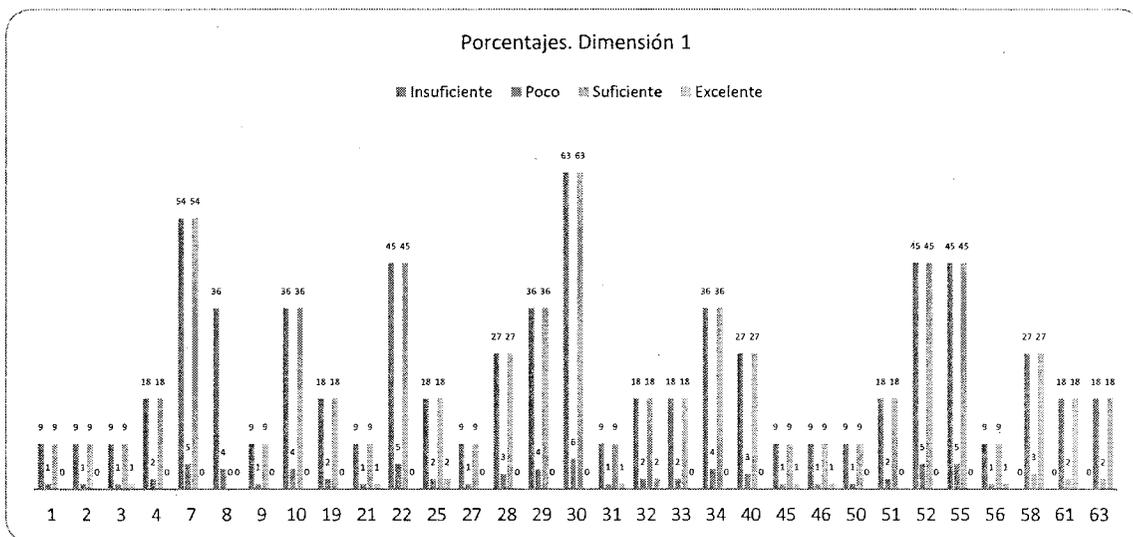


Gráfico 2. Análisis de porcentajes de la dimensión 1, Uso de las TIC en la formación

Los profesores en formación continua conocen *poco* las TIC que se aplican en el proceso de su formación (Ver Gráfico No. 2), mientras que solo el 18.2% de los encuestados las conoce *suficientemente*. En cuanto al manejo concreto de archivos sus respuestas para el diseño y modificación los archivos según las necesidades de proceso de la información sus respuestas al nivel de *suficiente* son del 54.5% y las de *poco* ascienden al 36.4%. Para el conocimiento de algunos simuladores de su campo del conocimiento el porcentaje del nivel *suficiente* llega al 63.6 y el nivel de *poco* conocimiento se ubica en el 36%. En cuanto al conocimiento de la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación, la tendencia desciende al 45.5% para los niveles de *poco* y *suficiente* respectivamente.

Los valores obtenidos para el estándar de competencia de conocimiento básico de las TIC en profesores, se encuentra cercano al 50% en el nivel *suficiente*, lo cual se corrobora con los valores del nivel *poco* que oscilan en torno al mismo.

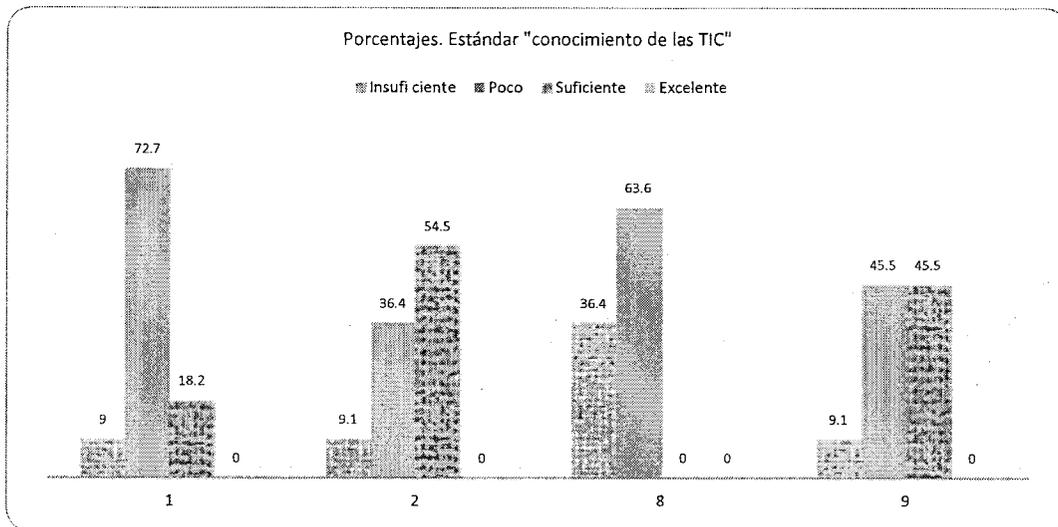


Gráfico 3. Porcentajes de la dimensión 1, estándar conocimiento de las TIC

Cuando se refiere al *conocimiento de las TIC* como el estándar más básico (Ver Gráfico No. 3) de los expresados por la UNESCO (1998) para la competencia de los profesores, encontramos que el nivel *insuficiente* más alto (36.4%) se encuentra en el ítem No 8 que explora el conocimiento de algunos simuladores de su campo del conocimiento. El nivel *poco*, está bien representado en el ítem 1 y 8 con 72.7% y 63.6 % respectivamente aludiendo al conocimiento las TIC que se aplican en el proceso de formación de docentes y al conocimiento de algunos simuladores de su campo del conocimiento. El nivel *suficiente* se encuentra representado en el ítem 2 con un 54.5% y en el 9 con un 45.5% refiriendo al diseño y modificación de los archivos según las necesidades de proceso de la información y al conocimiento la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación. El nivel *excelente* no se encuentra representado. En términos generales hay poco conocimiento de las TIC en universo explorado.

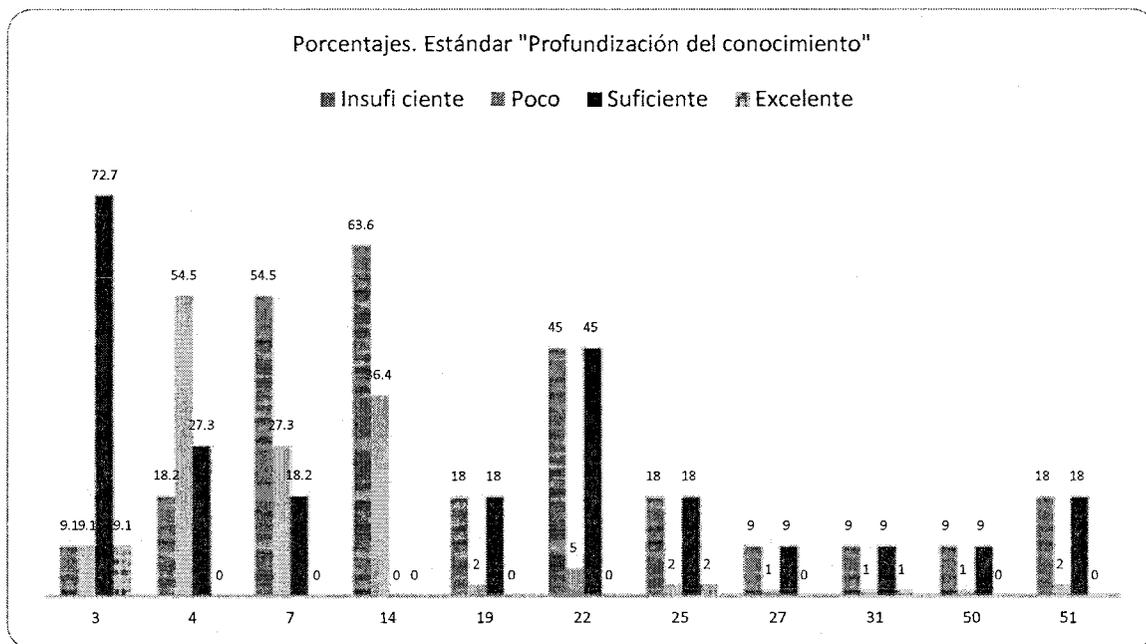


Gráfico 4. Porcentajes de la dimensión 1, estándar profundización del conocimiento

En el estándar *Profundización del conocimiento* (Ver Gráfico No. 4), resalta el nivel de *suficiente* en el ítem 3 con un 72.7% refiriendo a la utilización con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas, seguido del ítem 22 con un 45% referido al conocimiento y utilización del software específico de su campo de especialidad, de allí en adelante el nivel se encuentra pobremente representado en el universo explorado. Esto contrasta con el nivel de *insuficiente* bien representado en los ítems 14, 7 y 45 con 54.5, 63.5 y 45% en torno a utilización de la plataforma de Web Quest u otro soporte para diseñar y publicar sus estrategias didácticas; manejo de la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación y utilización de las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente. El nivel *poco*, está mejor representado en el ítem No 4 con un 54.4% que alude al conocimiento y utilización de los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido; el ítem No 14 con un 36.4 % refiere a si conoce diferentes estrategias de organización de contenidos. El nivel *excelente* se encuentra presente en los ítems 3, 25 y 31, aunque con bajo porcentaje de respuesta 9.1, 2 y 1 % respectivamente.

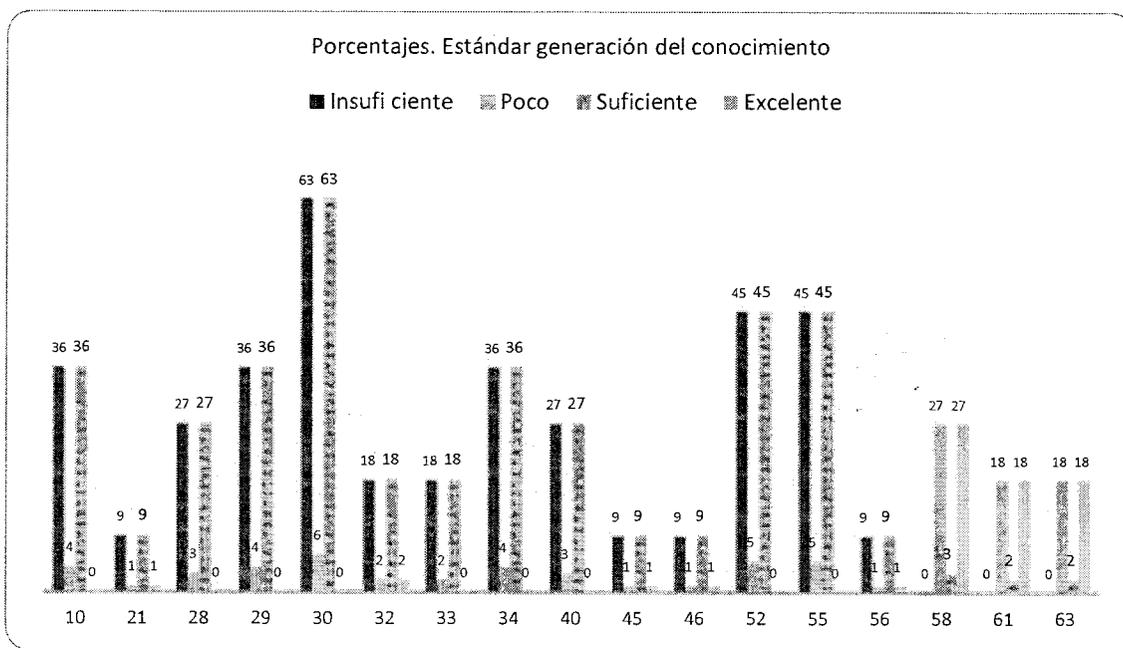


Gráfico 5. Porcentajes de la dimensión 1, estándar generación del conocimiento

En el estándar de *generación del conocimiento* (ver Gráfico No 5), destaca el ítem número 30 con un 63% para el nivel de *insuficiente u suficiente a la vez*, refiriendo a la producción de multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico. Le siguen en el mismo tenor los ítems 52 y 55 con 45% respectivamente y refieren a la construcción de los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación y la utilización del software para calificar los instrumentos de evaluación aplicados. El nivel *poco* se encuentra en el ítem 58 con un 27% y el nivel de *excelente* se encuentra en los ítems 58, 61 y 63 con 27, 18 y 18% respectivamente. La generación del conocimiento se encuentra poco trabajada a nivel de uso de las tecnologías en la formación continua de docentes. Corrobora con los hallazgos anteriores en cuanto que las TIC favorecen las prácticas representacionales y transmisoras, pero no hay elementos empíricos que indiquen su uso en la generación del conocimiento.

- Dimensión 2: “Competencia didáctica del profesor en servicio”

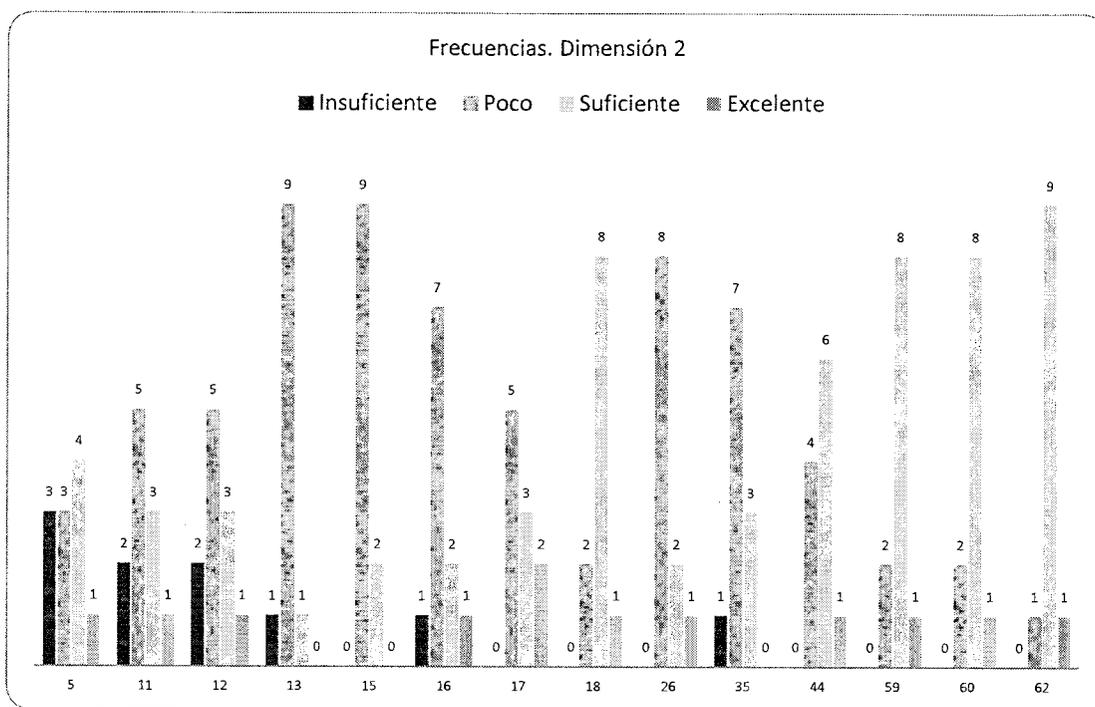


Gráfico 6. Análisis de frecuencia de la dimensión 2, competencia didáctica del profesor en servicio

En la dimensión “competencia didáctica del profesor en servicio” (ver Gráfico No. 6 y sus porcentajes en la gráfica No. 7) destaca por su relativo valor alto el ítem No 62 representado por una frecuencia de 9 en el nivel de *suficiente*, aludiendo al si modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos. El nivel se encuentra bien representado en los ítems 18, 59 y 60 con frecuencia 8 y que versan sobre: el conocimiento del potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje; el modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos y a si el modelo didáctico aplicado ha permitido la diversificación de estrategias didácticas. El nivel poco, describe aproximadamente una curva normal con los niveles más altos en los ítems 13 y 15 con una frecuencia de 9 refiriendo al conocimiento de los elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web y el conocimiento de la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC.

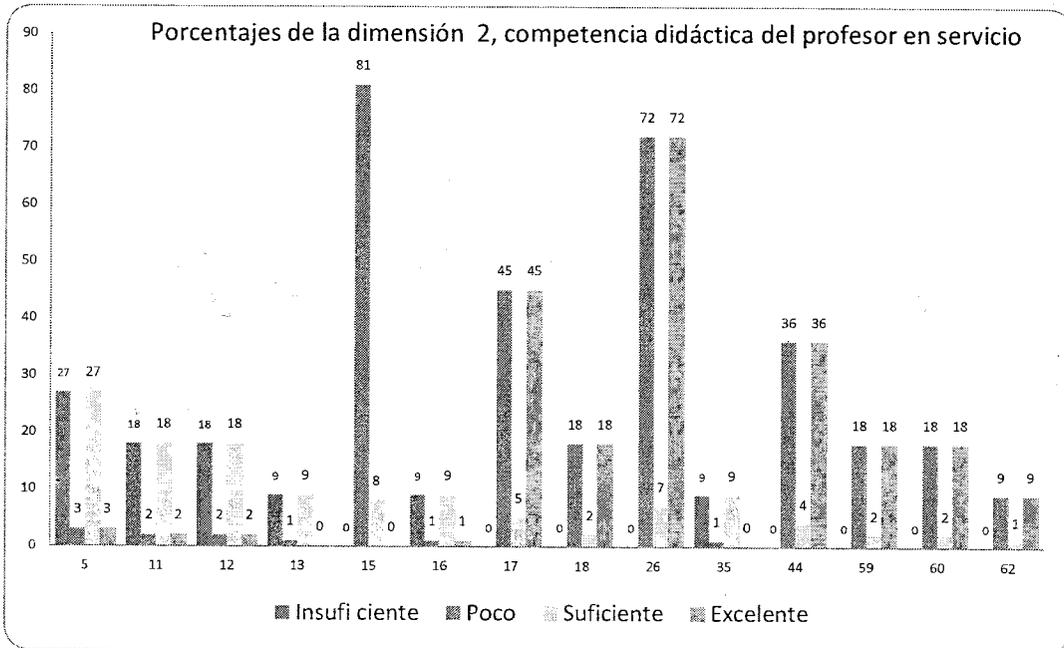


Gráfico 7. Análisis de porcentajes de la dimensión 2, competencia didáctica del profesor en servicio

En los porcentajes de los ítems del estándar *conocimiento de las TIC* (ver gráfico No.8) sobresale el nivel *poco* con un 63.6% en el ítem 16 que alude a la comprensión del modelo de su propia formación a través de ambientes híbridos de aprendizaje en el mismo sentido está el ítem 17 con un 45% relativo al conocimiento de la estructura física y el funcionamiento de la computadora.

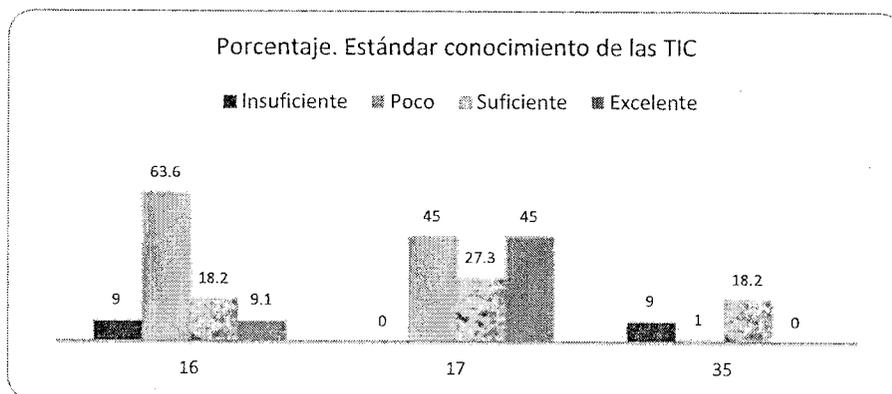


Gráfico 8. Porcentajes de la dimensión 2, estándar conocimiento de las TIC

El nivel *suficiente* está pobremente representado con valores de 18.2, 27.3 y 18.2% para los ítems 16, 17 y 35 donde el profesor reconoce físicamente el hardware y diferentes estrategias de organización de contenidos. Resalta el valor *excelente* para el ítem 17 que se refiere al conocimiento físico de la computadora.

El estándar de *profundización del conocimiento* (Ver gráfico No. 9) está marcado por dos niveles: el de *poco* con 81.8% para el ítem 15 que refiere al conocimiento de la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC y el nivel de *suficiente* del ítem 18 con valor de 72.7% referido al conocimiento del potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje. Este mismo nivel se encuentra en el [ítem 11 con un 27.3% y el 15 con un 18.2%, el primero se refiere al conocimiento de la estructura y función educativa de los grupos virtuales. El nivel *excelente* está pobremente representado en los [ítems 5, 11 y 18 con 3, 9.1 y 9.1% respectivamente. El estándar de profundización del conocimiento no está cabalmente desarrollado en el universo de investigación, lo que ubica la necesidad de incorporación de modelos didácticos mediados por las TIC el cual permita profundizar en el conocimiento.

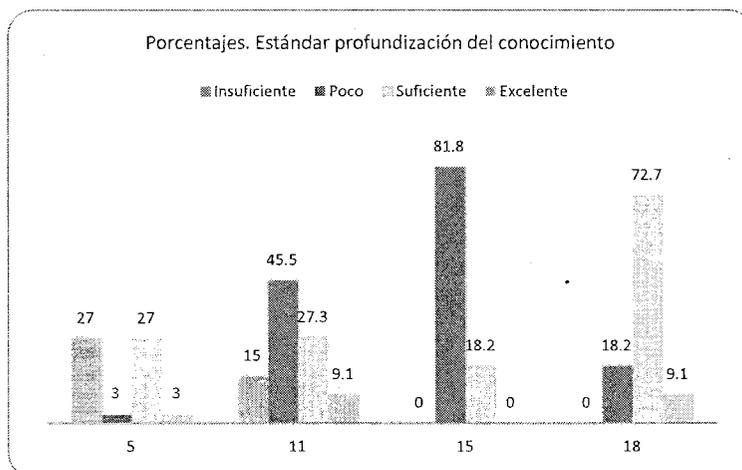


Gráfico 9. Porcentajes de la dimensión 2, estándar profundización del conocimiento

El estándar de *generación del conocimiento* (ver figura No. 10), destaca el nivel *suficiente* en los ítems 59, 60 y 62 con el 72.7, 72.7 y 81.8% que refieren a que si el modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos, la diversificación de estrategias didácticas y el enriquecimiento del proceso de

construcción de conocimientos. En contraparte destaca el nivel *poco* en los ítems 13, 26, y 12 con valores porcentuales de 81.8, 72.7 y 45.5% y refiriendo al conocimiento de los elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web, al uso las TIC en los procesos de interpretación de la información y a la utilización del grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo. El nivel *excelente* está pobremente representado en los ítems 12, 26, 59, 60 y 62 con el 9.1% para cada uno. El panorama es más alentador que en el estándar anterior ya que en aspectos como el impacto del modelo didáctico del AHA en torno a los procesos de conocimiento.

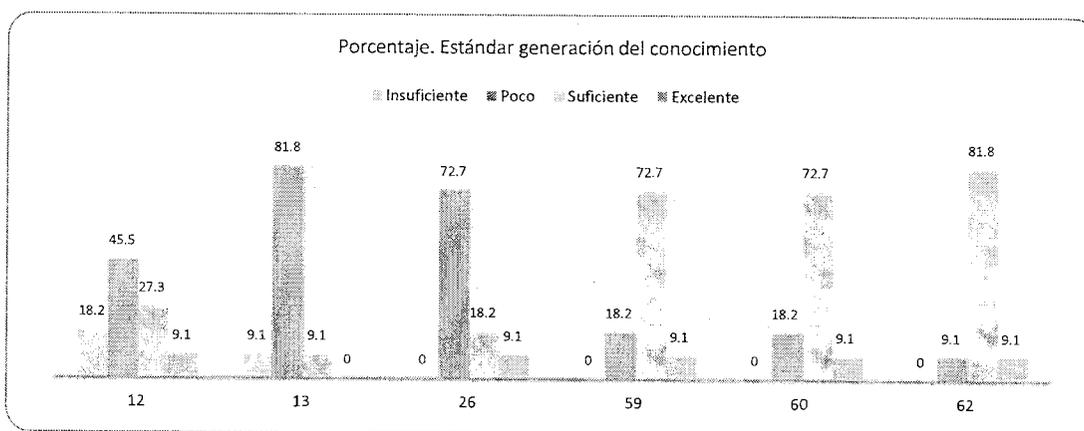


Gráfico 10. Porcentajes de la dimensión 2, estándar generación del *conocimiento*

e) Resumen de resultados del análisis descriptivo

La invariante edad reportó que el intervalo de 36 a 40 años de edad es el dominante y sólo el 24% de los participantes se encuentran en el intervalo de profesores jóvenes entre 26 y 35 años de edad. El invariante sexo parte aproximadamente por mitad al grupo de estudio. En cuanto a los estudios solo el 26% son de procedencia normalista, el resto tiene otros estudios como universitarios y formación técnica. El nivel de desempeño de la docencia dominante es la educación primaria, le sigue la telesecundaria y la secundaria regular, de los que realizan su trabajo en secundaria, la asignatura que imparten la mayoría de los docentes (16.3%) es asignatura asociada

a las diferentes tecnologías, los demás son profesores de asignatura regular, los profesores de primaria y telesecundaria trabajan todas las asignaturas de la currícula. La antigüedad en el servicio dominante es la de 3-8 años de servicio, le sigue el estrato entre 9 y 20 años. En cuanto a la antigüedad en el centro docente predomina el intervalo de 1 a 5 años seguido del intervalo 6 a 10 años.

Los valores de centralización se resumen señalando que la media aritmética se encuentra en el valor de 2 que se ubica en el nivel de “poco” para ambas dimensiones de análisis, es decir, en promedio hay poco uso de las TIC en la formación continua a la vez poca la competencia didáctica del profesor en servicio. Esa tendencia es corroborada por la moda y la mediana que arrojan el valor de 2 para ambas dimensiones de análisis.

Por su parte Los valores de dispersión no indican dispersión que genere un análisis sin confiabilidad, se mantienen en parámetros aceptables. La desviación estándar se ubica entre 0.77 y 0.66 como promedio para cada dimensión de análisis y la varianza se encuentra los parámetros permitidos 0.4 y 0.47 como promedio para ambas dimensiones.

f) Discusión y resumen del análisis de frecuencias.

Los profesores del universo de investigación en torno a la dimensión “Uso de las TIC en la formación continua” y el estándar *Conocimiento de las TIC*, expresan en términos generales poco conocimiento de las mismas, con reporte de insuficiencia cuando se trata del conocimiento de software de simulación, con suficiencia los profesores gestionan archivos y no existe tecnología que manejen de manera excelente.

En la formación de los profesores se ha utilizado una gama de instrumentos tecnológicos o recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido; software para el modelado de fenómenos, construcción de explicaciones, solución de problemas o situaciones que le demanda su proceso de formativo;

uso del correo electrónico y el chat como insumos de comunicación. A propósito, Ortega (2009), señala que para generar una sociedad democrática, superando la brecha digital, entendida como la desigualdad para acceder a las tecnologías y formarse, es necesaria una alfabetización tecnológica que facilite la inserción laboral, social y educativa de todas las personas. La alfabetización tecnológica promueve la utilización crítica de las tecnologías, así como los conocimientos para aprovechar sus diversas potencialidades pedagógicas, educativas, sociales y comunicativas. Los profesores van a la cabeza tanto en adquisición de herramientas tecnológicas como en su uso crítico y pedagógico.

Al explorar la competencia didáctica del profesor en servicio (dimensión No. 2) el estudio empírico reporta nivel de *suficiencia* en el conocimiento del potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje; el modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos y ha permitido la articulación y diversificación de estrategias didácticas y el uso de las TIC en el desarrollo de mejores estrategias de evaluación. Con información aquí recuperada es importante para considerar al profesor alfabetizado tecnológicamente o digitalmente.

La alfabetización tecnológica o digital es una capacitación no solo instrumental, sino la adquisición de las competencias necesarias para la utilización didáctica de las tecnologías y poder acceder al conocimiento. A través de la alfabetización tecnológica se democratizan los procesos de formación y se consigue la inclusión social, laboral y una mejora en la calidad de vida. Termina la autora señalando que la alfabetización digital es imprescindible para el desarrollo profesional, el ocio y desarrollo personal, clave para el aprendizaje en general y básica para la educación y formación a través de las tecnologías. Este aspecto, sin duda, lo encontrarán tanto los profesores como los alumnos de secundaria a lo largo de su formación permanente.

Visto desde el análisis anterior la incidencia de las TIC en la formación de los docentes y en la reconstrucción de su competencia didáctica es altamente positiva por catapultar a docentes y alumnos hacia la alfabetización tecnológica o digital y la sociedad de la

información que se encuentra yuxtapuesta en la realidad cotidiana. En ese sentido se identifica la alfabetización digital solo como una base que forma parte de la *multialfabetización*. Este concepto es procedente del ámbito anglosajón formulado por el New London Group a mediados de la década de los años noventa. Defiende que, en una sociedad multimodal, debe prepararse y cualificarse al alumnado ante los múltiples medios y lenguajes de la cultura del tiempo actual con un planteamiento integrado de los distintos alfabetismos Area, y Marzal (2008, en Area, *et.al.* 2012).

De los tres enfoques, el relativo a la adquisición de nociones básicas de TIC es el que entraña mayores cambios en las políticas educativas de base. El objetivo global de este enfoque es preparar estudiantes, ciudadanos y trabajadores capaces de comprender las nuevas tecnologías tanto para apoyar el desarrollo social, como para mejorar la productividad económica (UNESCO, 1998).

Los cambios educativos que guardan relación con la profundización del conocimiento pueden ser probablemente los mayores y tener más impacto en el aprendizaje. El objetivo de este enfoque en el plano de las políticas educativas consiste en aumentar la capacidad de educandos, ciudadanos y fuerza laboral para agregar valor a la sociedad y a la economía, aplicando conocimientos de las asignaturas escolares para resolver problemas complejos, encontrados en situaciones reales de la vida laboral y cotidiana (UNESCO, 1998). El estudio empírico para el estándar “Conocimiento de las TIC” ha mostrado que existe poca comprensión del modelo de formación mediada por las TIC; sin embargo, en buena medida se reporta un excelente conocimiento del hardware.

El estándar *Profundización del conocimiento* está marcado con mayor frecuencia y nivel *suficiente* el uso de los procesadores de texto, que es frecuentemente el primer software con el que el profesor se encuentra dada la naturaleza de su trabajo. El mismo nivel fue obtenido por los profesores han venido incursionando en el uso del software de sus campos de especialidad. Llama la atención el nivel insuficiente obtenido en

aspectos esenciales como el conocimiento y uso de plataformas para trabajar y publicar estrategias didácticas, con nivel *poco se encuentra* el uso de las TIC en su práctica docente como el caso de construir presentaciones multimedia y otros recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido. Aquí aunque con baja frecuencia se encuentra representado el nivel *excelente* en preguntas que implican el uso de procesadores de texto, el uso de las TIC para ubicar, manipular y sistematizar datos y el correo y chat como herramientas de comunicación. Esto está más cerca de la exigencia de este estándar en sentido de la solución de problemas complejos.

Una formación profesional de docentes coordinada podría proporcionar las competencias necesarias para utilizar metodologías y TIC más sofisticadas mediante cambios en el currículo que hagan hincapié en la profundización de la comprensión de conocimientos escolares y en su aplicación tanto a problemas del mundo real, como a la pedagogía, en la que el docente actúa como guía y administrador del ambiente de aprendizaje. Ambiente en el que los alumnos emprenden actividades de aprendizaje amplias, realizadas de manera colaborativa y basadas en proyectos que puedan ir más allá del aula e incluir colaboraciones en el ámbito local o global (UNESCO, 1998).

En suma, mediante el uso de las TIC es factible profundizar los conocimientos escolares, dejando atrás las formas transmisorias, memorísticas y superficiales para dar paso a conocimientos significativos con capacidad de resolver problemas en el mundo cotidiano de los alumnos.

Respecto al estándar *generación de conocimiento* cuyo objetivo de este enfoque en materia de políticas educativas consiste en aumentar la participación cívica, la creatividad cultural y la productividad económica mediante la formación de estudiantes, ciudadanos y trabajadores dedicados permanentemente a la tarea de crear conocimiento, innovar y participar en la sociedad del conocimiento, beneficiándose con esta tarea; se trata de adquirir habilidades indispensables para el siglo XXI necesarias para generar nuevo conocimiento y comprometerse con el aprendizaje para toda la

vida -capacidad para colaborar, comunicar, crear, innovar, generar nuevas formas de organización del aprendizaje, pensar crítica y autogestivamente- (UNESCO, 1998).

El estudio empírico con los docentes de secundaria en formación continua destaca el nivel de *suficiencia* en la construcción y transmisión del conocimiento, en el mismo tenor se encuentra la capacidad de los profesores para utilizar las TIC en el trabajo de la evaluación. El nivel de excelencia se encuentra presente aunque con baja frecuencia pues los profesores expresan utilizar las TIC en la diversificación de estrategias, generación de clima social del aula y en suma, propiciar mejoras en los aprendizajes. Las exigencias del siglo XXI requieren de nuevas formas de aprender como el *m-learning*, o el aprendizaje electrónico móvil, facilita el aprendizaje *just-in-time* a través de los dispositivos portátiles posibilitando una formación virtual de forma inmediata (Ortega, 2009).

El estudio de Santiago, *et. al.* (2013), respecto al uso didáctico de las TIC en la educación básica de México muestra la incorporación de los sistemas didácticos Enciclomedia y Explora en la educación básica donde se propician mejoras en la calidad de la enseñanza y propiciar nuevas formas de relación en el aula donde las Tic forman un agente más. Para el caso se reportan las interacciones docente-Explora/Enciclomedia-alumnos, Interacción alumnos-Explora/Enciclomedia, Interacción docente-Explora/Enciclomedia. Con ello se pretende que los docentes: planteen situaciones de aprendizaje (actividades, ejercicios, problemas, etc.) contextualizadas; incorporen actividades “no dirigidas”, en las que los alumnos desarrollen sus propios procedimientos para apropiarse de los Objetos de Aprendizaje (ODA) y organicen sus clases disponiendo tiempo y espacios para que sus alumnos interactúen directamente con los recursos informáticos digitales a su alcance.

En suma, con el uso de las TIC en las aulas utilizándolas didácticamente, es decir, como Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), nos encontramos con

nuevas y variadas formas de interacción para mejores aprendizajes. En este sentido, la generación del conocimiento se hace factible en las aulas escolares.

4.2.2 Análisis inferencial

El propósito principal del análisis inferencial es estimar los atributos de la población a partir de una muestra de casos. Se pueden probar relaciones entre variables, comparar grupos con respecto a cierta característica y hacer inferencias. El establecimiento de relaciones a partir de los invariantes proporciona una forma de análisis a partir de una muestra específica.

a) Análisis de contingencia

Después del análisis descriptivo y de frecuencias, se realizó un análisis de contingencia (Ver archivos en el anexo No. 6), con la finalidad de valorar la relación entre las variables de moderación y cada una de las dimensiones que arrojó el análisis factorial.

Con el análisis de contingencia se integró información en torno la hipótesis de investigación que enuncia: “La aplicación de un modelo didáctico instrumentado con el uso de las TIC en la formación continua de profesores, incide en el desarrollo de la competencia didáctica” y en particular al objetivo que alude a “caracterizar la incidencia de las TIC en el desarrollo de competencia didáctica con docentes de educación secundaria, y con ello, construir un modelo didáctico con el uso de las TIC para docentes de ese nivel educativo” y las características específicas de los sujetos que conforman el universo de investigación (edad, sexo, función que desempeña, asignatura que imparte, años de experiencia en la docencia, cantidad de estudiantes en el último curso y número de estudiantes promedio por curso). Se han seleccionado las dimensiones que abundan información más significativa para cada variable de moderación, con lo cual se evita saturar de información

redundante. Se usó el método Chi-cuadrado de Pearson elegido como el más adecuado para mediar solamente la asociación entre variables. A la vez se mantiene el análisis atendiendo las dimensiones de análisis y los estándares de competencia (UNESCO, Gob. Chileno-Enlaces, 2008).

- Análisis de contingencia para la variable edad. En la figura No. 15 se aprecia la contingencia para la variable edad.

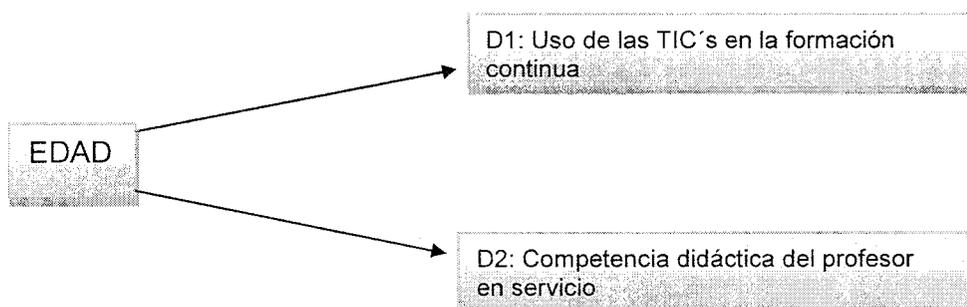


Figura 15. Análisis de contingencia para la variable de moderación edad

Para la realización del análisis de contingencia para la variable de moderación edad, se presupone la hipótesis de investigación (H_i) como relación significativa de la edad con cada una de las 2 dimensiones y una hipótesis nula (H_o), si no hay relación. El nivel de confianza es de 0.01, es decir que se trabaja con el 99% de probabilidad de que se dé la relación de variables. Los grados de libertad se calcularon a partir de las especificaciones de cada tabla de contingencia calculando el número de renglones menos 1 por el número de columnas menos 1. El tercer valor arrojado por la computadora es la significación asintótica, si esta es mayor que el nivel de confianza 0.01, se acepta la hipótesis de investigación. La esencia de la prueba es rechazar la hipótesis nula cuando los resultados encontrados son incompatibles con ella. Los valores observados muy alejados al esperado bajo la hipótesis nula constituyen fuerte evidencia contra ella, mientras que los valores observados muy próximos al esperado, no constituyen evidencia contra la H_o , ni tampoco a su favor (Prieto y Herranz, 2005).

a.1 Análisis de contingencia para la variable de moderación edad y la dimensión 1:
Uso de las TIC en la formación continua

Los ítems que se consideran en la contingencia se muestran en la tabla No. 35, donde se muestran, valor calculado de la prueba Chi, los grados de libertad correspondientes y los valores con significación asintótica. A la vez, los ítems se encuentran organizados por estándar (UNESCO, Gob. Chileno-Enlaces, 2008), de competencia para facilitar el análisis.

ITEMS DE LA DIMENSIÓN 1: "Uso de las TIC en la formación continua"	VALOR χ^2	GL	PROB.* (SIG. ASINT.) (BILATERAL)
1. Conoce las TIC que se aplican en el proceso de formación de docentes	2.357	4	0.670
2. Diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información.	3.754	4	0.440
8. Conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento	4.415	2	0.110
9. Conoce la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	11.524	4	0.021
3. Utiliza con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas.	3.929	6	0.686
4. Conoce y utiliza los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido.	2.095	4	0.718
7. Maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación	2.968	4	0.563
14. Utiliza la plataforma de Web Quest u otro soporte para diseñar y publicar sus estrategias didácticas	0.711	2	0.701
19. Aprovecha el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje	1.833	4	0.766
22. Conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad	2.986	4	0.560
25. Usa las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos	4.190	6	0.651

27. Usa las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación	5.685	4	0.154
31. Participa en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional	7.683	6	0.262
50. Construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo	3.754	4	0.440
51. Construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación	6.810	4	0.146
10. Usa la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	4.714	4.714	0.318
21. Utiliza los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación	6.810	6	0.339
28. Usa las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación	6.810	4	0.146
29. Utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional.	5.600	4	0.240
30. Produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico	3.592	4	0.464
32. Utiliza el grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional	13.619	6	0.034
33. Diseña estrategias didácticas instrumentadas por las TIC	4.295	4	0.368
34. Articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas	1.659	4	0.798
40. Aplica estratégicamente los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional	2.008	4	0.734
45. Utiliza las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente	5.235	6	0.514
46. La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje	7.184	6	0.304
52. Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación	7.543	4	0.110
55. Utiliza el software para la sistematización de resultados de evaluación	7.333	4	0.119
56. El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral	4.190	6	0.651
58. El modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos	3.692	4	0.449

61. El modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos	4.190	4	0.381
63. El modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional	1.946	4	0.746

a. 8 casillas (88.9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .09. Nivel de significancia del 0.01, 99% de confianza.

Tabla 35. Contingencia entre la variable de moderación edad y la dimensión 1, uso de las TIC en la formación continua

En la tabla 35 se muestran valores por encima de del valor de confianza lo que permite aceptar la hipótesis de relación entre la dimensión 1 y la edad de los encuestados, esto significa que el profesor en formación considera que el uso de las TIC en la formación continua, sin importar la edad, son importantes y tiene un acercamiento a las mismas para el desarrollo de la diferentes tareas de formación. Merece atención el valor de las preguntas que aluden al uso de la plataforma y el grupo virtual, por apenas rebasar el nivel de significatividad, atribuible a que son las primeras aproximaciones a este tipo de trabajo.

De acuerdo a los estándares de competencia en TIC, señaladas por la (UNESCO, Gob. Chileno-Enlaces, 2008), del rubro de “nociones básicas de TIC”, las preguntas 1, 2 y 8 alusivas de conocimiento básico de la tecnologías aplicadas a su formación, conocimiento y edición de archivos y simuladores de su campo de especialidad, alcanzan valores más altos en el rango de 41-45 años de edad, pero a un nivel de *poco* conocimiento, con un 50%, 75% y 85 % respectivamente.

Para el estándar de “profundización del conocimiento” las preguntas 3, 4, 7, 14, 19, 22, 25, 27, 31, 50, 51 para el rango de edad de 41-45 años, que representan el 72%, 50%, 50%, 57% 64%, 50%, para el nivel de *insuficiente*; 75%, 75%, 85%, 67%, 67% para *poco*; 62%, 67%, 50% 60%, 60%, 100%, 100% para *suficiente*.

En el estándar de “generación del conocimiento” se encuentra representado por las preguntas 10, 21, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 40, 45, 46, 52, 55, 56, 58, 61 y 63. El rango de edad que reportó los valores más altos fue el de 41-45 años y el nivel de respuesta fue el de “poco”. El nivel *suficiente* se encuentra mejor representado en los ítems: 10, 21, 32, 33, 40, 46, 55, 56 para el mismo rango de edad; los porcentaje correspondientes son: 80, 100, 100, 100, 75, 71, 100 y 67 %. El nivel *insuficiente* está representado en los rangos de edad: 1 y 3 para los ítems 10 (50%), 30 (25 y 75%), 30 (43%), 33 y 34 (10%), 52(100%), 55 (100%).

- Análisis de contingencia para la variable de moderación edad y la dimensión 2: “Competencia didáctica del profesor en servicio”.

La tabla No 36 muestra tanto los valores calculados de Chi, los grados de libertad y la significación asintótica.

ITEMS DE LA DIMENSIÓN 2: “Competencia didáctica del profesor en servicio”	VALOR χ^2	GL	PROB.* (SIG. ASINT.) (BILATERAL)
5. Conoce y utiliza el servicio que aportan las bases de datos con soporte electrónico	7.246	6	0.299
11. Conoce la estructura y función educativa de los grupos virtuales	5.762	6	0.450
13. Conoce elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web	3.376	4	0.497
17. Conoce la estructura física y el funcionamiento de la computadora	3.500	4	0.478
18. Conoce el potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje	3.929	4	0.416
35. Conoce diferentes estrategias de organización de contenidos.	3.692	4	0.449
12. Utiliza el grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo	5.762	6	0.450
15. Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC	6.519	2	0.038
26. Usa las TIC en los procesos de interpretación de la información	4.190	4	0.381

16. Comprende el modelo de su propia formación a través de ambientes híbridos de aprendizaje.	4.565	6	0.601
44.La formación con el uso de las TIC incrementa la competencia didáctica para planear la práctica docente	3.754	4	0.440
59.El modelo didáctico aplicado ha permitido la diversificación de estrategias didácticas	3.929	4	0.416
60.El modelo didáctico aplicado ha aportado elementos para la diversificación de las secuencias didácticas	3.929	4	0.416
62.El modelo didáctico aplicado ha permitido generar ambientes de aprendizaje en el ámbitos de la práctica profesional	3.376	4	0.497

a. 8 casillas (88.9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0.09.

*Nivel de significancia del 0.01, 99% de confianza

Tabla 36.Contingencia entre la variable de moderación edad y la dimensión 1, uso de las TIC en la formación continua

En esta dimensión las competencias ubicadas en “conocimiento de las TIC” (Ver tabla 35) de los estándares (UNESCO, Gob. Chileno-Enlaces, 2008) para los docentes, se encuentra representada por los ítems 5, 11, 13, 17, 18 y 35.

El conjunto de valores que conforman la dimensión muestran altos valores de significación asintótica superiores al valor de significancia, lo cual permite *aceptar la hipótesis de relación* de la variable de moderación edad y la dimensión edad. Llama la atención el valor del ítem número 15 que alude al conocimiento de la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC, sin embargo se encuentra por encima del valor de significancia.

Para la competencia de *conocimiento básico de las TIC* de esta dimensión respecto a la invariante edad se encuentra que el rango de edad 41-45 aporta datos para argumentar dicha relación. El nivel *suficiente* adquiere el 75, 100, 33, 63, y 71% respectivamente. En otros rangos de edad adquiere valores de 33% (rangos 30-35 y 36-40, ítem 17), 25 y 12 % (mismos rangos de edad e ítem 18), en los demás es más bajo o ausente. El nivel de *excelente* se encuentra en los ítems 5, 11, (rango 30-35) con valores de 100% en ambos.

Para el estándar de *profundización del conocimiento* representado por los ítems 12, 15 y 26, encontramos valores por encima del valor de significancia que permiten aceptar la relación de invariante con la dimensión, es decir, que la utilización del grupo virtual como espacio de interacción en el proceso formativo, el conocimiento de la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por TIC y su uso en la interpretación de la información, tienen que ver con los rangos de edad de los encuestados. Lo cual es posible ver en el análisis por nivel de respuesta y rango de edad.

En el nivel de respuesta excelente se encuentra en rango 30-35 del ítem 26 y 12 con un 100 % en ambos. El nivel de suficiente se encuentra en el rango 41-45 de los ítems 12 con un 100% y en el rango 30-35 del ítem 26 con un 25 %. Los demás valores en los niveles de respuesta son bajos y por lo tanto despreciables para este propósito.

El estándar de *generación del conocimiento* está representado por los ítems 16, 44, 59, 60 y 62. Al igual que en el caso anterior, encontramos valores por encima del valor de significancia, es decir que estos ítems contribuyen a la relación de la invariante edad y la dimensión número dos, lo cual es posible apreciar por nivel de respuesta y rango de edad.

Los niveles insuficiente, poco, suficiente, excelentemente adquieren los valores de 9.1% 63.6% 18.2% 9.1% para los diferentes rangos de edad (30-35, 36-40 y 41-45). El segundo es el de mayor rango porcentual, es decir, hay *poca* comprensión y aplicación del modelo didáctico de AHA, esto coincide por la novedad del mismo y las habilidades particulares de los participantes puesto que el 27% de los dos últimos niveles manifiesta mejor comprensión y aplicación del mismo en la planeación, diseño de estrategias, diversificación de secuencias didácticas y generación de ambientes de aprendizaje.

- Análisis de contingencia para la variable de moderación sexo. En la figura No 16 se muestra la contingencia sexo. Reside importancia específica esta relación puesto que es un hecho generalizado que hay variación en los resultados cuando de explora a un sexo determinado se trata.

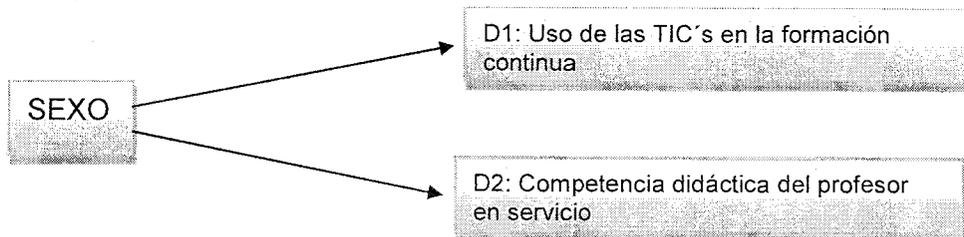


Figura 16. Contingencia para la variable de moderación sexo

Los ítems que se consideran en la contingencia se muestran en la tabla No. 37, la cual muestra los valores con significación asintótica, valor calculado de la prueba Chi y los grados de libertad correspondientes. A la vez los ítems se encuentran organizados por estándar de competencia para facilitar el análisis.

ITEMS DE LA DIMENSIÓN 1: "Uso de las TIC en la formación continua"	VALOR χ^2	GL	PROB.* (SIG. ASINT.) (BILATERAL)
1. Conoce las TIC que se aplican en el proceso de formación de docentes	1.421	2	0.491
2. Diseña y modifica los archivos según las necesidades de proceso de la información.	1.925	2	0.382
8. Conoce algunos simuladores de su campo del conocimiento	2.213	1	0.137
9. Conoce la función de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	2.933	2	0.231
3. Utiliza con suficiencia los procesadores de texto para sus tareas cotidianas.	3.438	3	0.329
4. Conoce y utiliza los recursos informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido.	0.917	2	0.632
7. Maneja la autoedición de textos y presentaciones multimedia para su proceso de formación	2.261	2	0.323

19. Aprovecha el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje	110	2	0.946
22. Conoce y utiliza software específico de su campo de especialidad	1.118	2	0.572
25. Usa las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos	4.278	3	0.233
27. Usa las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación	2.549	2	0.280
31. Participa en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional	2.261	3	0.520
50. Construye tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo	1.925	2	0.382
51. Construye los instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación	2.933	2	0.231
10. Usa la plataforma educativa institucional en su proceso de formación	2.732	2	0.255
21. Utiliza los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación	2.933	3	0.402
28. Usa las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación	917	2	0.632
29. Utiliza video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional.	3.740	2	0.154
30. Produce multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico	4.086	2	0.130
32. Utiliza el grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional	1.454	3	0.693
33. Diseña estrategias didácticas instrumentadas por las TIC	3.740	2	0.154
34. Articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas	1.589	2	0.452
40. Aplica estratégicamente los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional	1.253	2	0.535
45. Utiliza las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente	2.127	3	0.547
46. La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje	4.086	3	0.252
52. Utiliza el software para el diseño de instrumentos de evaluación	0.110	2	0.946
55. Utiliza el software para la sistematización de resultados de evaluación	2.396	2	0.302

56.El modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral	2.261	3	0.520
58.El modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos	1.397	2	0.497
61.El modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos	0.917	2	0.632
63.El modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional	2.069	2	0.355

a. 8 casillas (88.9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0.09.

*Nivel de significancia del 0.01, 99% de confianza

Tabla 37. Contingencia entre la variable de moderación sexo y la dimensión 1, uso de las TIC en la formación continua

Los valores presentados en la tabla 37 correspondiente a la variable de moderación sexo y la dimensión 1 sobre el uso de las TIC en la formación continua. Los valores de significación asintótica indican la aceptación de la relación dado que se encuentran sobre el valor de 0.01 de significancia, es decir existe un 99% de probabilidad de que la relación se dé.

Para el estándar de competencia para docentes *conocimiento de las TIC* utilizadas en su proceso de formación, el nivel *insuficiente* se encuentra representado por el sexo masculino con un 100%, el nivel de *poco* encuentra mayor peso porcentual en el sexo femenino con un 62%, mientras que el nivel suficiente se encuentra igualmente representado con un 50%. Para el conocimiento y modificación de archivos los valores son idénticos a los anteriores en el primero y último nivel, mientras que para el nivel *poco* hay un incremento al 75% para el mismo sexo.

Para el estándar de competencia de *profundización del conocimiento* en el rubro del uso con suficiencia de los procesadores de texto en las tareas cotidianas, el valor para los niveles de *insuficiente* y *poco* son adjudicados al sexo masculino con un 100%, el suficiente para el sexo femenino con un 62% y el excelente para el mismo sexo con un 100%.

En cuanto al conocimiento y utilización de los recurso informáticos que integran texto, voz, imagen y sonido, ambos sexos dan las respuesta de *insuficiente* con valor de 50% y el *suficiente* con valores de 67 y 33%, destaca el valor *poco* para sexo femenino con 68%. Para el manejo y autoedición de textos y presentaciones multimedia en el proceso de formación, el 100% de las mujeres consideran un conocimiento *suficiente*, mientras que el valor mayor para los hombres es de 37% en el nivel *poco*. En el aprovechamiento del potencial de la computadora en los proceso de enseñanza y aprendizaje, despuntan las mujeres con un 60% en el nivel suficiente, mientras los hombres llegan al 50% en el nivel de *poco*.

En cuanto al conocimiento y uso del software específico del campo de especialidad, destaca el sexo femenino con un 75%, mientras que para el sexo masculino se llega al 50% en el nivel de *suficiente*. Para el uso de las TIC para organizar y sistematizar, ubicar y manipular datos los valores en el nivel de suficiente favorecen a las mujeres con un 67% en el nivel de *suficiente*, mientras que los hombres adquieren el valor de *poco* con un 50%. En cuanto al uso las TIC para producir mapas conceptuales, mapas mentales, redes semánticas de apoyo a su formación, el nivel de *poco* para mujeres despierta con un 83% y el de hombres empata los niveles de *poco* y *suficiente* con un 40%, el ítem está respondido en el nivel *poco* por ambos sexos con un 63%. Para el ítem que explora la participación en el uso del correo electrónico y el chat en beneficio de su formación profesional, se consigue un valore de respuesta general en el nivel *poco* con el 54% y el sexo femenino alcanza un 67% en el nivel *suficiente* mientras que el masculina alcanza el 60% en el nivel *poco*.

En la exploración de la construcción de tablas de especificación de la evaluación como parte del proceso evaluativo se alcanza un nivel global de *poco* con un 55%, mientras el suficiente llega al 36 %. Los hombres alcanzan por su parte el nivel de *poco* con un 60% y las mujeres el de *suficiente* con un 75%. En la construcción de instrumentos de evaluación con base a la tabla de especificación se alcanza el valor representativo de

55% para el nivel de poco y los hombres empatan el nivel de *insuficiente* con el de *poco* con un 40%, mientras las mujeres llegan al 66% en el nivel de *poco*.

- Dimensión 2: “Competencia didáctica del profesor en servicio”. En las tablas No 38 y 39 de se organizan los datos por sexo para facilitar el análisis.

ITEMS DE LA DIMENSIÓN 2. Competencia didáctica del profesor en servicio. Estándar “Conocimiento de las TIC”	HOMBRES				MUJERES			
	IN*	PO	SU	EX	IN	PO	SU	EX
5 Conoce y utiliza el servicio que aportan las bases de datos con soporte electrónico	40.0%	0%	60.0%	40.0%	40.0%	0%	60.0%	40.0%
11 Conoce la estructura y función educativa de los grupos virtuales	40.0%	0%	60.0%	40.0%	40.0%	0%	60.0%	40.0%
13 Conoce elementos teóricos y prácticos del diseño didáctico en la Web	20.0%	80.0%	0%	20.0%	0%	83.3%	16.7%	0%
17 Conoce la estructura física y el funcionamiento de la computadora	40.0%	60.0%	0%	40.0%	60.0%	0%	40.0%	60.0%
18 Conoce el potencial de la computadora como apoyo instrumental de la enseñanza y el aprendizaje	20.0%	80.0%	0%	20.0%	16.7%	66.7%	16.7%	16.7%
25 Conocer diferentes estrategias de organización de contenidos.	0%	80.0%	40.0%	0%	16.7%	66.7%	16.7%	16.7%
PROMEDIO	26.67%	46.67%	26.67%	26.67%	28.90%	36.12%	35.02%	28.90%

*Niveles: IN, *insuficiente*; PO, *Poco*; SU, *Suficiente*; EX, *Excelentemente*.

Tabla 38. Competencia didáctica del profesor en servicio, estándar conocimiento de las TIC

Para el estándar *generación del conocimiento* (Ver tabla 36), en la dimensión 2 encontramos los siguientes valores para la invariante sexo. El uso de la plataforma educativa institucional en su proceso de formación obtiene u valor *insuficiente* de 60% para hombres y un 67% para mujeres en el nivel *suficiente*. En cuanto la utilización de

los servicios de Internet, correo electrónico, chat en los procesos de interacción y comunicación para su formación, tanto los hombres como las mujeres adquieren un nivel de suficiente con el 67%.

El uso de las TIC en el modelado de fenómenos, explicaciones, problemas o situaciones que le demanda su proceso de formación adquirió un valor de *poco* con 40% para *hombres* y el mismo nivel con un 68% para mujeres. La utilización del video, sonido y el contenido de páginas web en la construcción de los conocimientos que implica su formación profesional adquirió un valor de 40% en el nivel de suficiente para hombres y un 68% en el nivel de *poco* para mujeres. La producción de multimedia para la construcción y transmisión de conocimiento didáctico, toma un valor de insuficiente en los hombres con un 60% y con un 68% en mujeres para el mismo nivel.

Para la utilización del grupo de discusión virtual para el desarrollo de las tareas que implica su formación profesional ambos sexos coinciden en el nivel *insuficiente* con un 68%. En cuanto al diseño de estrategias didácticas instrumentadas por las TIC, encontramos en hombres un 40% en el nivel de *suficiente* contra un 33% para las mujeres, en éstas, el 68% corresponde al nivel de *poco*. En el mismo diseño de estrategias, articula estratégicamente las TIC en los momentos y fases de las estrategias didácticas, los hombres alcanzan el 40% en el nivel *poco* y solo el 20% en *suficiente*, mientras las mujeres el 67 y 33% respectivamente.

Para la aplicación estratégica los recursos informáticos en el desarrollo de su práctica profesional, se adquieren valores de 40% en suficiente en hombres y 50% en el nivel *poco* para mujeres, donde el nivel de suficiente alcanza el 33%. En la utilización de las TIC en el proceso de planeación de la práctica docente, tanto hombres como mujeres alcanzan el 33% en el nivel de *suficiente* y 50% en el nivel *poco*.

La planeación didáctica instrumentada con TIC enriquece las actividades de aprendizaje toma valores porcentuales de igual al ítem anteriormente enunciado.

Para el uso del software en el diseño de instrumentos de evaluación los valores para hombres está en el orden del 40 y 33% para mujeres, ambos en el nivel de *poco*. En el mismo sentido, el uso del software para la sistematización de resultados de evaluación alcanza valores de 40% en hombres en el nivel de *suficiente* y las mujeres alcanzan el 68% en el nivel de *insuficiente* y solo el 17% en *suficiente*. La pregunta de si el modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral alcanza el 67% en el nivel de *insuficiente* y el 17% en el nivel de *suficiente* para ambos sexos.

En el modelo didáctico aplicado ha permitido mejoras en la enseñanza en el espacio laboral alcanza un 60% en el nivel *poco* en hombres y un 67% para mujeres en el mismo nivel. En cuanto a que si el modelo didáctico aplicado ha permitido seleccionar mejor los medios educativos, se han obtenido un 60% para hombres en el nivel de *poco* y un 67% en el mismo nivel para mujeres adquiriendo también un 17% en el nivel de *suficiente*. Para la pregunta de si el modelo didáctico aplicado ha permitido el enriquecimiento del proceso de construcción de conocimientos, se han alcanzado el 80 y 67% en el nivel de *poco* en ambos sexos, aquí el nivel de *suficiente* alcanza un 17% para mujeres. El ítem sobre modelo didáctico aplicado ha permitido la solución de problemas en el desarrollo de la práctica profesional alcanzó el 80 y el 50% en el nivel *poco* para ambos sexos y el 33% en el nivel de *suficiente* para mujeres.

Como valores promedio para mujeres para cada uno de los niveles tenemos: 37.85%, 34.17% y 25.29%, mientras que para hombres tenemos: 31.39%, 45.11% y 23.54% respectivamente por lo que se ve que en el estándar de generación del conocimiento los docentes estudiantes de Maestría en Educación Secundaria tienen *poca* competencia en el uso de las TIC para la generación del conocimiento.

ITEMS	HOMBRES				MUJERES				SIG ASINT
	IN	PO	SU	EX	IN	PO	SU	EX	
12. Utiliza el grupo virtual como espacio de interacción en su proceso formativo	0%	80.0%	20.0%	0%	33.3%	16.7%	33.3%		0.166
15. Conoce la estrategia de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC		80.0%	20.0%			83.3%	16.7%		0.887
26. Usa las TIC en los procesos de interpretación de la información		80.0%	20.0%	0%	66.7%	16.7%	16.7%	66.7%	0.632
PROMEDIO	0.00%	80.00%	20.00%	0.00%	50.00%	38.90%	22.23%	66.70%	

*Niveles: IN, insuficiente; PO, Poco; SU, Suficiente; EX, Excelentemente.

Tabla 39. Competencia didáctica del profesor en servicio; estándar profundización del conocimiento

Como valores promedio en esta dimensión para es estándar de profundización del conocimiento tenemos (Ver tabla No. 39): para mujeres 0.00%, 80.00%, 20.00%, 0.00% y para hombres 50.00%, 38.90%, 22.23% y 66.70% en los niveles respectivos, permiten ver que el conocimiento de las TIC a nivel de la profundización prevalece un nivel de *poco* para hombres y *suficiente* para mujeres con los valores señalados.

b) Resumen del análisis de contingencia.

- La contingencia para la de moderación edad y la dimensión 1 “Uso de las TIC en la formación continua” reporta una relación de asociación en lo general y en lo particular para cada estándar de competencia explorado, es decir, que hay asociación entre la edad y el conocimiento de TIC, la generación del conocimiento y la profundización del conocimiento respectivamente. El rango de edad que alcanza valores más altos para este universo de investigación y para los tres estándares de TIC, es el de 41-45 años, reportando poco conocimiento de las TIC, insuficiente profundización y poca generación del conocimiento mediante el uso de las TIC.

- Para la dimensión 2 “Competencia didáctica del profesor en servicio” también se acepta la hipótesis de relación para las tres categorías o estándares de competencia enunciados anteriormente. También el rango de edad de 41-45 años fue el que obtuvo los valores más altos pero prevaleciendo el nivel suficiente para el estándar conocimiento de las TIC. En esta dimensión llama la atención el valor de respuesta excelente que se encuentra en el rango de 30-35 años de edad. El estándar generación del conocimiento está representado por el rango de edad 36-40 años con mayor peso porcentual y el valor de insuficiencia lo cual implica poco conocimiento del modelo didáctico de formación y en consecuencia poca aplicación en la práctica.
- La contingencia para la variable de moderación sexo y la dimensión 1 “Uso de las TIC en la formación continua”, aceptó la hipótesis de relación en lo general y en particular también para cada categoría de análisis o estándar de competencia. Para la estándar de competencia conocimiento de las TIC el nivel de insuficiente se encuentra representado por el sexo masculino y el nivel poco, por el sexo femenino. Ambos niveles adjudicados para el sexo masculino en estándar de competencia de profundización del conocimiento y el de suficiente para el sexo femenino.
- Para la dimensión 2 “Competencia didáctica del profesor en servicio” para el invariante sexo, se reporta la misma tendencia de resultado. El estándar de competencia conocimiento de las TIC, con un nivel de insuficiente, está mejor representado por el sexo masculino y el nivel suficiente reparte por igual el porcentaje para ambos sexos. El estándar profundización del conocimiento con nivel de insuficiente, está representado por el sexo masculino y el suficiente para el sexo femenino.

Finalmente el análisis de contingencia reporta para los invariantes edad y sexo la aceptación de la hipótesis de investigación (y rechazo de la nula correspondiente) en

base a los valores de significación asintótica obtenidos por encima del valor de confianza 0.01.

c) Análisis de correlación

Con el esta prueba estadística se busca el análisis de los datos en torno a la dependencia o relación, por lo que se especifica una sola variable dependiente cuantitativa respecto a la independiente también cuantitativa. Lo que se pretende con este análisis es ver la relación existente entre el uso de las TIC en la formación continua y la adquisición de competencia didáctica de los profesores en servicio. Al verificarla, se procedió al análisis de regresión que más adelante se muestra.

Las hipótesis de correlación son dos posibles:

$H_0: r_{xy} = 0$. El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuya correlación es 0 ($\rho = 0$).

$H_1: r_{xy} \neq 0$. El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuyo coeficiente de correlación es distinta de 0 ($\rho \neq 0$).

Para comprobar la hipótesis de investigación y rechazar la hipótesis nula se procedió a su cálculo mediante el programa estadísticos SPSS versión 15.0 para Windows mediante el menú: “Analizar”, “correlaciones”, bivariadas”; se eligen las variables de interés, indicando la elección “correlación de Pearson”, “prueba de significación bilateral” y en “opciones” se elige “productos cruzados y covarianzas” finalizando con el ícono “aceptar”. El programa arroja los resultados que se muestran en la Tabla No. 40 (ver archivos de correlación en el anexo No.7).

		Uso de las TIC en la formación continua	Competencia didáctica del profesor
Uso de las TIC en la formación continua.	Correlación de Pearson	1	0.368
	Sig. (bilateral)		0.265
	Suma de cuadrados y productos cruzados	4.182	1.636

	Covarianza-	0.418	0.164
	N	11	11
Competencia didáctica del profesor	Correlación de Pearson	0.368	1
	Sig. (bilateral)	0.265	
	Suma de cuadrados y productos cruzados	1.636	4.727
	Covarianza	0.164	0.473
	N	11	11

Tabla 40. Correlación de variables

La interpretación de la fuerza de asociación de las variables mediante el coeficiente de correlación delata una relación débil. Su valor positivo indica que la fuerza de asociación de las dos variables aumenta simultáneamente. La interpretación del coeficiente de correlación en términos de proporción de variabilidad compartida o explicada, ofrece una idea más cabal de la magnitud de la relación. Nos referimos al coeficiente de determinación (r^2), definido como el cuadrado del coeficiente de correlación (Álvarez, 1995). Siendo nuestro coeficiente de correlación $r_{xy} = 0.368$, el coeficiente de determinación fue $r^2_{xy} = 0.135$ que es la proporción de varianza compartida entre ambas variables. Esto puede interpretarse como que un 13% de la competencia didáctica de los profesores en servicio es debida al uso didáctico de las TIC -variabilidad explicada-, o bien, más exactamente, que la competencia didáctica de los profesores en servicio debida al uso didáctico de las TIC comparten un 13% de elementos, o lo que es lo mismo, tanto el uso de las TIC en la formación como la competencia didáctica de los profesores en servicio ponen en juego un 13% de habilidades comunes.

- Prueba T Student

Desde el supuesto de la hipótesis nula se demuestra que la distribución muestral de correlaciones procedentes de una población caracterizada por una correlación igual a cero ($\rho = 0$) sigue una ley de Student con N-2 grados de libertad (Ver valores en la tabla No. 41).

El contraste de la hipótesis enunciada en términos $H_0: r_{xy} = 0$; $H_1: r_{xy} \neq 0$, se realizó con el apoyo informático mencionado. El menú de comandos fue: “Analizar”, “Comparar media”, “Prueba T para muestras relacionadas”; enseguida se eligieron las dos variables de interés pasándolas a la caja de proceso y el ícono “opciones” se elige el intervalo del 99% de confianza y se pincha el ícono “Aceptar” para que enseguida arroje las tablas de resultados.

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Uso de las TIC en la formación continua	11.656	10	.000	2.273	1.84	2.71
Competencia didáctica del profesor	11.840	10	.000	2.455	1.99	2.92

Tabla 41. Prueba T Student. Prueba de una sola muestra

La decisión que se tomó para la prueba T Student se realizó con forme a las siguientes precisiones:

- $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula. La correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho_{xy} = 0$. Por tanto, las variables están relacionadas.
- $t \leq t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula. La correlación obtenida procede de una población cuyo valor $\rho_{xy} \neq 0$. Por tanto ambas variables no están relacionadas.

El valor obtenido de 11.656 es mayor que 0, lo cual indica el rechazo de la hipótesis nula indicando la existencia de relación de variables. Estamos ante el error tipo II o β o falso negativo con el 1% de probabilidad de existencia del error significa que existe relación de ambas variables, es decir que en la realidad de alguna manera o en

determinado nivel estar vinculado el cambio en la competencia didáctica de los profesores los cuales se forman mediante las TIC en un programa de formación continua en la figura curricular de maestría en educación, pero con el estudio empírico que se realiza no se evidencia. Álvarez (1995), recomienda que un recurso para aumentar la potencia de contraste ($1 - \beta$, o la probabilidad de escoger H_1 cuando es cierta) es aumentar el tamaño muestra, pero se ha manifestado en el problema de este grupo en particular de rechazar todo lo relacionado a la injerencia de las TIC en la educación, atribuido básicamente a la influencia de la opinión política en boga que a evidencias académicas.

d) Análisis de regresión

El análisis de regresión permite estimar el efecto de una variable en otra. En ese sentido se estimó el efecto del uso de las TIC en el desarrollo de competencia didáctica de los profesores en formación continua. El tipo de análisis que identifica esta investigación es la del tipo lineal simple donde hay una sola variable independiente y hay dependencia de la variable respuesta respecto a la predictora (Álvarez, 1995). La regresión se diferencia de la correlación en que ésta última estudia el grado de asociación entre variables, y determina si la relación es o no es significativa, mientras que la regresión, trata de definir la función que mejor explica la relación entre variables (Guisande, 2011).

Al verificar la relación entre las variables “El uso de las TIC en la formación continua” y “la adquisición de competencia didáctica de los profesores en servicio”, se procedió al análisis de regresión con apoyo del software SPSS versión 15.0 en español para Windows mediante el menú de comando siguiente: “Analizar”, “Regresión” y en la ventana abierta se elige la variable independiente y la dependiente pasándolas a la caja de proceso; en el ícono “Estadísticos” se eligen la casillas “Ajuste del modelo”, “Cambio en R cuadrado” y Estimaciones”. El programa arroja los resultados resumen

del modelo, Anova y coeficientes que se muestran en la Tablas No. 42 y 43 (ver archivos de regresión en el anexo No. 7).

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F
1	.368 ^a	.135	.093	.574	.135	1.410	1	9	.265

a. Variables predictoras: (Constante), Uso de las TIC en la formación continua

b. Variable dependiente: Competencia didáctica del profesor

Tabla 42. Resumen de resultados del análisis de regresión

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	.640	1	.640	1.410	.265 ^a
	Residual	4.087	9	.454		
	Total	4.727	10			

a. Variables predictoras: (Constante), Uso de las TIC en la formación continua

b. Variable dependiente: Competencia didáctica del profesor

Tabla 43. Resultados del ANOVA de regresión.

Según los resultados mostrados en la tabla No 44, se concluye que el modelo de regresión se ajusta a los datos, dado que es capaz de reducir el error a la predicción de la variable dependiente en 14% que es el valor de R^2 cuando se toma en cuenta el valor de la variable predictora. Esta aseveración es apoyada por el valor positivo significativamente distinto de cero de los coeficientes de regresión $B = 2.017$ y 1.187 . La misma conclusión se impone con los valores de Anova de la regresión con el valor significativo del estadístico $F=1.410$.

Mod		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta	B	Error típ.
1	(Constante)	1.565	0.776		2.017	0.074
	Uso de las TIC en la formación continua	0.391	0.330	0.368	1.187	0.265

a. Variable dependiente: Competencia didáctica del profesor

Tabla 44. Salida coeficientes T Student de regresión

Para la generación de gráficos de dispersión se ha seguido el menú de instrucciones siguiente: una vez elegidas las variables se pincha el ícono “Gráficos” generando un menú específico donde se eligió de la caja de variables “DRESID” y se pasó a la caja de la variable Y, en la caja de la variable X se envió “ZPRED”. Estas son dos tipos del conjunto de 6 variables que genera SPSS refiriendo DRESID a residuos tipificados que si se distribuyen normalmente se espera que el 95% se encuentren en el rango de 1.96 a +1.96. ZPRED es la variable de pronósticos tipificados con media 0 y desviación típica 1 (Landeró, 2009).

El diagrama de dispersión de residuos tipificados (Ver gráfico No. 11) no presenta signos de heterocedasticidad (Landeró, 2009), es decir las varianzas heterogéneas. Si así lo fuera es factible desarrollar alguna transformación de la variable dependiente. La normalidad de los residuos puede apreciarse en el gráfico No. 12. En el histograma de residuos con curva superpuesta se observa una distribución aproximadamente normal un poco sesgada a la izquierda. La distribución acumulada observada coincide con la distribución acumulada esperada. En caso de duda en el gráfico de normalidad y visualizados los histogramas, se realiza el estudio de la normalidad mediante la prueba de Kolmogorov o Shapiro (Álvarez, 1995), que por ahora, rebasan los alcances de la presente investigación. La distribución observada no se considera atípica, en

consecuencia es normal o típica, por no reportar valor de desviación típica mayor a 1.96, el obtenido fue de 0.949.

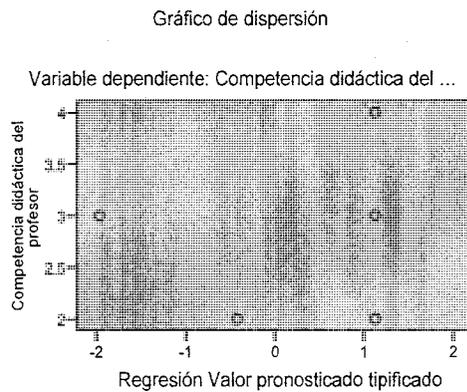


Gráfico 11. Dispersión de los residuos tipificados

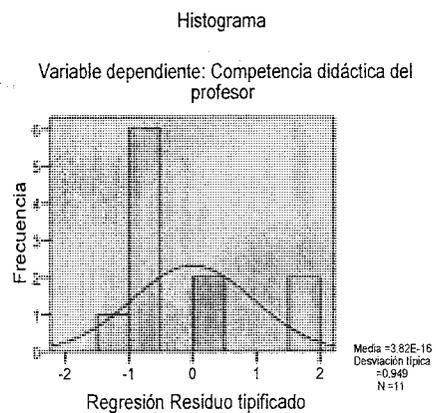


Gráfico 12. Histograma. Regresión de los residuos tipificados

En lo que respecta a la linealidad, esta se puede apreciar en el gráfico No. 13 a partir del gráfico de dispersión de la variable predictorora “Uso de las TIC en la formación” con la variable dependiente “Cambios en la competencia didáctica”. El diagrama se construyó con los residuos de regresión. Por la forma de la curva y los valores obtenidos en la ecuación de regresión calculada por el programa SPSS, se obtuvo una del tipo lineal y positivo, lo que implica que los cambios en la variable dependiente varían en función del uso que se haga de las TIC en la formación de los docentes o variable predictorora.

Variable dependiente: Competencia didáctica del profesor

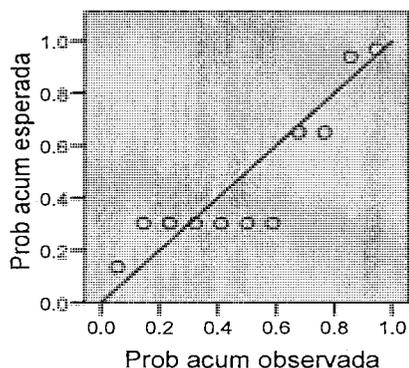


Gráfico 13. Ajuste de regresión de la variable dependiente

e) Resumen de resultados del análisis inferencial

- Se realizó el análisis de contingencia con el método de Chi cuadrado de Pearson al nivel de confianza de 0.01, es decir, que se trabajó con el 99% de probabilidad de que se dé la relación de variables. Los grados de libertad se calcularon a partir de las especificaciones de cada tabla de contingencia calculando el número de renglones menos 1 por el número de columnas menos 1 para la variable. La decisión de aceptación de la hipótesis de investigación (y rechazo de la nula correspondiente) se realizó con la obtención de valores de significación asintótica por encima del valor de confianza 0.01. Se realizó el análisis de contingencia para los invariantes edad y sexo que enseguida se describen. Para la de moderación edad y la dimensión 1 "Uso de las TIC en la formación continua" reporta una relación de asociación en lo general y para cada estándar de competencia explorado, es decir que hay una asociación entre la edad y el conocimiento de TIC, la generación del conocimiento y la profundización del conocimiento respectivamente. Para la dimensión "Competencia didáctica del profesor en servicio" también se acepta la hipótesis de relación para las tres categorías de análisis mencionadas. Para la variable de moderación sexo y la dimensión 1 "Uso de las TIC en la formación continua",

se acepta la hipótesis de relación en lo general y para cada categoría de análisis. Para la dimensión 2 se reporta la misma tendencia de resultado. En suma la prueba de asociación de variables a través de las tablas de contingencia y el método Chi cuadrado de Pearson resultó favorable para los invariantes edad y sexo.

- El análisis de correlación de las variables indica una correlación positiva ($r=0.368$) que representa una asociación débil. Para tener una idea más cabal de su interpretación en términos de proporción de la variabilidad compartida o explicada, se obtuvo el valor del coeficiente de determinación (r^2) que reporta el valor de 0.135, lo que representa que el 13% de la competencia didáctica de los profesores en servicio es debida al uso didáctico de las TIC, es decir que tanto el uso de las TIC en la formación como la competencia didáctica de los profesores en servicio ponen en juego un 13% de habilidades comunes.
- La prueba T Student con N-2 grados de libertad, 99% de confianza y 1% de error, arrojando valores de 11.65 y 11.80 para las variables independiente y dependiente respectivamente, cuyo valor es mayor o diferente de cero rechazándose la hipótesis nula y aceptándose la hipótesis de investigación que indica la relación de ambas variables. Existe el error tipo II o β o falso negativo con el 1% de probabilidad de existencia del error lo que significa que existe relación de ambas variables, en la realidad de alguna manera o en determinado nivel, está vinculado el cambio en la competencia didáctica de los profesores los cuales se forman mediante las TIC en un programa de formación continua en la figura curricular de maestría en educación. La potencia de contraste de variables ($1-\beta$) puede intensificarse con el incremento de la muestra, pero se eligió dicho universo por las condiciones particulares de rechazo a la tecnología detectado en el diagnóstico regular del curso donde se aplicó la propuesta.
- El análisis de regresión permitió estimar el efecto de una variable en otra explicando cual es el mejor tipo de función que explica la relación de variables. Por los valores obtenidos, se concluye que el modelo de regresión se ajusta a los datos, dado que es capaz de reducir el error a la predicción de la variable

dependiente en 14% que es el valor de R^2 cuando se toma en cuenta el valor de la variable predictora. Tal aseveración es apoyada por el valor positivo significativamente distinto de cero de los coeficientes de regresión $B = 2.017$ y 1.187 . La misma conclusión se impone con los valores de Anova de la regresión con el valor significativo del estadístico $F=1.410$. Por lo que respecta el diagrama de dispersión El diagrama de dispersión de residuos tipificados no presenta signos de heterocedasticidad, varianzas heterogéneas. En el histograma de residuos La distribución acumulada observada coincide con la distribución acumulada esperada. La distribución observada no se considera atípica, en consecuencia es normal o típica, por no reportar valor de desviación estándar mayor a 1.96, el obtenido fue de 0.949. Respecto a la linealidad del ajuste, se obtuvo una del tipo lineal y positivo, lo que implica que los cambios en la variable dependiente varían en función del uso que se haga de las TIC en la formación de los docentes o variable predictora.

CONCLUSIONES Y RECONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE FORMACIÓN

CONCLUSIONES Y RECONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE FORMACIÓN

A. Conclusiones

Los objetivos generales de la investigación se centran en 2 aspectos: describir la formación continua de los docentes mediante estudios de maestría, con un modelo basado en las TIC y verificar la incidencia de un modelo didáctico con TIC en el desarrollo o fortalecimiento de competencia didáctica de docentes de educación secundaria en proceso de formación continua.

En cuanto al objetivo general No 1: “Caracterizar la incidencia de un modelo didáctico con TIC en el desarrollo o fortalecimiento de competencia didáctica de docentes de educación secundaria en proceso de formación continua”

- La incidencia en el desarrollo o fortalecimiento de la competencia didáctica fue enriquecedor, pues el impacto con los alumnos causó novedad, asombro, interés, lo cual potenció el deseo de superación del profesor en el aprendizaje del potencial didáctico de las TIC. Los estadísticos demostraron asociación de variables dependiente e independiente.

Para el objetivo específico No 1. “Describir la formación del docente mediada por las TIC bajo un modelo de ambientes híbridos de aprendizaje (AHA)”

- El modelo didáctico de formación integra las TIC a través de los recursos de la plataforma institucional de educación a distancia de la Escuela Normal Superior de Michoacán diseñada en ambiente Moodle. El modelo incluye las modalidades de atención directa y en línea. Se hace uso de la gama de recursos propios de la plataforma, taller, glosario, wiki, foro, etc. y de software de interés en la asignatura o nivel educativo de los profesores para propiciar el aprendizaje mediante el desarrollo de diseños didácticos en diferentes modalidades: lección con multimedia o hipermediada, web quest, objetos de aprendizaje (ODA), etc.

- Los valores de centralización se resumen señalando que la media aritmética se encuentra en el valor que identifica el nivel de “poco” para ambas dimensiones de análisis, es decir, en promedio hay poco uso de las TIC en la formación continua a la vez poca la competencia didáctica del profesor en servicio. Esa tendencia es corroborada por la moda y la mediana que arrojan el valor de 2 para ambas dimensiones de análisis. Los valores de dispersión no indican dispersión que genere un análisis sin confiabilidad, se mantienen en parámetros aceptables. La desviación estándar se ubica entre 0.77 y 0.66 como promedio para cada dimensión de análisis y la varianza se encuentra los parámetros permitidos 0.4 y 0.47 como promedio para ambas dimensiones.
- Los profesores del universo de investigación en torno a la dimensión “Uso de las TIC en la formación continua” y el estándar *Conocimiento de las TIC*, expresan en términos generales poco conocimiento de las mismas, con reporte de insuficiencia cuando se trata del conocimiento de software de simulación, con suficiencia los profesores gestionan archivos y no existe tecnología que manejen de manera excelente. En ese sentido, se identifica la alfabetización digital solo como una base que forma parte de la multialfabetización.
- Mediante el uso de las TIC es factible profundizar los conocimientos escolares, dejando atrás las formas transmisorias, memorísticas y superficiales para dar paso a conocimientos significativos con capacidad de resolver problemas en el mundo cotidiano de los alumnos.
- Con el uso de las TIC en las aulas, utilizándolas didácticamente es decir, como Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), nos encontramos con nuevas y variadas formas de interacción para mejores aprendizajes. En este sentido, la generación del conocimiento se hace factible en las aulas escolares.

Para el objetivo específico No 2. “Identificar los cambios en la competencia didáctica de los profesores que se han formado en un ambiente mediado por las TIC”. se establecen las siguientes conclusiones:

- El conocimiento de las TIC ha sido ampliado sustancialmente en cuanto a su

uso didáctico.

- Existe una actitud más positiva de los profesores ante el uso de las TIC en el aula de clase.
- Las TIC se utilizan en la construcción del conocimiento escolar y dejan de ser solo instrumento de acceso a la información o de ocio.
- Los estándares de TIC para docentes promovida por la UNESCO son más expresos en el universo de aplicación de la propuesta de formación a partir de un modelos didáctico con el uso de las TIC, los resultados manifiestan asociación a los invariables de edad y sexo.

Respecto al objetivo 3. "Establecer la relación de la variable dependiente "Desarrollo de competencia didáctica" respecto a la independiente "Uso de las TIC en la formación continua" el estudio cuantitativo ha arrojado las siguientes precisiones:

- La prueba de asociación de variables a través de las tablas de contingencia por el método Chi cuadrado de Pearson resultó favorable para los invariantes edad y sexo con los siguientes matices por edad, sexo y estándar de competencia:
 - La contingencia para la de moderación edad y la dimensión 1 "Uso de las TIC en la formación continua" reporta una relación de asociación en lo general y en lo particular para cada estándar de competencia explorado, es decir, que hay asociación entre la edad y el conocimiento de TIC, la generación del conocimiento y la profundización del conocimiento respectivamente.
 - Para la dimensión 2 "Competencia didáctica del profesor en servicio" también se acepta la hipótesis de relación para las tres categorías o estándares de competencia enunciados anteriormente.
 - La contingencia para la variable de moderación sexo y la dimensión 1 "Uso de las TIC en la formación continua", aceptó la hipótesis de relación en lo general y en particular también para cada categoría de análisis o estándar de competencia.

- Para la dimensión 2 “Competencia didáctica del profesor en servicio” se reporta la misma tendencia de resultado.

En suma, el análisis de contingencia reporta para los invariantes edad y sexo la aceptación de la hipótesis de investigación (y rechazo de la nula correspondiente) en base a los valores de significación asintótica obtenidos por encima del valor de confianza 0.01.

- La correlación de las variables indica una correlación positiva ($r=0.368$) que representa una asociación débil. Interpretada en términos de coeficiente de determinación (r^2) = 0.135, lo que en otros términos indica que el 13% de la competencia didáctica de los profesores en servicio es debida al uso didáctico de las TIC. Esto deja entrever que hay otras fuentes para el desarrollo de dicha competencia.
- La prueba de hipótesis T Student con N-2 grados de libertad, 99% de confianza y 1% de error, arrojó valores de 11.65 y 11.80 para las variables independiente y dependiente respectivamente, valor que es mayor o diferente de cero lo que permitió la decisión de rechazo de la hipótesis nula y aceptación de la hipótesis de investigación o de relación de variables.
- Existe el error tipo II o β o “falso negativo” con el 1% de probabilidad de existencia del error, lo que significa que existe relación de ambas variables (aprobación de la hipótesis de relación o H_a y rechazo de la hipótesis de igualdad o nula H_0).
- En torno al aporte del modelo de regresión que estimó el efecto de una variable en la otra:
 - El modelo de regresión se ajusta a los datos, dado que es capaz de reducir el error a la predicción de la variable dependiente en 14% que es el valor de R^2 cuando se toma en cuenta el valor de la variable predictora, aseveración apoyada por el valor positivo significativamente distinto de cero de los coeficientes de regresión $B = 2.017$ y 1.187 .
 - Los valores de ANOVA de la regresión con el valor significativo del estadístico $F=1.410$, contribuyen al ajuste de los datos al modelo de regresión.

- El diagrama de dispersión de dispersión de residuos tipificados no presenta signos de heterocedasticidad o varianzas heterogéneas.
- El histograma de residuos la distribución acumulada observada coincide con la distribución acumulada esperada. La distribución observada no se considera atípica por no reportar valor de desviación típica mayor a 1.96, el obtenido fue de 0.949.
- La linealidad del ajuste fue del tipo lineal y positivo, lo que implica que los cambios en la variable dependiente varían en función del uso que se haga de las TIC en la formación de los docentes o variable predictora.

Finalmente, es posible acuñar la conclusión general en sentido de reconocer la incidencia de las TIC en la formación de los docentes y en la reconstrucción de su competencia didáctica como altamente positiva por catapultar a docentes y alumnos hacia la alfabetización tecnológica o digital y la sociedad de la información que se encuentra yuxtapuesta en la realidad cotidiana. En ese sentido, se identifica la alfabetización digital solo como una base que forma parte de la multialfabetización.

a) Implicaciones

Las conclusiones a las que se llegan en la presente investigación tienen las implicaciones en el ámbito educativo siguientes:

- Proporciona información muy útil para la reconstrucción del modelo didáctico con el uso de las TIC en la formación continua de los profesores en la Maestría en Educación que se oferta en la Escuela Normal Superior de Michoacán.
- Mejora de la competencia didáctica mediante la implementación de programa permanente de formación continua en la Educación Básica, que incluya e uso didáctico de las TIC.
- Cambio de actitud ante el uso didáctico de las TIC a partir de su conocimiento y aprovechamiento de su potencial.
- La injerencia de las TIC en el aula de clase implica cambios para su mejor

aprovechamiento y éstas a la vez generan cambios que revolucionan la forma, la intención y la intencionalidad de aprender.

En cuanto a líneas futuras de investigación, se dejan abiertas las siguientes:

- Investigación de otros factores involucrados en la conformación de la competencia didáctica valorando la calidad de su relación.
- El uso de las TIC como insumo instrumental en la integración de las competencias para la formación holista de los alumnos de Educación Básica.
- Cambios en las actitudes y su impacto en los aprendizajes de los alumnos se Educación Básica a partir del uso didáctico de las TIC en las aulas.
- Investigación para la construcción de nuevos modelos de innovación en la formación de los docentes.
- Desarrollo de un estudio de tipo cualitativo mediante los métodos de análisis de contenido y análisis semántico para propiciar la convergencia de información cuantitativa y cualitativa enriqueciendo el proceso de construcción del conocimiento. La investigación cuantitativa aporta elementos estadísticos para demostrar la relación de variables y la influencia de una sobre otra. La fase cualitativa deberá centrarse en los aspectos que provean mayor información para la reconstrucción del modelo didáctico con TIC utilizado en la formación y a la vez, otros elementos que están más allá de las TIC los cuales favorecen igualmente el desarrollo de competencia didáctica.

b) Recomendaciones

- a) Investigación por integración de los grandes paradigmas para obtener información más integral que facilite la devolución a la realidad para transformarla positivamente.
- b) Ampliar las muestras de investigación para tener aporte empírico más ricos y resultados más integrados.
- c) Utilizar las TIC en los procesos de investigación puesto que facilitan la gestión de información en conocimiento.
- d) Para el **modelo didáctico** con el uso de las TIC se dan los siguientes

elementos para su reconstrucción.

- e) Continuar la investigación mediante un estudio cualitativo para propiciar la convergencia de resultados y enriquecer con ello el modelo didáctico de formación de los docentes con TIC.

c) Limitaciones

Aun reconociendo las necesidades institucionales de atención a la docencia, es necesario la asignación de espacios de tiempo para la formación de investigadores en aspectos metodológicos e instrumentales y lo mismo para el desarrollo de investigaciones que favorecen el fortalecimiento de las instituciones educativas como productoras del conocimiento.

La formación en investigación y uso de las TIC como un componente esencial en el modelo de formación de los profesores y la actitud de trabajo en equipo para producir el conocimiento. Se requiere poner al centro de la formación la actividad investigativa.

El desarrollo de una propuesta con el uso de las TIC requiere tanto equipo como conectividad. Se requiere una mejor gestión de estos recursos en el espacio de formación de los docentes. Las caídas del internet generan reacciones negativas que no ayudan en los cambios de las actitudes sobre el uso de las TIC.

El entorno de la plataforma en Moodle requiere la adecuación del entorno, a uno más sencillo y amigable, lo cual implica capacitación a nivel de programación de entornos virtuales.

Se reconoce la complejidad de la instauración de un nuevo modelo, lo cual implica bastante capacidad técnica y didáctica, pero es el reto siguiente.

B. Elementos de reconstrucción del modelo didáctico de formación

- Orientarse al enfoque la formación compleja y transdisciplinar de los docentes, mediado por las TIC.
- El componente de contenido debe orientarse a la organización

transdisciplinar de contenido. En este los contenidos disciplinarios se articulan mediante lógica compleja a los interdisciplinarios y a los transdisciplinarios y esta triple articulación se vincula a la triple articulación de la competencia: conocer, hacer, convivir, coexistir a Ser como centro. Con esto se logra articular el contenido de formación en una innovadora organización transdisciplinar de contenido.

- El componente metodológico del modelo propicia el tránsito de la estrategia didáctica a la Red Didáctica Compleja (REDICO); de la secuencia didáctica al Itinerario Didáctico Complejo (IDICO). Ambas con mediación de las TIC.
- Los medios y recursos educativos se integran en una propuesta de Uso Estratégico de los Medios y Recursos Didácticos (UEMyRD), esta va acompañando la REDICO y los IDICO. El diseño híbrido mediado gestionado mediante la plataforma Moodle requiere de mayor diversificación de actividades, lo cual se logra co-gestionando el curso auxiliado por otras plataformas educativas, lo cual implica la realización de pagos de derechos de uso.
- El componente de evaluación del modelo de formación requiere su tránsito de la evaluación de la competencia y el aprendizaje aislados a la competencia compleja. Esto requiere de la incorporación de un Sistema de Evaluación Compleja (SEC), donde igualmente, las TIC sean el componente instrumental. El módulo de evaluación de la plataforma se asimilaría a este nuevo sistema.
- El componente del modelo referido a la planeación se reconstruye a través de un modelo de planeación en Unidades Complejas (PUC). Esta se realiza mediante bucles reflexivos complejos donde es posible romper la linealidad. Se articulan bancos de actividades por cada momento o fase del Itinerario Didáctico (IDICO), con lo cual el desarrollo de las unidades complejas adquiere más naturalidad y es más acorde a los intereses de los alumnos.
- Los ejes del modelo de formación son la articulación: docencia-TIC-innovación, investigación-TIC-reflexión, evaluación-TIC-contexto. Con ello se pretende una formación holista, compleja y trascendente.

Conclusiones y reconstrucción del modelo de formación

- Los planos de realidad para la especificación del modelo son: socio-cultural, científico-tecnológico, psico-pedagógico, económico-político. Con ellos se asegura una formación apegada a la formación integral con una orientación social-trascendente.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA**A. Referencias bibliográficas**

1. AAAS. (1997). *Conocimiento para todos. Proyecto 2061. American Association for the Advancement of Science*. México: SEP-Oxford University Press.
2. Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Eduotec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*.
3. Aguerro, I. (2000). *Escuelas del futuro en sistemas educativos del futuro. ¿Qué formación docente se tiene?*. Argentina. : Papers.
4. Alás, A. e. (2002). *Las tecnologías de la información y la comunicación*. . España. Graó.
5. Álvarez, C. (1995). *Estadística multivariante y no paramétrica con SPSS. Aplicación a las ciencias de la salud*. . Madrid: Díaz de Santos.
6. Ambriz, M. (2005). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como elemento articulante en los procesos de formación inicial y continua de los profesores en Michoacán. *Horizontes de la formación*. Morelia: ENSM.
7. Ambriz, M. (2008). Experiencia de formación de docentes de secundaria con el uso de las TIC's. *Desencuentros (8) (14)*. Gobierno del Estado de Michoacán. México.
8. Ambriz, M. C. (2014). La investigación compleja y transdisciplinar, una propuesta innovadora para la formación docente. En P. R. Perez, *Innovación en la Educación Superior*. Rosario, Argentina.
9. Ambriz, M. *et.al.* (2014). La investigación compleja y transdisciplinar, una propuesta innovadora para la formación docente. *IV Congreso Internacional de la Red Iberoamericana de Investigación sobre la Calidad de la Educación Superior (Riaices)*. Rosario, Argentina: RIAICES.

10. Aparici, R., & David, B. (1992). *La educación en los medios de comunicación*. Barcelona: en VARIOS: European conference about information technology in education: a critical insight.
11. Area, M. G. (2012). *Alfabetización digital y competencias informacionales*. Barcelona: Fundación telefónica- Ariel, S.A.
12. Arnaut, A. (2004). *El sistema de formación de maestros. Continuidad, reforma y cambio. Revista Electrónica: Cuadernos de Discusión 17. Hacia una política integral para la formación y el desarrollo de los maestros de educación básica*. México: SEP.
13. Arreola, S. (2006). 1ª Reunión de intercambio de experiencias "Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación de los maestros. *Sistema Digital para las Escuelas Normales*. México: DGESPES-SEP.
14. Ausubel, N. y. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2º Ed. México: Trillas.
15. Baker, B., Cooley, L., & Trigueros, M. (2000). A Calculus Graphing Schema. *Journal for Research in Mathematics Education*, 555-580.
16. Beillerot, J. (1998). *La formación de formadores. Entre la teoría y la práctica*. Buenos Aires, Argentina: Novedades educativa-Universidad de Buenos Aires.
17. Cabero, J. (2004). "La transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TICs: estrategias educativas revisado en *Formación de la ciudadanía : las TICs y los nuevos problemas / coord. por María Isabel Vera Muñoz, David Pérez i Pérez*. Alicante: Asociación Universitaria del profesorado de Didáctica de las Ciencias Sociales.
18. Cabero, J. (2004). *Nuevas Tecnologías en la Práctica Educativa*. Maracena (Granada): Ariel.

19. Cabero, J., M, L., & P, R. (2004). Las herramientas de comunicación en el aprendizaje mezclado. *Píxel Bit. Revista de Medios y Educación*, 27-41.
20. Cabero, J., Soto, F., & Rodríguez, J. (2004). *Tecnología, educación y diversidad: retos y realidades de la inclusión*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.
21. Cabrera, M. (2005). *La crisis de la modernidad y la renovación de los estudios*. Barcelona: Biblioteca Nueva.
22. Cabrero, J., & Gonzáles, A. (2002). *Enseñanza, profesores y universidad*. Tarragona: Institut de Ciències de l'Educació-Universitat Rovira i Virgili.
23. Cantú, R. (2011). Estrategias cognitivas. En F. Rodríguez, *Estrategias didácticas para la formación crítica* (pág. 300). Morelia: Pax.
24. Castañeda, S. C. (2004). La UPN y la formación de maestros de educación básica. *La UPN y la formación de maestros de educación básica*. México, DF, México: SEP-Cuadernos de discusión No 15.
25. Cervantes, A. (2006). Los docentes y las tecnologías de información y comunicación: Logros, tensiones y desafíos. . *Los docentes y las tecnologías de información y comunicación: Logros, tensiones y desafíos*. . México: ILCE-SEP.
26. Chacón, C. (. (2006). Hacia el desarrollo de una práctica pedagógica reflexiva mediante la actualización de los docentes de inglés de la tercera etapa de Educación Básica: evaluación de una experiencia. *Acción Pedagógica. Vol. 012, No 2*. Obtenido de <http://www.sabe>
27. Croll, P. (1996). *La observación sistemática en el aula*. Madrid: La muralla.
28. Cruz, B. (2008). Innovación, Formación Docente y Políticas Educativas en México. Hacia una reconstrucción desde el sujeto. *Revista: Tiempo de Educar, Vol, 9, núm. 17, enero-junio. México*.

29. De la Torre, S. y Barrios, O. Coords. (2002). Estrategias didácticas innovadoras. *Estrategias didácticas innovadoras*. España: Ediciones Octaedro.
30. De Lella, R. (1999). *La práctica docente*. México: PAX.
31. Develay, M. (1994). *Peut-on former les enseignants?*. París: ESF editeur.
32. Díaz, B. F. (1998). Propuesta constructiva para la formación docente en el contexto de una comunidad de aprendizaje. *Comunidades de aprendizaje: Un desafío para la Universidad del siglo XXI*. México, D.F: Memorias del Coloquio. UNAM.
33. DiSessa, A. &. (1998). What changes in conceptual change? *International Journal of Science Education*, 20 , 1155-191.
34. Driver, R. S. (2000). *Dando sentido a la ciencia en secundaria. Investigaciones sobre las ideas de los niños*. México: SEP.
35. Duit, R. (1991). On the role and analogies, similes and metapjoras in learning sciences. *Science and education vol 1. Monografic edición*, 481-490.
36. Campo, A. y Osinalde, E. (2000). Conocimiento útil para las organizaciones escolares. En Liderazgo y organizaciones que aprenden. Primera parte: Gestión y cambio cultural en las organizaciones que aprenden. *III Congreso Internacional sobre Dirección de Centros Educativos. I.C.E Universidad de Deusto*. Bilbao.
37. Escudero, J. y. (2006). *La formación del profesorado y la mejora de la educación. Políticas y Prácticas*. España: Octaedro.
38. Escudero, J. y. (2006). *La formación del profesorado y la mejora de la educación : políticas y prácticas*. Madrid: Octaedro.
39. Escudero, J. y. (2006). *La formación del profesorado y la mejora de la educación*. Madrid: Octaedro.

-
40. et.al., A. A. (2002). *Las tecnologías de la información y la comunicación*. . España. : Graó.
41. Ferry, G. (12 de Julio de 1997). *Pedagogía de la formación*. Novedades educativa-Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: Documentos 6. Serie Formación de formadores.. .
42. Foster, P. (1996). *Observing schools. A methodological guide*. Londres: Paul Chapman.
43. Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza. Enseñanza de las Ciencias*. 12(2), 188-199.
44. García, B. y. (s/f). *Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula*. Obtenido de http://www.eyg-fere.com/ticc/archivos_ticc/anayluis.pdf
45. García, C. (2010). La formación y profesionalización de docentes en el estado de Jalisco, México. Expectativas, limitaciones y propuestas. Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021. . *1La formación y profesionalización de docentes en el estado de Jalisco, México. Expectativas, limitaciones y propuestas. Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021*. . Buenos Aires. República Argentina ,.
46. García, R. (2000). *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Piaget a la teoría de sistemas complejos*. . España: Gedisa.
47. García, V. y. (6 de julio de 2015). *Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula*. Obtenido de http://www.eyg-fere.com/ticc/archivos_ticc/anayluis.pdf
48. Gil, D. (1991). La formación inicial del profesorado de educación Enseñanza de las Ciencias, . *Enseñanza de la Ciencias* 7(3), 223-228.

-
49. Gimeno, S. (2005). *La educación que aún es posible. Ensayos de la cultura para la educación.* . Madrid: Ediciones Morata. .
50. Gimeno, S. y. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza.* . Madrid: Morata.
51. Giordán, A. y. (1999). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos. Serie fundamentos No. 1. Colecc. Investigación y enseñanza.* . España.: Díada.
52. González, V. (2012). *Teoría Educativa Transcupleja.* La paz, Bolivia.
53. Gonzi, A. (1994). *Perspectivas internacionales sobre la educación basada en competencias.* . México: CONALEP.
54. Guisande, G. V. (2011). *Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS.* Madrid: Díaz de Santos.
55. Guzmán, I. M. (2011). La competencia y las competencias docentes: reflexiones sobre el concepto y la evaluación. *REIFOP*, 14 (1), 151-163.
56. Henderson, J. (1992). *Reflective teaching: Becoming an inquiring.* Nueva York: Mac Millan.
57. Hendricks, c. (2001). Teaching causal reasoning through cognitive apprenticeship: What are results from situated learning? *The Journal of Education Research* 94(5), 302-311.
58. Honore, B. (1980). *Para una teoría de la formación.* Madrid: Narcea, S.A. .
59. Khun, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas.* México: FCE.
60. Korfiatis, K., Papatheodorou, E., Stamou, G., & Paraskevopoulous, S. (1999). An investigation of the effectiveness of computers simulation programs as tutorial tools for teaching population ecology at university. *International Journal of Science Education*, 1269-1280.

61. Kozma, R. (1991). *Learning with media*. Michigan: University of Michigan. Obtenido de http://robertkozma.com/images/kozma_rer.pdf.
62. Landero, H. y. (2009). *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*. México: Trillas.
63. León, M. P. (2006). *Procesos estratégicos de la gestión del conocimiento*. La Habana: Acimed.
64. Limón, M. &. (2003). *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice*, Kluwer Academic. Holanda, ;: Publishers, Dordrecht.
65. Limón, M. y. (1996). *Las ideas previas de los alumnos: ¿qué aporta este enfoque a la enseñanza de las Ciencias?* En Carretero, M. (Comp.): *Construir y enseñar: las Ciencias Experimentales*. Buenos Aires: Aique.
66. López, H. e. (2005). *Práctica de la formación de tutores y uso de las TIC's XI encuentro Iberoamericano de educación a distancia. Ponencia*. México, D.F.
67. M, R., Castine, W., & King, F. (1998). *The effectiveness of computer applications for instruction*. Haworth Press.
68. M.A., D. B. (1998). *Memorias del coloquio "Comunidades de aprendizaje: un desafío para la universidad del siglo XXI. Propuesta constructiva para la formación docente en el contexto de una comunidad de aprendizaje"*. México, D.F.: UNAM.
69. Martínez, F. (1994). *Educación y nuevas tecnologías*. Murcia: Caja Murcia.
70. Martínez, R. (1993). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los docentes*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia Dirección general de educación, Formación profesional e Innovación Educativa.
71. Medina, A. (2002). *Didáctica General*. Madrid, España: Pearson.

72. Medina, R. . (2003). *Didáctica general*. . Madrid: Prentice Hall.
73. Mercado, C. (2007). Formar para la docencia. Una aproximación al trabajo de los asesores y tutores en la escuela normal. . *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, abril-junio, año/vol/. 12, número 033. COMIE_Distrito Federal, México. .
74. Mochón, S. (2002). *Enseñanza de las Ciencias a través de Modelos Matemáticos*. México: Secretaría de Educación Pública.
75. Moreira, A. y. (2003). Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo . *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2. Brasil.
76. Morín, E. (2002). *El método III. El conocimiento del conocimiento. Libro primero Antropología del conocimiento*. . Madrid.: Ediciones Cátedra.
77. Nerici, I. (1973). *Hacia una didáctica general dinámica*. . Argentina. : Kapeluz.
78. Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: philosophical perspectives. *International Journal of Science Education*, London, v.11, 530-540.
79. Perrenaud, P. (2010). La formación del profesorado: un compromiso entre visiones inconciliables de la coherencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 68 (24,2).
80. Pope, M. & Gilbert, J. (1983). Personal experience and the construction of knowledge in science. *Science and education*, 67, 193-203.
81. Porlán, R. (1997). *Constructivismo y escuela. Serie fundamentos No 4, col. Investigación y enseñanza*. España: Díada.
82. Porlán, R. y. (1998). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área de ciencias*. Sevilla: Díada.

83. Porlán, R. y. (1998). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área de ciencias. Serie fundamentos No 9, col. Investigación y enseñanza.* España. .: Díada.
84. Posner, G. J. (1982). Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Educ.*, 66(2),, 211-227.
85. Pozo, J. y. (2000). *Aprender y enseñar ciencia.* . Barcelona: Morata. .
86. Pozo, J. y. (2007). *Cambio conceptual y representacional.* Madrid: Antonio Machado Libros. .
87. Prieto, A. et. al. (julio de 2005). *Enciclomedía. Guía para el uso de Enciclomedía.* México. ILCE.
88. Ramírez, G. (2003). *Las representaciones epistemológicas de los profesores sobre la ciencia y sus implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en la perspectiva del cambio conceptual.* . México: UNAM. .
89. Ridley, M. (2004). *Qué nos hace humanos.* México: Taurus.
90. Rojas. (2013). *Cultura local en Michoacán.* Zamora: COLMICH.
91. Rosario, D. (2010). Obtenido de Modelo educativo sustentado en la tecnología del hipertexto y la transdisciplinariedad con enfoque andragogico para docentes universitarios.: Modelo educativo sustentado en la tecnología del hipertexto y la transdisciplinariedad con enfoque andragogico para docentes universitarios.
92. Rowntree, D. (1991). *Teaching through self-instrucción.* Londres: Kogan Page.
93. Saavedra, R. (2014). *Formación docente eficaz.* Morelia: PAX.
94. San Fabián, S. (2011). El papel de la organización escolar en el cambio educativo: la inercia de lo establecido. *Revista de Educación, Sept.*, 356.

95. SEP-OREALC-UNESCO. (junio de 2001). Seminario Latinoamericano Enseñanza de las ciencias en la escuela secundaria como parte de la educación básica: diagnóstico y perspectivas. Cholula, Puebla, México.
96. Sternberg, R. y. (1992). *¿Qué es la inteligencia? Enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide.
97. Strike K., y. P. (1985). *A conceptual change view of learning and understanding*. Orlando, Florida: Academic Press.
98. Tirado, R. (1997). Utilización de las nuevas tecnologías y tecnologías avanzadas en la formación profesional ocupacional. *Facultad de Educacion de Sevilla*.
99. Toledo, P. (2006). Competencias didácticas, evaluativas y metacognitivas. *Revista de Orientación Educativa V20 N°38*, pp 105-116. .
100. Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana: el uso colectivo y la evolución de los conceptos*. . Madrid: Alianza.
101. UNESCO (1998). Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación, Informe Mundial
102. Villoro, L. (2011). *Creer, saber, conocer. Decimoquinta edición*. México: Siglo XXI. .
103. Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change, . *Learning and Instruction*, 4(1), 45-70.
104. Waldegg, G. e. (2002). *Retos y perspectivas de las ciencias naturales en la escuela secundaria. Col. BAM*. . México: SEP/OREALC/UNESCO.
105. Wong, K. (2005). El hombre de Flores. *Cientific American Latinoamérica Año 3 No 33*. México.

106. Zemelman, H. (1992). *Los horizontes de la razón. I Dialéctica y apropiación del presente*. Barcelona: Antrhopos-El Colegio de México, A.C.

B. Referencias electrónicas

1. Amaya, F. (2005). La cognición situada. Salamanca. Recuperado el 16 de julio de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/Definici%C3%B3n_de_Aprendizaje_Colaborativo
2. Andréu, A. (s/a). *Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada*. Obtenido de <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>.
3. ASF. (7 de julio de 2015). *Informe del Resultado de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2012*. Obtenido de ASF Cámara de diputados: <http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2012i/Documentos/InformeEjecutivo/Tomo%20Ejecutivo%20IR%202012.pdf>
4. Beuchot, P. (2007). *Hermenéutica analógica y educación*. Obtenido de http://itzel.lag.uia.mx/publico/publicaciones/acequias/pays/el_pays_de_la_laguna5.pdf
5. BSA. (7 de julio de 2015). *Mercado oculto. Estudio de piratería mundial de software de BSA de 2011*. Obtenido de http://globalstudy.bsa.org/2011/downloads/translatedstudy/2011GlobalPiracyStudy_es.pdf
6. Cabero, J. y. (enero de 2011). *Facultad de Educación. UNED. Educación XXI*. Obtenido de La alfabetización y formación en medios de comunicación en la formación inicial del profesorado:

- file:///C:/Users/FILOMENO/Desktop/DOCTORADO%202015/materiales%20de%20trabajo/cabero%202011.pdf
7. Diario oficial, 1. (19 de mayo de 1992). *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica*. Obtenido de <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/b490561c-5c33-4254-ad1c-aad33765928a/07104.pdf>
 8. Díaz, B. F. (15 de julio de 2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. Obtenido de <HTTP://WWW.redie.uabc.mx/redie/article/download/85/151>
 9. Díaz, B. (s.f). *La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales*. Obtenido de <http://www.oei.es/tic/santillana/Barriga.pdf>
 10. Durán, H. (10 de julio de 2014). *Las reformas curriculares en educación normal o la tarea de Sísifo*. *Revista Educar octubre-diciembre*. Obtenido de http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_24/nr.653/a.8756/8756.pdf
 11. Española, R. A. (17 de julio de 2015). *Diccionario de la Real Academia Española 23 ed*. Obtenido de Real Academia Española: http://www.rae.es/sites/default/files/Dossier_Prensa_Drae_2014_5as.pdf
 12. Fainholc, B. (18 de Julio de 2011). *Reflexiones acerca del concepto de Tecnología Educativa*. Obtenido de Educar. El portal educativo del estado Argentino: <http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/variedades/wikipedia-especializada-en-tec.php>
 13. Gil, F. (s/f). *La metodología de investigación mediante grupos de discusión*. Obtenido de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20406/metodologia_investigacion.pdf

14. Flores, F. (15 de julio de 2004). *El cambio conceptual: interpretaciones, transformaciones y perspectivas*. Obtenido de [https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/68483/mod_resource/content/4/Flores_cambioconceptual_EdQuimica15\(3\)2004.pdf](https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/68483/mod_resource/content/4/Flores_cambioconceptual_EdQuimica15(3)2004.pdf)
15. INEE. (7 de julio de 2015). *Porcentaje de escuelas primarias y secundarias con conexión a Internet de las que tienen al menos una computadora para*. Obtenido de INEE, investigación: http://www.inee.edu.mx/bie_wr/mapa_indica/2014/PanoramaEducativoDeMexico/AR/AR02/2014_AR02__bA.pdf
16. INEGI. (8 de julio de 2015). Obtenido de Realidad, datos y espacio. Revista internacional de estadística: http://www.inegi.org.mx/RDE/rde_13/rde_13.html#
17. INEGI. (14 de septiembre de 2015). *Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los hogares 2013*. Obtenido de Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los hogares 2013: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/MODUTIH/MODUTIH2013/MODUTIH2013.pdf
18. INEGI. (7 de Julio de 2015). *Indicadores sobre sociedad de la información*. Obtenido de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>
INEGI, C. y. (2015 de septiembre de 2015). *INEGI*. Recuperado el 13 de septiembre de 2015, de Ciencia y tecnología.
19. INEE. (7 de julio de 2015). *¿Existe una disponibilidad mínima de recursos informáticos en las escuelas de educación básica?. Porcentaje de escuelas primarias y secundarias reportadas oficialmente con al menos una computadora para uso educativo*. Obtenido de INEE .investigación: http://www.inee.edu.mx/bie_wr/mapa_indica/2014/PanoramaEducativoDeMexico/AR/AR02/2014_AR02__a.pdf

20. INEGI (2015). Indicadores sobre la sociedad de la información. Consultado el 20 de julio del 2014 de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>
21. López, V. y. (12 de julio de 2009). *Desde las teorías implícitas a la docencia como práctica reflexiva*. Obtenido de <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1699/2258>.
22. Manrique, R. (s/f). *Análisis semántico*. Obtenido de http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/sesion_iii_3u___analisis_semantico.pdf
23. Martínez, M. (2006). *La investigación cualitativa (síntesis conceptual)*. Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v09_n1/pdf/a09v9n1.pdf
24. Martínez, M. e. (2008). *Corporación municipal Valparaiso*. Obtenido de www.cmvalpo.cl/
25. Martínez, R. S. (16 de julio de 1996). *Martínez R. M, Sauleda P. y Oliva Alcalá (1996) El prácticum en el escenario del aprendizaje situado. Universidad de Alicante*. Obtenido de IV Symposium Internacional sobre el Prácticum realizado en Poio (Pontevedra) Universidad de Santiago y Vigo en: <http://www.infantiae.org/martinez205.htm>
26. Mena, M. y. (25 de abril de 2009). *La técnica de grupo de discusión en la investigación cualitativa. Aportaciones para el análisis de los procesos de interacción*. Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación. OEI: <http://www.rieoei.org/deloslectores/2859Manriquev2.pdf>

-
27. Michoacán, G. d. (10 de julio de 2013). *Programa Sectorial de Educación y Cultura 2013-2015*. Obtenido de http://www.colmich.edu.mx/files/misc/programa_sect_EC.pdf
28. Michoacán, G. d. (10 de julio de 2015). *Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012-2015*. Obtenido de http://www.colmich.edu.mx/files/misc/programa_sect_EC.pdf
29. Molina, J. y. (septiembre de 2011). *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Obtenido de Las TIC en la formación inicial y en la formación permanente del profesorado de infantil y primaria: http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec41/pdf/Edutec-e_n41_Molina_Perez_Antinolo.pdf
30. Monsalve, O. (2011). Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5936/1/43666105.2012.pdf>
31. Moodle. (17 de julio de 2015). *Moodle*. Obtenido de 19/Características (1.9): [https://docs.moodle.org/all/es/19/Caracter%C3%ADsticas_\(1.9\)](https://docs.moodle.org/all/es/19/Caracter%C3%ADsticas_(1.9))
32. Morales, V. G. (6 de julio de 1999). *Disponibilidad y uso de la tecnología en la educación básica*. Obtenido de http://observatorio.ilce.edu.mx/documentos/Disponibilidad_uso_tecnologia.pdf
33. Morrissey, J. (s/f). *El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos*. Obtenido de <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/pdf/morrissey.pdf>
34. OEI-SEP. (12 de julio de s.f). *Organización y Estructura de la Formación Docente en Iberoamérica*. Obtenido de http://www.oei.es/quipu/mexico/informe_docentes.pdf
35. Oficial, D. (19 de mayo de 1992). *Acuerdo nacional para la modernización de la educación básica*. Obtenido de

- <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/b490561c-5c33-4254-ad1c-aad33765928a/07104.pdf>
36. Oficial, D. (8 de julio de 2015). *Apoyo para el fortalecimiento de los Cuerpos Académicos, la integración de redes temáticas de colaboración de Cuerpos Académicos, gastos de publicación, registro de patentes y becas postdoctorales*. Obtenido de http://www.transparencia.udg.mx/sites/default/files/cuerpos%20academicos_FORMATALECIMIENTO%20DE%20LOS%20CA,%20INTEGRACION%20DE%20REDES.pdf
37. Ortega, S. (20 de julio de 2009). Alfabetización tecnológica. Obtenido de Alfabetización tecnológica: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_10_02/n10_02_ortega_sanchez.pdf
38. Pimentel, C. D. (septiembre-diciembre de 2005). *Redes semánticas: aspectos teóricos, técnicos, metodológicos y analíticos*. Obtenido de <http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-03articulosPDF/01%20redes%20semanticas.pdf>
39. Piñuel. (2002). *Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido*. Obtenido de https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-07-29-Pinuel_Raigada_AnalisisContenido_2002_EstudiosSociolingüísticaUVigo.pdf
40. PROMEP. (9 de julio de 2015). Conceptos básicos sobre cuerpos académicos. Obtenido de <http://promep.sep.gob.mx/ca1/Conceptos2.html>
41. Ramírez, R. (2010). El normalismo: proyectos, procesos institucionales y actores. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES), México, IISUE-UNAM/Universia, vol. 1, núm.2,* <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/57>.

-
42. Raymundo. ((s/a)). *Estadística*. Obtenido de Estadística:
http://www.raydesign.com.mx/psicoparaest/index.php?option=com_content&view=category&id=53&Itemid=62
43. Santiago, B. C. (20 de Julio de 2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. (A. Centro de Estudios Educativos, Ed.)
Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México),, vol. XLIII(núm. 3), 99-131. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/270/27028898004.pdf>.
44. Savín, C. (22 de abril de 2003). *Escuelas normales: propuestas para la reforma integral*. Obtenido de
http://www.crenamina.edu.mx/REFORMA_EN_LA_EDUCACION_NORMAL_2011.
45. SEP. (01 de 11 de 2013). *Administración deferal de servicios educativos en el DF*. Obtenido de WWW2.sep.gob.mx/que_hacemos/secundaria.jsp
46. SEP. (23 de agosto de 2013). *Guía PEFEN 2013*. Obtenido de
http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/ddi/pefen/6.0/presentacion_de_los_lineamientos_del_pefen_2013.pdf
47. SEP. (8 de octubre de 2013). *Programa de mejoramiento institucional de las escuelas normales públicas (promin)*. Obtenido de
http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1_Programa_de_Mejoramiento_Institucional_de_las#.VjvTqrd0_b1
48. SEP. (7 de julio de 2015). *Programa Enciclomedia. Libro blanco*. Obtenido de
http://sic.conaculta.gob.mx/centrodoc_documentos/523.pdf
49. SEP. (9 de julio de 2015). *Programa Nacional de Educación 2001-2006*. Obtenido de http://www.oei.es/quipu/mexico/Plan_educ_2001_2006.pdf

50. Silva, Q. y. (15 de 04 de 2012). *Revista Iberoamericana de Educación*.
Obtenido de Inserción de TIC en la formación inicial docente:
<http://www.rieoei.org/deloslectores/4557Silva.pdf>
51. Soriano, H. G. (8 de julio de 2015). *Integración educativa en México y Enciclomedia*. Obtenido de <http://capacidad.es/ciiee07/Mexico.pdf>
52. Stats, I. W. (10 de septiembre de 2015). *Internet Word Stats*. Recuperado el 10 de sep de 2015, de <http://www.internetworldstats.com/central.htm>
53. Trejo, D. (8 de julio de 2015). *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad. Número 1 / Septiembre - Diciembre 2001. OEI*. Obtenido de Vivir en la sociedad de la información. Orden global y dimensiones locales en el universo digital". En, Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad e innovación.: <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/trejo.htm>
54. UNESCO. (11 de noviembre de 2014). *Las TIC en la educación*. Obtenido de http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/single-view/news/harnessing_icts_to_empower_persons_with_disabilities_unesco_international_conference_opens_in_india/#.VQyu146G8vs
55. Unión, C. d. (9 de julio de 2015). *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos*. Obtenido de <http://inicio.ifai.org.mx/MarcoNormativoDocumentos/1.%20Constituci%C3%B3n%20Pol%C3%ADtica%20de%20los%20Estados%20Unidos%20Mexicanos.pdf>
56. Unión, C. d. (9 de julio de 2015). *Ley general de educación*. Obtenido de https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf
57. Valverde, B. E. (9 de julio de 2012). *Estrategias educativas para el desarrollo de la competencia digital. Capítulo 3. En*. Obtenido de <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/tecnologias111012.pdf>

58. Venegas, R. (12 de Julio de 2004). *El concepto pedagógico "Formación" en el universo semántico de la educación*. Obtenido de Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44028202>
59. Vygotsky, A. (2014 de julio de 1995). *Pensamiento y lenguaje*. Obtenido de
<http://www.aacounselors.org.ar/adjuntos/Biblioteca%20AAC/Lev%20S%20Vygotsky%20%20Pensamiento%20y%20Lenguaje.pdf>

ANEXOS

(Archivos en dispositivo electrónico adjunto)