

## Capítulo 2: Marco Teórico

### Introducción

A lo largo de este capítulo abordaré temas y conceptos que apoyan la investigación que presento en esta tesis. El capítulo está dividido en tres grandes ejes: 1) el de la pedagogía constructivista, 2) el de la formación docente y 3) el de la tecnología educativa. Primero hablo sobre la pedagogía constructivista, ya que es bajo este paradigma con el que abordé el eje de la formación docente y el de la tecnología educativa. En él discuto las implicaciones que tiene este paradigma para profesores y alumnos. Más adelante, el eje de la formación docente lo abordo desde la perspectiva internacional y nacional. Y finalmente, dentro del eje de la tecnología educativa discuto conceptos como: la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, los ambientes de aprendizaje, el software educativo, los juegos y simuladores, la realidad virtual, y el espacio virtual *Second Life Grid*.

### 2.1 La pedagogía constructivista

Para la Educación es importante comprender a fondo la postura constructivista, pues esta forma de comprender la cognición humana cuestiona abiertamente las teorías tradicionales, que consideran la educación como la transmisión de un saber y al alumno como un recipiente vacío que debe ser llenado por el profesor que tiene todos los conocimientos (Diesbach, 2000). Es decir, como lo plantea autora, el distribuidor-profesor le entrega el producto terminado al consumidor-alumno. Hoy en día, es muy común escuchar hablar del constructivismo, pero, ¿qué es realmente? El constructivismo considera que nosotros le imponemos el significado al mundo y que hay diferentes maneras en que lo estructuramos, así como diferentes significados y perspectivas para cada evento o concepto (Duffy y

Jonassen, 1992). Por lo tanto, como nos dicen los mismos autores, no hay un único significado correcto, ni una realidad única y compartida, sino una realidad que es el resultado de los procesos constructivos.

Según Díaz-Barriga y Hernández (2004) el constructivismo se define como la idea que postula que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. Sobre esta línea, tanto Jonassen (1991, 1994) como Pek y Wilson (1999) (citados por Stojanovic, 2002) mencionan que para el constructivismo la realidad está en la mente de cada persona, por lo que no existe una realidad objetiva única, no hay un mundo más real que otro. Es decir, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano que la persona realiza con lo que ya posee, es decir, con lo que ya construyó al relacionarse con su entorno (Díaz-Barriga y Hernández, 2004). Pero no es suficiente que el alumno se relacione con su entorno, cada experiencia debe relacionarse con una idea, que a su vez no está aislada pues pertenece a un contexto, y este contexto se convierte en parte del significado de esa idea. Es fundamental que el individuo comprenda la experiencia en la cual una idea se sitúa para que pueda utilizarla (Duffy y Jonassen, 1992). Por lo tanto, para los constructivistas son importantes las experiencias cognitivas “situadas” en actividades auténticas, que puedan relacionarse con el “mundo real” con el propósito de fomentar la transferencia del conocimiento, a diferencia de las pedagogías tradicionales donde comúnmente no se establece relación cercana entre la escuela y la vida real.

### **2.1.1 ¿Cómo define aprendizaje el constructivismo?**

Para el constructivismo, el aprendizaje se define como la forma en que se adquieren distintos caminos para hacer las cosas, el proceso mediante el cual se obtienen nuevos conocimientos, habilidades o actitudes a través de experiencias vividas que producen algún tipo de cambio en nuestro modo de ser o de actuar (Díaz-Barriga y Hernández, 2004). A este tipo de aprendizaje se le conoce también como aprendizaje significativo, ya que es aquél que lleva a la creación de estructuras de conocimiento al relacionar una nueva información con las ideas previas de los alumnos (Díaz-Barriga y Hernández, 2004). Complementando esta idea, para Ausubel y Robinson (1969), el aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se relaciona con una o varias ideas relevantes que ya existen en la estructura cognitiva del alumno. Bajo la misma línea, Martín y Solé (2001) mencionan que al relacionarse la nueva información con los conocimientos previos, “se produce una transformación tanto en el contenido que se asimila como en lo que el estudiante ya sabía” (p. 91). Algo muy importante de recalcar aquí es que el aprendizaje significativo es auténtico, propositivo e intencional (Jonassen, 2007).

El que aprende construye el conocimiento a partir de sus experiencias, estructuras mentales y creencias. Esta concepción acerca de la generación del conocimiento tiene importantes implicaciones en el diseño instruccional, ya que considera el proceso de enseñanza - aprendizaje en un contexto más amplio; por ello es que bajo esta perspectiva hablamos de ambientes de aprendizaje, los cuales están directamente ligados a la construcción de conocimientos significativos (Stojanovic, 2002).

Por otro lado, para Lave y Wenger (1991) en todo proceso de aprendizaje está presente la *participación periférica válida*, la cual consiste en que una persona al entrar a una comunidad de aprendizaje entra como “aprendiz” y en este primer momento su participación es muy poca, pero al momento de ir avanzando hacia la “maestría” va participando más y más hasta participar de manera muy activa. Al tratarse de una comunidad de aprendizaje el proceso no es lineal ni central, sino periférico, y puede haber al mismo tiempo varios “maestros” y “aprendices”, el “maestro” para alguien puede ser “aprendiz” para otro. Los autores mencionan también que los que aprenden inevitablemente participan en comunidades de práctica y que la maestría de un conocimiento y habilidades requiere que los recién llegados se muevan hacia una participación completa en las prácticas socioculturales de una comunidad.

### **2.1.2 ¿Qué implicaciones presenta el constructivismo para los alumnos?**

Como toda pedagogía, en base a sus concepciones, tiene ciertas implicaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este caso, para el constructivismo, una primera implicación para los alumnos es que su proceso de aprendizaje no se limita a la escuela. En este sentido, el filósofo educativo Ivan Illich (citado por Diesbach, 2002) propone una educación permanente, continua, no institucionalizada, ya que considera que no es necesario mantener reclusos a los alumnos, sino que lo más importante es tomar en cuenta que ellos están en un proceso de enseñanza-aprendizaje constante. Esta idea también se relaciona directamente con lo mencionado previamente sobre la importancia del aprendizaje situado. Otra implicación para el alumno de aprender bajo una pedagogía constructivista es que el enfoque de la educación debe estar centrado en el

aprendizaje, a diferencia de una educación tradicional centrada en la enseñanza. En este sentido, Rogers (1986) establece que el aprendizaje es mayor cuando el alumno elige su dirección, descubre su capacidad de aprender, formula sus propios problemas, decide su curso de acción y vive las consecuencias de sus elecciones (citado por Diesbach, 2002); para este autor el alumno debe ser parte importante de su propio aprendizaje. En esta línea, Coll (1990) comenta que es el alumno quien es el responsable último de su proceso de aprendizaje, es él quien construye o reconstruye los saberes de su grupo y cultura. También recalca que el estudiante es un sujeto activo al manipular, explorar, descubrir o inventar, al leer o incluso escuchar la exposición de otros compañeros. Esta es una implicación importante pues bajo un paradigma tradicional se consideraba al profesor como el único responsable del aprendizaje de los alumnos.

Finalmente, otra importante implicación del constructivismo para los alumnos es que para que estos obtengan las habilidades, las actitudes y el conocimiento necesario para su vida en un futuro dentro del mundo real, es necesario resolver continuamente problemas tomados de ese mundo real (Keegan, 1995). Este autor menciona también que las personas tienden a recordar las cosas en el contexto en el cual las aprendieron, y por lo general no son capaces de recordarlas o utilizarlas cuando éstas están fuera de contexto, de ahí la importancia de contextualizar el conocimiento para el proceso enseñanza-aprendizaje resolviendo problemas tomados del mundo real y cotidiano de los estudiantes o en este caso de los profesores.

### **2.1.3 ¿Qué implicaciones presenta el constructivismo para los profesores?**

El constructivismo también exige que el profesor asuma un papel diferente al del

profesor tradicional. Para Rogers (1986) el profesor, debe ser un facilitador de aprendizaje, que al contrario de estar preocupado por “enseñar a sus alumnos, cubrir los programas de estudio, y hacer que aprendan lo que se requiere para su grado y lo escuchen” (p. 71), un facilitador de aprendizaje significativo, tiene cualidades actitudinales, como la autenticidad, reconocimiento, aceptación, confianza y empatía que le permiten relacionarse de manera positiva con sus alumnos, y por lo tanto ellos aprenden más, ya que le preocupa que sus alumnos aprendan a pensar por sí mismos, a participar, a desarrollar su máximo potencial y a expresar sus necesidades e intereses.

Otra implicación del constructivismo es que la función del profesor es entrelazar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado (Coll, 1990). Esto significa que a pesar de que el constructivismo parte de la idea de considerar al alumno como responsable del proceso de aprendizaje, para el profesor, “la idea esencial del planteamiento constructivista consiste en ajustar la ayuda educativa al proceso de construcción del conocimiento de los alumnos” (p. 181). Es decir, adaptar el apoyo como orientador guía y facilitador al proceso de construcción de conocimiento de cada uno de los alumnos en base a sus necesidades.

Finalmente, Díaz-Barriga y Hernández (2004) resumen las implicaciones del constructivismo sobre el papel del profesor diciendo que éste debe enseñar a pensar y a actuar sobre contenidos significativos y contextualizados. Para Díaz-Barriga y Hernández (2004, p. 9), un profesor constructivista:

- Es un mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos, comparte experiencias y saberes en un proceso de negociación y construcción conjunta (co-construcción) del conocimiento.
- Es un profesional reflexivo que piensa críticamente su práctica, toma

decisiones y soluciona problemas pertinentes al contexto de su clase

- Toma conciencia y analiza críticamente sus propias ideas y creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje, y está dispuesto al cambio
- Promueve aprendizajes significativos, que tengan sentido y sean funcionales para los alumnos
- Presta una ayuda pedagógica ajustada a la diversidad de necesidades, intereses y situaciones en que se involucran sus alumnos.
- Establece como meta la autonomía y autodirección del alumno, la cual apoya en un proceso gradual de transferencia de la responsabilidad y del control de los aprendizajes

## **2.2 Formación docente**

Para hablar de formación docente, primero debo aclarar que es un concepto que se nombra de diferentes maneras tales como capacitación docente, formación docente, formación en servicio, desarrollo profesional, actualización, entrenamiento, entre otros, sin embargo para esta Tesis hablaré de formación docente, partiendo del concepto que Díaz-Barriga y Hernández (2004, p. 19) definen como un “proceso de desarrollo personal-profesional”. Es importante partir de esta definición ya que, al igual que los autores, veo la formación como algo que debe ayudar al profesor no sólo en su trabajo, sino también a nivel personal, mientras que muchas veces la capacitación tradicional se centra en el desarrollo de algo específico que por lo general está relacionado con el trabajo, como lo presenta por ejemplo, el Diccionario de Psicología y Pedagogía (2004) para el cual la capacitación se define como la inclinación o preparación concreta para el cumplimiento de una tarea, que generalmente se evalúa a través de tests o exámenes, o bien, mediante la ejecución en una situación real.

Por su parte, Machado y Baecker (2004) comparten en el prólogo de la publicación *¿Cómo estamos formando a los maestros en América Latina?* una

definición de lo que ellos llaman desarrollo profesional, pero que en base a la definición de Díaz-Barriga y Arceo reitera el concepto de formación que comparto para esta Tesis, “significa pensar en los docentes como autores y actores de los procesos educativos, como sujetos de aprendizaje y desarrollo permanente, como protagonistas de esta gran tarea social que es la educación” (p.vii).

Por el contrario, Robalino (2004) habla de la formación como un componente del desarrollo profesional ya que “recupera para los maestros la necesidad de políticas, estrategias y acciones que garanticen su aprendizaje a lo largo de toda su vida profesional, [...] como protagonistas de una profesión en constante construcción” (p. 160), sin embargo es relevante porque toma en cuenta el aspecto de la formación como un proceso continuo.

Pero, ¿cómo debe ser esta formación docente? Díaz-Barriga y Hernández (2004) hablan de la importancia de ofrecer al docente una formación que incluya fundamentos conceptuales, pero también una reflexión sobre su propia práctica docente y la posibilidad de generar alternativas de trabajo efectivas. Según los autores (2004, p. 8), desde una línea constructivista, los tres ejes alrededor de los cuales se debe conformar un programa de formación docente que asegure la pertinencia, la aplicabilidad y la permanencia de lo aprendido son los siguientes:

- Adquisición y profundización de un marco teórico-conceptual sobre los procesos individuales, interpersonales y grupales que intervienen en el aula y posibilitan la adquisición de su aprendizaje significativo.
- El de la reflexión crítica en y sobre la propia práctica docente, con la intención de proporcionarle instrumentos de análisis de su quehacer, tanto a nivel de la organización escolar y curricular como en el contexto del aula.
- El que conduce a la generación de prácticas alternativas innovadoras a su labor docente, que le permitan una intervención directa sobre los procesos educativos.

Bajo esta misma línea, Monereo et al.(1994) complementan la idea de los autores mencionando que en los procesos de formación de docentes en servicio, considerar la práctica docente como referente es algo obligado, además de que hablan de centrar la reflexión sobre la práctica docente no sólo de manera individual sino también colectiva.

Por su parte, el Grupo de Tecnologías Educativas (GTE, 2002), enfatizando también la importancia de la reflexión sobre la práctica, habla de la necesidad de que el centro de la formación docente sea la escuela y el aula, yendo más allá de cursos, talleres o seminarios, donde el “deber ser” está lejos del “ser”, para así “convertirse en un proceso constante de reflexión y acción sobre su propia práctica en el aula, sobre los procesos y los recursos que allí se involucran” (p.1).

Asimismo, Donald Schön (citado por Díaz-Barriga y Hernández, 2004, p.15) plantea como alternativa en la formación de los profesores “la experiencia de aprender haciendo y el arte de una buena acción tutorial”, es decir aprender mediante la práctica, pero también reflexionando sobre lo que se está haciendo, y al mismo tiempo sabiendo que se puede recurrir al apoyo de “expertos” o más experimentados, como pueden ser los facilitadores o incluso compañeros que vayan más avanzados, esta es otra característica que se busca dentro del simulador de formación, ya que al ir constituyendo una comunidad de aprendizaje se busca que los alumnos no siempre tengan que recurrir al facilitador como único “experto”.

Para Monereo et al. (1994) la formación continua del profesor debe ir en dos líneas, considerando al profesor como aprendiz cuando organiza y construye el conocimiento que aprende y considerándolo también como enseñante para que pueda planear su práctica como docente. Es decir, el profesor en un proceso de

formación no debe verse únicamente como alguien que aprende, sino también como alguien que después va a facilitar el aprendizaje, esta es una característica importante de la formación docente. Los autores también comentan la importancia de ofrecer a los docentes espacios de interpretación y análisis de su práctica en las que puedan tomar decisiones como aprendices y como docentes, “enriqueciendo y ampliando su formación en la interacción con la realidad cotidiana de la práctica profesional” (p. 52).

La implementación de programas de formación docente, desde la perspectiva mencionada anteriormente, presenta también ciertos obstáculos que hay que tomar en cuenta, uno de ellos es la resistencia al cambio, la cual es muy frecuente cuando se trata del uso de la tecnología. Nuevamente Monereo et al. (1994) nos presentan algunas de las razones para esta resistencia, una de ellas es que en ocasiones la formación se realiza demasiado tarde, cuando los docentes ya han encontrado una manera de hacer las cosas que no siempre es fácil de modificar, otra de las razones es que la formación es impuesta sin tomar en cuenta la opinión de los docentes y dando por hecho que ellos deben ser responsables de su propio proceso de aprendizaje. Para que esta resistencia al cambio sea lo menor posible, es importante comunicar a los docentes el valor real de usar lo que se propone, así como tomar en cuenta lo que ellos ya conocen, y cómo lo utilizan, por ejemplo en este caso, cómo utilizan la tecnología, para introducir la formación a partir de esa base. De igual manera, “la formación se ha de efectuar siempre de manera contextualizada, teniendo en cuenta las necesidades, intereses y motivaciones de los aprendices a los que va dirigido el programa” (p. 61).

### **2.2.1 La formación docente en el ámbito internacional**

A continuación hablaré de la formación docente en el ámbito internacional, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) presentó una serie de recomendaciones sobre la situación del personal docente durante la Conferencia Intergubernamental Especial sobre la Situación del Personal Docente en 1966. La UNESCO recomendó que el objetivo de la formación del personal docente no debería consistir únicamente en el desarrollo de conocimientos generales y su cultura personal, sino también en la aptitud para enseñar y educar, y en el establecimiento de buenas relaciones humanas, sabiendo que por la enseñanza y el ejemplo se está contribuyendo al progreso social, cultural y económico. Como puede identificarse en esta propuesta de la UNESCO, la formación docente no debería limitarse sólo a la capacitación técnica del docente, sino también a que desarrolle una conciencia social entendiendo su papel en la Educación.

Otra recomendación de la UNESCO también relevante es en la que habla de la formación docente como un proceso continuo. Esta organización menciona que se debe reconocer la importancia de que el docente perfeccione su práctica de manera constante durante el ejercicio de su función para mejorar la calidad y el contenido de la enseñanza, así como las técnicas pedagógicas. Asimismo, habla de que las autoridades deben ofrecer un sistema de servicios variados de perfeccionamiento al alcance de todos los docentes y de manera gratuita. Así como permitir que el docente pueda mejorar su capacitación, modificar o ampliar su campo de actividad y mantenerse al corriente de los progresos en las diferentes áreas de la educación.

Por otro lado, Jacques Delors (2002), en el informe de la Comisión

Internacional sobre la educación para el siglo XXI para la UNESCO, presenta los cuatro pilares de la educación a lo largo de la vida: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. La formación docente hoy, como lo presentan estos cuatro pilares, debe ser integral y a lo largo de la vida, ya que como lo mencioné anteriormente, no se trata de aprender únicamente conocimiento, sino de desarrollar habilidades, poder convivir y trabajar en equipo y de que el docente se desarrolle como persona. Sobre esta misma línea de la formación docente integral, para Ávila y García (2005) ésta no debe limitarse a la adquisición de elementos pedagógicos y curriculares, sino que debe comprender los planos cognitivos, afectivos y sociales para que el docente puede desarrollar todas sus capacidades. Sin embargo esto depende también de las políticas educativas y las realidades económicas de cada país, para lo que Robalino (2004) hablando sobre América Latina habla de fortalecer el espacio y el protagonismo de los docentes como actores, además de reconocer que hay nuevas figuras en el espacio educativo, corresponsables en la toma de decisiones, al contrario de pensarse que por tratarse de profesores únicamente le compete al campo de la educación.

Dentro del marco de la educación a lo largo de la vida que menciona Delors (2002), este autor nos presenta otra característica de la formación docente, que es la de trabajar en equipo, ya que menciona que a pesar de que cada docente tiene sus propias responsabilidades y deberes profesionales, para mejorar la calidad de la educación y adaptarla al contexto de su clase o de sus alumnos, los docentes deben trabajar en equipo, para compartir experiencias y construir conocimiento con otros docentes.

A partir de estos conceptos definidos por la UNESCO, algunos ya hace varios

años, debe pensarse al docente como un individuo que necesita desarrollarse plenamente, “lo cual implica un proceso continuo de formación que le proporcione, al igual que al alumno, la capacidad para aprender sobre la forma en que adquiere el conocimiento, lo aplica y transforma” (Ávila y García, 2005 p. 48), es decir, el docente continua preparándose mientras contribuye al desarrollo de sus alumnos.

Para Schwille y Dembélé (2007) la formación docente, o lo que ellos llaman el desarrollo profesional continuo, por lo general es una parte marginal que se ve como un extra a la práctica docente. A pesar de que hay programas que implican que el docente se ausente de su práctica por un periodo más largo, la mayoría se tratan de programas cortos diseñados por capacitadores externos que no tienen conocimiento del contexto del salón de clases. Otra crítica de estos autores a estos programas de desarrollo profesional docente es que por lo general los docentes toman diferentes talleres, cursos o conferencias de temas muy variados y no buscan un objetivo común hacia su desarrollo, por lo que este tipo de desarrollo profesional fragmentado ha probado no ser efectivo. Comentan que esto pasa porque no se parte de un currículo lo suficientemente extenso de aprendizaje docente.

### **2.2.2 La formación docente en México**

Como se vio anteriormente, la formación docente es un tema que aparece en la agenda internacional como un derecho de los profesores, así como un requisito para que éstos puedan ofrecer a sus alumnos una enseñanza de calidad. En México, la formación docente, también llamada capacitación y actualización docente o formación continua, es un tema que preocupa, porque a pesar de que aparece siempre en los programas de la Secretaría de Educación Pública (SEP),

aún no se han encontrado soluciones satisfactorias. El problema no está tanto en la oferta, sino en el tipo de formación que ofrecen, en México, el sistema de formación y actualización es complejo y heterogéneo, intervienen en él diversas instituciones, por ejemplo: escuelas normales, universidades pedagógicas, instituciones universitarias, centros de maestros, centros de actualización del magisterio, sistemas a distancia, dependencias federales y estatales e instituciones privadas (Latapí, 2003).

En base a lo mencionado por este autor, como se comentó en el párrafo anterior, existen en México diversos organismos que ofrecen algún tipo de formación docente por parte del gobierno o la SEP, por ejemplo: El Programa Nacional para la Actualización Permanente de Maestros en Servicio (PRONAP) que opera desde 1995, ha sido la manera en que la SEP y las autoridades de educación de cada estado desarrollan y promueven los servicios educativos para la formación permanente de los profesores (OIE-SEP s/f). Las modalidades educativas que ofrece son las siguientes (p. 9 – 10):

- a) Cursos nacionales de actualización: programas de estudio de 120 horas de duración o más, diseñados con la finalidad de formar maestros y directivos con un alto dominio de los saberes profesionales requeridos para garantizar una enseñanza de calidad. Combinan aspectos teóricos y prácticos relativos a la enseñanza de una asignatura a lo largo de un nivel educativo o a los procesos de gestión escolar. Se desarrollan en forma autodidacta con el apoyo de un paquete didáctico de distribución gratuita. La participación es voluntaria y requieren de un proceso formal de inscripción.
- b) Cursos estatales de actualización: son una modalidad formativa presencial de 30 a 60 horas que posibilita a los maestros profundizar en el estudio de un contenido o atender algún problema pedagógico específico detectado a través de los resultados obtenidos en las evaluaciones aplicadas a los maestros y alumnos de la entidad. Se diseñan, organizan e imparten por las autoridades educativas de las entidades federativas.
- c) Talleres generales de actualización: Opción básica de actualización para todos

los maestros, espacio de trabajo académico donde los profesores pueden reflexionar en torno a una problemática educativa común. Tienen un carácter informativo y detonador de otros procesos de estudio y aprendizaje colectivo. Su duración es de 12 horas, son de carácter obligatorio, marcado en el calendario escolar oficial. Se llevan a cabo al inicio del año lectivo a partir de una guía de estudio por nivel y modalidad educativa.

El PRONAP a su vez, tiene como uno de sus componentes los Centros de Maestros, los cuáles son: “espacios educativos cuya función es ofrecer servicios, recursos e instalaciones de apoyo al desarrollo de las escuelas y los colectivos docentes de la educación básica promoviendo y asesorando actividades formativas y de desarrollo profesional” (PRONAP, 2008). Los centros de maestros se instalan desde 1996 y actualmente existen alrededor de 500 en todo el país. Sin embargo, García y Pintos (2003), mencionan que “los Centros de Maestros del PRONAP han tenido poca aceptación de sus destinatarios: los profesores en servicio” (p. 21).

En la página del PRONAP también se encuentra el catálogo nacional de programas de estudio y materiales de formación continua, *Trayectos Formativos* (SEP) “que integra programas y materiales pertinentes, relevantes y de calidad que promueven el desarrollo de competencias profesionales en los profesores de educación básica en servicio” (SEP, 2008, p. 3). Este catálogo se enfoca principalmente al Español, Ciencias naturales, Formación cívica y ética, Historia y Educación especial.

El PRONAP ofrece también formación en línea, sin embargo, la oferta actualmente (2008) se limita a un taller llamado: “La planeación en el centro de maestros” con el objetivo de analizar el proceso de planeación y que comienza el 14 de abril (PRONAP, 2008).

Por otro lado, existen páginas de Internet como SEPiensa

([www.sepiensa.org.mx](http://www.sepiensa.org.mx)) donde se ofrece una sección de formación continua para docentes, con temas como “el rol del maestro y problemas en la educación actual, Soluciones creativas para problemas de Siempre y Programas de Formación docente” (SEPiensa, s/f). El programa *Enciclomedia* (2005) “una estrategia educativa basada en un sistema articulador de recursos que, mediante la digitalización de los libros de texto, ha vinculado a sus lecciones diversos materiales multimedia orientados a promover procesos formativos de mayor calidad”, vinculando al docente con el uso de las TIC a para “enriquecer los procesos de aprendizaje con recursos que propicien una mejor comprensión, resignificación y apropiación de los contenidos escolares”, también cuenta con una página en la que en la sección de Maestros se encuentran recursos de apoyo e incluso información sobre problemas técnicos. De la misma manera, como apoyo al programa *Enciclomedia* existe la página *Espacio Enciclomedia Capacitación para docentes*(<http://pronap.ilce.edu.mx/enciclomedia/site>) donde se presenta información para apoyar a los docentes en el uso educativo de *Enciclomedia*, ofreciendo E-Talleres, Sitios de interés, Directorio, Asesores, Documentos, entre otros; así como información para secundaria, telesecundaria y maestros sobre cursos y talleres, todos enfocados hacia el uso de la Enciclomedia.

A pesar de estos esfuerzos de formación docente, según Latapí (2003), al contrario de las empresas que buscan elevar las competencias de su personal sabiendo que de ello depende su competitividad y productividad, las instituciones educativas, aún no le han dado prioridad a la formación y actualización docente. Para este autor la formación de profesores no es sólo asunto central para mejorar la educación, sino que es también el mecanismo para renovar el sistema educativo y sus prácticas. Establece también que lo que distingue al docente no es que

enseña, sino que continuamente está aprendiendo, apasionado por conocer y por conocer cómo conocemos, es un profesional del conocimiento, que debe estar atento a su continua evolución tanto en las disciplinas que enseña como en las ciencias del aprendizaje y los programas de actualización deberían estar orientados hacia ellos.

Por su parte, la Dirección de Actualización y Centros de Maestros ve la actualización como: “el proceso que, partiendo de un diagnóstico de necesidades, tiene como propósito promover que los maestros a través del trabajo colegiado, construyan e incorporen elementos innovadores al desempeño de su práctica, con la finalidad de mejorarla y así ofrecer una educación de calidad” (Guerrero Reyes, s/f). En teoría esta definición incluye muchos de los elementos mencionados previamente como los cuatro pilares de la educación y las características que se esperan de una formación docente; sin embargo, en la práctica no siempre es igual ya que por lo general la SEP ofrece cursos centralizados que se ofrecen en los centros de maestros o ciudades, a los que muchos docentes no tienen acceso.

Los docentes aprenden principalmente de su práctica diaria, ya sea para ajustar su enseñanza a las exigencias de la clase o para comparar su práctica con un modelo que han interiorizado. Estos procesos no se dan en aislamiento, sino se generan en la interacción con otros maestros.

Siguiendo esta línea, para García y Pintos (2003), “debe promoverse una formación de comunidades de práctica como espacios de intimidad para el análisis y la reflexión de los procesos de trabajo” (p. 17). Para ellos la formación de los docentes no debería llevarse a cabo en instituciones formadoras y actualizadoras de docentes, tales como las Escuelas Normales, UPN, Centros de Actualización del Magisterio, y Centros de Maestros, ya que éstas instituciones tienen

“independencia técnica de las escuelas de educación básica y de la cultura de las comunidades en las que éstas se ubican” (p. 19). Una de las limitantes de la formación docente en México es que los programas a los que tienen acceso la gran mayoría de los profesores se limita a programas ofrecidos por la SEP y organismos gubernamentales en fechas establecidas que se cumplen más por obligación o por interés escalafonario que por lo que los programas realmente ofrecen.

### **2.3 Tecnología educativa**

Hablar del concepto de tecnología educativa puede ser complejo, ya que muchas veces se relaciona únicamente con el uso dentro del salón de clases de aparatos como la televisión, video, grabadoras, proyectores, y más recientemente los pizarrones electrónicos, la computadora y a través de ella el Internet. Por el contrario, Santos (2000) la define como “la constructora de puentes entre la ciencia educativa y su aplicación” (p. 89). Es decir, la tecnología es lo que une una ciencia con su aplicación, en este caso, las ciencias de la educación se unen a situaciones relativas al aprendizaje por medio de la tecnología, por lo que los aparatos en sí, pasan a segundo plano convirtiéndose en un medio para la aplicación de la teoría educativa.

Por su parte Walden (2005) enfocándose más hacia el diseño instruccional, la define como un proceso sistemático y continuo que busca diseñar la instrucción o capacitación para mejorar la práctica. Es decir, motivando el uso adecuado de sistemas, ambientes, herramientas, productos y estrategias que potencien el aprendizaje y las competencias. Nuevamente esta autora enfatiza en la tecnología como el medio que bien utilizado, lleve a mejores aprendizajes.

Como lo mencionaron éstos dos autores, no es tanto qué de la tecnología

utilizamos, sino para qué y cómo la utilizamos. Jonassen (1996), presenta una clasificación muy interesante sobre las diferentes maneras de relacionar aprendizaje y tecnología: aprender *de* la tecnología, *sobre* la tecnología y *con* la tecnología. Aprender *de* la tecnología consiste en utilizar la tecnología para enseñar al alumno, es en general la manera en que se han venido utilizando las TIC en la escuela. Por otro lado, aprender *sobre* la tecnología se interesa por que el alumno sea un alfabeta tecnológico, al memorizar las partes y funciones de una computadora, sin embargo una de las críticas a esta postura de uso de las TIC es que no es necesario entender cómo funciona la tecnología para poder usarla, además de que el conocer las funciones y partes de una computadora o software no garantizan que el alumno realmente las entienda y pueda usarlas. Y finalmente, aprender *con* la tecnología se refiere al uso de las TIC como herramientas cognitivas para el aprendizaje que ayudan al alumno a aprender. El concepto de herramienta cognitiva lo profundizaré más adelante en el apartado de integración de la tecnología. A esta tesis le interesa poner en práctica un proceso para aprender *con* la tecnología.

Pero, ¿por qué usar las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje? Según Poole (1999), existen al menos cinco maneras en que la computadora, debidamente utilizada, puede contribuir a la obtención de resultados de calidad en el salón de clases. Estas cinco maneras son: como apoyo al aprendizaje, como apoyo a la enseñanza, como apoyo a la socialización del niño, para favorecer la integración de los niños con alguna discapacidad, y para favorecer la excelencia del profesor.

Por otro lado, el uso de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje permite, a través de la creatividad e ingenio del maestro y del alumno, llevar la realidad o los

contenidos teóricos al salón de clases, de manera accesible e infinita, utilizándolas de manera constructiva (Poole, 1999).

La tecnología en los procesos educativos según Bates y Poole (2003) (citados por McAnally-Salas, 2006, p.15) debe incluir los siguientes elementos:

- a) las herramientas y equipos usados en la actualidad para apoyar la enseñanza, como computadoras, software, redes, proyectores, video, audio, televisión, etc.
- b) las destrezas necesarias para desarrollar o utilizar las herramientas y equipos eficientemente, como puede ser escribir, programar, producir.
- c) la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje y como las herramientas y equipos educativos, se seleccionan y utilizan apropiadamente para apoyar estos procesos.
- d) el soporte humano necesario para hacer el uso más efectivo de las herramientas y equipos, incluyendo personal técnico, diseñadores educativos, programadores de Web, entre otros, así como los profesores expertos en contenidos.
- e) la organización requerida para permitir que las herramientas y equipos puedan desarrollarse y utilizarse apropiadamente.

Los requisitos que plantean Bates y Poole me parecen muy integrales, ya que contrario a la idea de considerar el uso de las TIC en la escuela como la simple presencia de aparatos, toman en cuenta tanto la parte técnica como humana. Es decir, no basta con tener buenos equipos porque necesitamos tener las habilidades para utilizarlas, pero no utilizarlas para cualquier cosa, sino para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje, y para eso necesitamos de personas expertas en diferentes áreas para desarrollar tecnología y también para utilizarla. Y todos estos elementos a su vez, son parte de una organización o institución que tiene también sus lineamientos y objetivos, que no se deben pasar por alto.

### **2.3.1 La integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje**

No basta con utilizar las TIC en el salón de clases, en tener una sala de cómputo

bien equipada o pizarrones electrónicos que sorprenden, ya que ellos, por sí solos, no harán diferencia, es necesario integrarlos al proceso. Es decir, que sean parte con el alumno y el profesor, y no únicamente un fin al cual llegar.

Para comprender mejor este concepto de integración utilizaré lo que Sugrue (2000), Jonassen y Reeves (1996, 2000), llama utilizar la tecnología como herramienta *sociocognitiva* del alumno en su aprendizaje. Aunque todos estos autores hablan del mismo concepto, las definiciones varían, uno de los autores utilizó el término para referirse a cualquier herramienta que apoye los procesos cognitivos del que aprende. Sin embargo, complementando esta idea, otros ven la computadora como un sociocognitivo con potencial para extender las capacidades cognitivas del usuario de manera temporal o permanente dejando un residuo cognitivo en la mente del usuario. A diferencia de ellos, Jonassen y Reeves ven el término en un sentido más amplio, refiriéndose a cualquier herramienta que aumente el potencial cognitivo de los seres humanos mientras piensan, resuelven problemas y aprenden.

Por lo tanto, este proceso de integración, a diferencia de aprender *de* o *sobre* la tecnología, al conformar una sociedad tecnología-alumno, implica que ambas partes, tecnología y cognición del alumno, aporten al aprendizaje. Estas herramientas también comparten la carga cognitiva con el alumno y son herramientas de construcción de aprendizaje, concepto ya definido anteriormente.

Pero, ¿qué beneficios para el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene el utilizar herramientas sociocognitivas? Jonassen y Carr (2000), mencionan que permiten al estudiante representar lo que ha aprendido y sabe, utilizando diferentes maneras de representación como por ejemplo: bases de datos, hojas de cálculo, micromundos, hypermedia, entre otros. Otro beneficio es que al utilizarlas, los

estudiantes se involucran en procesos de pensamiento crítico, creativo y complejo, como evaluar, analizar, relacionar, elaborar, sintetizar, imaginar, diseñar, resolver problemas y tomar decisiones (Jonassen, 1996, 2000).

Y finalmente, las herramientas sociocognitivas benefician al aprendizaje porque proveen diferentes maneras de representar el pensamiento y el conocimiento, es decir, pueden representarse de manera lógica, causal, sistémica, o visual-espacial, además de que pueden suplir al alumno en alguna parte de la tarea que realiza y ajustar el orden o nivel de dificultad según el alumno (Jonassen, Peck y Wilson, 2000).

### **2.3.2 Ambientes de aprendizaje**

El utilizar herramientas cognitivas implica sin duda trabajar de manera diferente, es decir, en ambientes de aprendizaje. Para Wilson (1996) un ambiente de aprendizaje constructivista es un lugar donde las personas encuentran recursos para construir soluciones significativas para la solución de problemas, enfatizando la importancia de que las actividades deben ser auténticas para que ayuden al que aprende a construir y desarrollar habilidades.

Complementando esta idea, para Sugrue (2000) todo ambiente de aprendizaje se caracteriza por proporcionar acceso a la información, actividades auténticas, aprendizaje colaborativo y modelaje a los estudiantes. De las aportaciones de los se puede concluir que un ambiente de aprendizaje: a) es un espacio creado, b) se compone de recursos y herramientas, c) lleva a la construcción de aprendizaje significativo, d) está basado en la solución de problemas, y e) es colaborativo.

Por su parte Jonassen (1999) ha publicado ideas muy relevantes sobre el tema, entre ellas en las que establece que los ambientes de aprendizaje son

espacios creados en los que los alumnos encuentran gran variedad de herramientas y recursos que los llevan a construir su propio aprendizaje. Los ambientes pueden ser desde muy sencillos o hasta muy complejos, y algo muy importante es que el ambiente se desarrolla alrededor de un problema presentado a los alumnos, para el cual se les pide que encuentren una o varias posibles soluciones. La definición del problema también es importante, ya que debe ser un problema relevante e interesante para los alumnos y apegado a su realidad, así como mal definido, para que no tenga una única solución.

Para el autor también es importante que los estudiantes puedan tomar sus propias decisiones y experimentar con el ambiente y que éste reaccione ante ellos, es decir, les dé retroalimentación, para lo cual se utilizan diferentes herramientas y recursos tales como revistas, videos, libros, artículos, casos, imágenes, páginas Web, computadoras, procesadores de texto, entre otros. Estos recursos y herramientas pueden servir para lo que él llama andamiaje, siendo estructuras que apoyan la construcción de conocimiento del alumno.

Y finalmente, a pesar de que el propósito podría parecer la solución de un problema, Jonassen (1999) menciona que se debe aprender con contenido, es decir el profesor, quien dentro de un ambiente de aprendizaje tiene un rol únicamente de guía o facilitador, debe tener bien definido el contenido que busca que sus alumnos aprendan, ya que el objetivo es que al buscar resolver el problema aprendan el contenido. Dentro de esa función de guía, el profesor orientar a los alumnos resolviendo preguntas y dirigiendo una retroalimentación final, esto es lo que él llama coaching.

### 2.3.3 Los profesores y las TIC

Pero bajo esta nueva perspectiva del uso de las TIC, ¿cuál es el papel del profesor? Con la llegada de las TIC a las escuelas aparecen nuevas necesidades y se presentan constantes cambios en la escuela a nivel administrativo, de materiales y de metodologías, por lo que son necesarios nuevos perfiles profesionales, que se adapten a estas nuevas necesidades, por lo que para la integración de las TIC, “la formación continua se presenta cada vez más imprescindible, creciendo de una forma importante la educación informal, a la que accedemos principalmente a través de Internet (Palomo, et al., 2006, p. 30).”, los autores afirman también, que la formación docente, además del compromiso e implicación de los profesores es clave en cualquier acción que busque la integración de las TIC en las instituciones educativas . Sin embargo, algo a considerar para esta formación es el nivel previo que tienen ellos mismos con respecto al uso de las TIC.

Por otro lado, algo importante a tomar en cuenta en esta relación de los docentes con las TIC es que al contrario de los alumnos que nacieron ya con la tecnología y se han relacionado con ella a veces desde el contexto familiar, la mayoría de los docentes han vivido en un contexto social y tecnológico muy diferente, “su biografía escolar no contiene escenas en la que las tecnologías digitales fueran un elemento constitutivo de las experiencias de enseñanza y el aprendizaje” (Landau, 2006, p. 71). La autora habla también de la importancia de darle voz a los docentes para construir alternativas *con* ellos y no *a prueba* de ellos, “para poder trascender la mirada sobre las *resistencias* que habitualmente son puestas en su voz” (p. 84).

Sin embargo, no todo depende de los docentes, como lo comenta McAnally-Salas (2006, p. 12), en su artículo *La integración de la tecnología educativa como*

*alternativa para ampliar la cobertura en la educación superior:*

... a pesar de las cuantiosas inversiones en infraestructura tecnológica, el proceso de su integración a la dinámica de enseñanza-aprendizaje ha experimentado un crecimiento diferenciado y, en algunos casos, el avance ha sido casi nulo. Una de las razones de este desarrollo tan desigual y azaroso ha sido el desconocimiento por parte de los profesores del uso educativo eficiente de la tecnología así como la falta de interés por hacer una planeación sensata y realista, por parte de las autoridades correspondientes.

Siguiendo esta línea, Palamidessi (2006) menciona que aunque “han transcurrido más de veinte años desde que las TIC comenzaron a integrarse a las escuelas en América Latina, aún no disponemos de una masa relevante de investigaciones que nos permitan comprender las formas y los alcances que asume esta integración” (p. 10). Una vez más, no podemos dejar a un lado el contexto que la realidad nos presenta, la integración de las TIC no sólo depende de la formación de los profesores, sino también de políticas y planes por parte de las autoridades, que en este caso, para la gran mayoría de las instituciones educativas en México, es la SEP. Si para la SEP la tecnología educativa sólo consiste en que los alumnos aprendan *de y sobre* la tecnología, como ha sucedido con el uso de pizarrones electrónicos en el proyecto *Enciclomedia*, entonces se deberían tomar acciones para que esto cambie. Siguiendo el objetivo de esta tesis, démosle a los profesores la oportunidad de formarse para la integración eficaz de las TIC con los recursos con los cuáles sus escuelas ya cuentan para el beneficio del aprendizaje de sus alumnos.

#### **2.3.4 El software educativo**

Para hablar de software educativo es importante primero hablar de sus antecedentes para después profundizar en su categorización. Squires y McDougall

(1997), mencionan que a mediados de los años setenta algunas escuelas empezaron a introducir computadoras, primero con el argumento de que los alumnos debían estar preparados para vivir y trabajar en una sociedad informatizada. En esta etapa los alumnos aprendían sobre todo *de* y *sobre* la tecnología. Más adelante, las escuelas utilizaron software como procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de edición, entre otros, para tratar de reflejar las actividades de las empresas e industrias relacionadas con la informática. Fue hasta después cuando apareció la interesante posibilidad de utilizar las computadoras en el proceso real de enseñanza, esto llevó a la elaboración de programas informáticos de enseñanza, como métodos de ejercicios y prácticas para apoyar los temas de los currícula escolares: reglas aritméticas, vocabulario de idiomas, materiales geográficos e históricos, etc. Siendo estos los primeros software educativos. Después se dieron cuenta de que las computadoras no enseñaban tan bien como los profesores y que éstas no podían sustituirlos, pues únicamente estaban aprendiendo *de* la tecnología, sacando al profesor del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, las técnicas de desarrollo de software educativo y la comprensión de la interacción ser humano-computadora fueron evolucionando hasta quedar la idea de que las computadoras pueden utilizarse para apoyar y reforzar el aprendizaje, es decir, para aprender *con* la tecnología, donde el profesor no sede su rol a la tecnología, sino por el contrario debe tomar el rol de facilitador y guía de aprendizaje.

Los autores clasifican el software educativo por su aplicación en dos tipos, el carente de contenidos o genérico y el específico para cada asignatura. El software carente de contenido no se diseña específicamente para un área o tema del currículum, los profesores de diferentes materias pueden utilizarlo con distintos

fines. Por el contrario, el software específico es aquél diseñado para ser utilizado en la enseñanza-aprendizaje de temas concretos o de una asignatura.

Por otra parte, presentan una clasificación del software educativo por su función educativa. Para la cual presentan tres funciones del software educativo: tutor, herramienta y tutelado. El software tutor actúa como un profesor sustituto, como los programas de ejercicios y prácticas y los tutoriales, este software hace referencia a aprender de la tecnología. El software herramienta consiste en que la computadora se encarga de las actividades tediosas que requieren de mucho tiempo, para que el alumno se concentre en los conceptos importantes, sin distraerse con las cuestiones técnicas, aquí ya entra un poco el concepto de aprender *con* la tecnología, pues el software apoya al alumno. Y finalmente, en el software tutelado la computadora proporciona un medio en el que los estudiantes pueden “enseñar” a la computadora, expresando sus propias ideas y soluciones de problemas, un claro ejemplo de aprender con la computadora como un sociocognitivo.

### **2.3.5 Juegos y simuladores**

Como lo mencioné antes, a la presente tesis le interesa explorar los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con aprender *con* la tecnología y otra manera de lograrlo es mediante los juegos y los simuladores. Los simuladores son expresiones formalizadas del juego que proveen un amplio rango de experiencias sociales y cognitivas. Son también abstracciones del mundo real, que involucran objetos, procesos y situaciones. Los juegos por su parte, son actividades con metas, reglas y premios, pero puede decirse también que existen juegos simulados, que involucran situaciones con metas, reglas y premios (Orstein y Lasley, 2000).

Los autores mencionan también que los simuladores se han vuelto cada vez más populares entre los educadores después de su éxito en áreas como negocios, medicina, milicia y administración pública, y hoy en día muchos simuladores se producen comercialmente para los profesores, sin embargo, los simuladores hechos por los profesores son lo que más se utilizan en el salón de clases ya que pueden adaptarse específicamente a los alumnos, contenidos y grado escolar.

Por su parte, Tobias y Fletcher (2007) mencionan que una característica muy positiva de los juegos y simuladores es el *engagement* que causan, es decir la motivación y el compromiso que logran en el usuario, la cual buscan captar las comunidades educativas y de capacitación para utilizarlos en la instrucción. A pesar de que no existen diferencias entre juegos y simuladores estandarizadas ni aceptadas por todos, para los autores en su artículo *What research has to say about designing computer games for learning*, algunas de sus diferencias son (p. 21):

- los juegos enfatizan en el entretenimiento y los simuladores en la realidad
- los juegos están compuestos por cuentos y desafíos, mientras que los simuladores por escenarios y tareas
- los juegos enfatizan la competencia y los simuladores el cumplimiento de la tarea
- los juegos son necesariamente interactivos pero los simuladores pueden no serlo
- todos los juegos son simuladores, pero no todos los simuladores son juegos, podría decirse que de todos los simuladores para computadora, un tipo son los juegos para computadora.

Pero, ¿por qué utilizar juegos y simuladores para el aprendizaje? Algunas de las ventajas de utilizar juegos y simuladores en el medio educativo para Orstein y Lasley (2000), es que motivan al alumno, le exigen el uso de muchas habilidades y conocimientos, y reflejan situaciones de la vida real (Orstein y Lasley, 2000),

dándole vida a diferentes temas a los que de otra manera probablemente no tendría acceso. Por otro lado, una de las ventajas para los profesores es que pueden dejar aparentemente su rol, dejando que las cosas se desarrollen y así pueden observar a los alumnos hablar, participar e introducirse en un aprendizaje activo, algo muy importante desde una perspectiva constructivista.

Ya hablé de las ventajas de los juegos y simuladores, pero ¿cómo utilizarlos con fines educativos? Estos autores mencionan también que es importante relacionar los simuladores o juegos al contenido, ya sean habilidades, conceptos o valores, que se busque que el alumno aprenda. Este contenido debe relacionarse con la realidad y esta relación, así como los roles que los alumnos juegan debe ser clara. Después de utilizar el juego o simulador, es importante tener una discusión con los alumnos, así como algún tipo de evaluación, retroalimentación o discusión en la que los alumnos se expresen, para determinar si se cumplieron los objetivos y dejar claras las habilidades, conceptos y valores que aprendieron. Aquí es donde se le imprime al juego o simulador el componente educativo, pues no se juega por jugar, sino que se buscan ciertos objetivos, y como en toda actividad educativa, al final debe evaluarse para saber si se cumplieron.

Por su parte, para Aldrich (2004, p.9) en su libro *Simulations and the future of learning* presenta las características que un simulador exitoso debe tener:

- Escenarios relevantes y auténticos
- Situaciones de presión que lleven a los usuarios a actuar
- Opciones sin restricciones
- La posibilidad de *rejugar*, de volver a jugar

Es decir, los simuladores deben utilizarse de manera que motiven al alumno pero que también lo lleven a actuar y tomar decisiones, en ambientes en los que tenga la percepción de que puede hacer cualquier cosa, sabiendo que siempre

puede volver a jugar, esta es una característica importante al usar simuladores, ya que a diferencia de jugar o experimentar en la realidad, dentro de un simulador el alumno sabe que sus errores y decisiones no tienen consecuencias definitivas.

Por otro lado, Shaffer (2007), habla de un concepto muy interesante al hablar de juegos y simuladores, el de los juegos epistémicos, para él, pensar en los juegos desde la perspectiva de sus epistemologías abre una nueva e importante forma de pensar sobre la educación. Pero para hablar de juegos epistémicos, primero hay que partir de una definición de epistemología, el autor la define como “el estudio de lo que significa conocer algo” (p. 7). Al aceptar una epistemología particular se acepta una manera específica de decidir si algo o alguien está correcto, de justificar las acciones y de explicar y argumentar puntos de vista, acciones y decisiones.

Mejores juegos no necesariamente requieren de nueva tecnología, sino de diseñar los juegos de tal manera que los jugadores aprendan a pensar de manera creativa al jugarlos, para aprender a pensar como innovadores como lo exige la era de la competencia global. Ya que actualmente la epistemología de la mayoría de las escuelas es la epistemología de la Revolución Industrial que no es coherente con las profesiones reales, coherencia que sí tienen los profesionales innovadores entre su forma de pensar y de trabajar.

### **2.3.6 La realidad virtual**

Un componente importante de los simuladores es el de la realidad virtual. El término de realidad virtual se compone de dos ideas aparentemente opuestas, “la realidad”, que es aquello que tiene existencia verdadera, y “la virtualidad” aquello que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente (Real Academia de la Lengua Española, citada por Parra Márquez et al., 2001), es decir

una realidad no real.

Esta realidad no real, puede definirse como la representación en tiempo real de un entorno simulado e interactivo generado por medios informáticos que pueden mostrar una representación de un espacio existente o imaginario (Lázaro, 2007). El autor también la define como la recreación de una experiencia en un entorno digital que proporciona al usuario la sensación de encontrarse en un lugar distinto o ser una persona diferente. Uno de los antecedentes de la realidad virtual fue un simulador de una estación espacial creada por la NASA en 1984 con el fin de entrenar a los astronautas, sin la necesidad de ir al espacio. Las tecnologías basadas en realidad virtual pueden aplicarse a diversos ámbitos, como el de la industria, las finanzas, la investigación o el entretenimiento y ahora también en el de la educación. Por ejemplo, muchos video juegos están basados en realidad virtual, ya que para los usuarios es fundamental tener la sensación de vivir la experiencia dentro del juego. Una de las ventajas de la realidad virtual es su elevado potencial de aplicación ya que pone al alcance de todos fenómenos que de otra manera no se podrían vivir, permite comprobar hipótesis sin riesgos reales o sin poner en peligro la vida de alguien, algo que es muy importante cuando se está aprendiendo. El autor presenta también dos tipos de realidad virtual, la inmersiva y la no inmersiva, la inmersiva es cuando el usuario se integra a un entorno tridimensional a través de guantes, lentes o un casco, este tipo de realidad virtual puede captar la posición y los movimientos del usuario; y la no inmersiva interactúa con un entorno representado en una pantalla de computadora a través del teclado y el ratón. Para esta tesis, la realidad virtual a utilizar en el simulador será no inmersiva, es decir será a través de una computadora.

Por su parte, Parra Márquez et. al. (2001) definen la realidad virtual como un

ambiente altamente interactivo donde el usuario participa a través del uso de una computadora en un mundo virtualmente real, simulado tridimensionalmente, en el cual el usuario está tan inmerso en esta realidad artificial, que aparenta ser real. La realidad virtual le permite al alumno entrar en un mundo tridimensional, e interactuar con él como si fuera un entorno real. Según los autores, la realidad virtual debe cumplir con tres condiciones como la simulación, la interacción y la percepción. La simulación se refiere a la capacidad de representar un sistema replicando aspectos de la realidad para convencer al usuario de que forma parte de una situación paralela. La interacción implica que el usuario pueda moverse a sí mismo y a los objetos, y modificarlos, y que tales acciones produzcan cambios en ese mundo artificial. La percepción se refiere a que el usuario crea que realmente está viviendo situaciones artificiales que el software genera, alcanzando una sensación de inmersión en un ambiente digital.

### **2.3.7 Second Life Grid**

Como una propuesta de una plataforma sobre la cual poder desarrollar el simulador para esta tesis está *Second Life Grid* (<http://secondlifegrid.net>) que es parte de *Second Life* (<http://secondlife.com>). Creado en el 2003 por Linden Research Inc. (2007), *Second Life* es un mundo virtual en 3D creado por sus residentes, es decir por los usuarios, donde ellos pueden crear una variedad infinita de contenido y participar en una economía virtual sólida pero con dinero real, actualmente es habitado por millones de residentes de todo el mundo.

A diferencia de *Second Life*, *Second Life Grid* es una plataforma que permite a los educadores, negocios y organizaciones crear un espacio público o privado pero utilizando las herramientas, programas y apoyo para crear experiencias interactivas

en 3-D dentro de *Second Life*. Es decir, en *Second Life Grid* sí pueden crearse espacios protegidos para que lo utilicen únicamente los usuarios a los que se les de acceso. Esa es una de las características a tomar en cuenta para el diseño del simulador, pues se busca que el simulador en la etapa de diseño, sea accesible únicamente a los docentes elegidos.

Los creadores mencionan que *Second Life Grid* provee una plataforma única y flexible para los educadores interesados en la educación a distancia, el trabajo cooperativo apoyado por computadora, la simulación, los estudios de nueva media y la capacitación corporativa, características que busco para el desarrollo del simulador para la formación de profesores.

Asimismo, en *Second Life Grid* es posible crear un ambiente seguro para impulsar el aprendizaje experimental, permitiendo a los individuos practicar sus habilidades, probar nuevas ideas, y aprender de sus errores. Linden Research Inc., empresa creadora de este mundo virtual, lo promociona como un espacio para preparar a los estudiantes o empleados para experiencias del “mundo real” utilizando *Second Life* como una simulación, otra ventaja para que los profesores puedan experimentar libremente en el simulador antes de pasar a su salón de clases real.

Los estudiantes y educadores pueden trabajar juntos en *Second Life Grid* desde cualquier parte del mundo como parte del ambiente virtual de salón de clases global. Utilizando *Second Life* como un suplemento al ambiente tradicional del salón de clases también provee nuevas oportunidades para enriquecer el curriculum existente, pues quiero proponer una nueva forma de formación o capacitación tomando en cuenta el contexto real de los profesores y los recursos con los que ya cuentan.

## Conclusiones

A lo largo de este capítulo profundicé sobre temas y conceptos que ayudarán a la comprensión de la base teórica sobre la cual fundamento la metodología para esta tesis. En primer lugar hablé acerca de la pedagogía constructivista, enfatizando en el aprendizaje y en el rol del profesor y del alumno bajo este paradigma, más adelante hablé sobre formación docente, delimitando primero el concepto y cómo debe ser esta formación, para después ver la formación docente en el ámbito internacional con lo que propone la UNESCO desde hace ya muchos años; y dentro de este mismo apartado finalicé hablando de la formación docente en México, buscando contextualizar la situación para no perder de vista elementos importantes para el diseño de mi propuesta. En la tercera parte del capítulo hablé sobre tecnología educativa, enfatizando en aprender *con* la tecnología sobre aprender *de* y *sobre* la tecnología utilizando ambientes de aprendizaje. Después hablé sobre la relación del profesor con la tecnología, y después sobre software educativo, juegos y simuladores, y finalmente hablé de la realidad virtual y de Second Life Grid, uno de los ambientes virtuales más conocidos comercialmente.