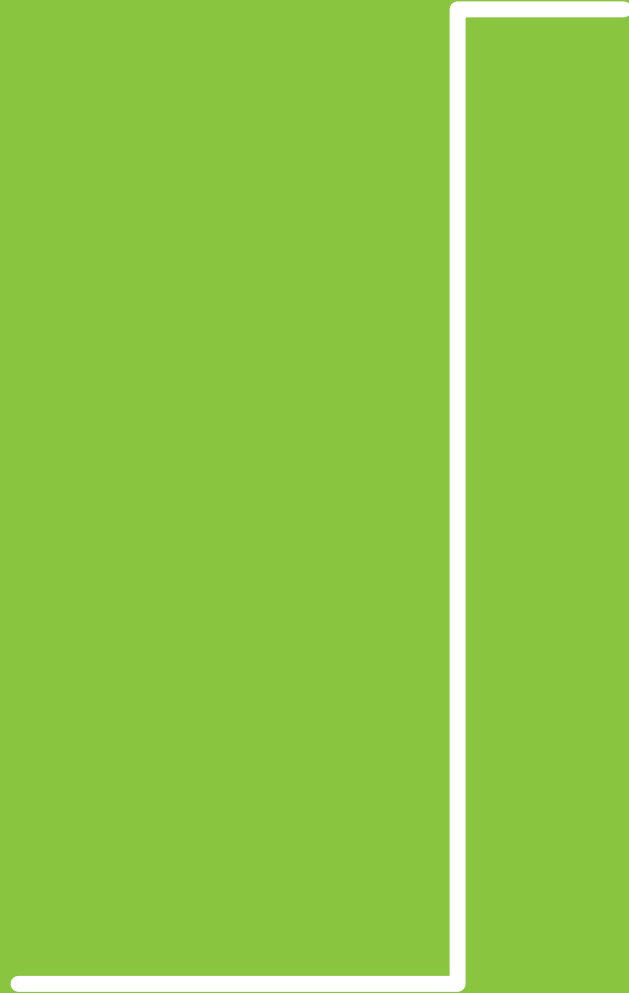


Capítulo 1



Investigación teórica

En este primer capítulo se tratará todos aquellos conceptos que respalden y justifiquen teóricamente el desarrollo de el producto que surja de esta tesis. Para este proceso es importante contar con esta base teórica, para que sustente en forma más sólida la investigación de campo. Para introducirse en la investigación del usuario, es necesario conocer primero todo el contexto que lo rodea, y asimismo el que envolverá el producto de información que se piensa desarrollar.

1.1 La enseñanza de las matemáticas en México

Las matemáticas son una herramienta fundamental en nuestra vida diaria, la implementación de esta herramienta, así como la mayor parte del desarrollo de esta ciencia, surge de la necesidad de resolver problemas concretos en situaciones reales de diferentes ámbitos de la vida cotidiana. Este es el principal enfoque que se le trata de dar a la enseñanza de esta materia en el salón de clases, el presentar al niño una situación real

en la que se emplean las matemáticas, antes de iniciar la mecanización de la operación. Desde los primeros años, se le induce al niño la resolución de problemas, al nivel de operaciones que ya dominan.

Según el plan de estudios de la Secretaría de Educación Pública (2005), estos son los propósitos generales de la educación matemática a nivel primaria:

Los alumnos deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas
- La capacidad de anticipar y verificar resultados
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática
- La imaginación espacial
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas

formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

Asimismo el plan se divide en seis ejes:

Los números, sus relaciones y sus operaciones

- Medición
- Geometría
- Procesos de cambio
- Tratamiento de la información
- La predicción y el azar

El objetivo principal de esta tesis es centrarse en la enseñanza de las operaciones básicas, por lo cual nos enfocaremos sólo al primer eje, “los números, sus relaciones y sus operaciones”, ya que esta es la base para tratar y dominar los demás ejes.

Las operaciones matemáticas son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas; el objetivo es que los niños las valoren y comprendan como tales, por medio de las situaciones que se les presentan para resolver problemas.

Es en los primeros tres grados de la educación primaria cuando se introduce al alumno a las operaciones básicas. En el primer año se le enseñan las bases de la suma y resta, en el segundo la multiplicación y en el tercero la división; año con año sólo incrementa la dificultad en cada operación (aumento del número de cifras en las operaciones hasta llegar a los decimales y fracciones, que se ven posteriormente). Por lo tanto este sería nuestro campo de usuarios potenciales, niños de 6 a 10 años, aproximadamente, estudiando 1ro, 2do y 3er grado de primaria.

1.2 Conceptos básicos del constructivismo enfocado al aprendizaje de las matemáticas

El constructivismo es una de las corrientes de la psicología educativa más recientes, en particular el constructivismo Piagetiano, cuyo precursor, Jean Piaget, enfocó parte de su teoría a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Es esta una de las razones por la cual se eligió esta corriente educativa, para respaldar el desarrollo del material didáctico.

El constructivismo sustenta como idea principal la construcción de la realidad en el pensamiento del individuo, en base a estímulos externos. Asimismo se menciona que la repetición de estímulos similares refuerzan el concepto ya desarrollado en el individuo. En el proceso de aprendizaje de las matemáticas, el reforzamiento continuo es fundamental, lo cual apoya la decisión de que sea ésta la corriente psicológica empleada en esta tesis.

Como parte de su teoría constructivista, Piaget (cit. en Dean, 1982) presenta cinco etapas de la infancia, en dicha clasificación define cuál es el proceso de percepción del mundo exterior que el niño desarrolla durante su crecimiento.

- La primera etapa es la *sensoriomotor*, la cual va del nacimiento a los 2 años de edad, en esta etapa el niño aprende a organizar sus acciones, adquisición del control motor y el conocimiento de los objetos físicos que lo rodean.
- En la segunda etapa, *pensamiento preconceptual*, 2 a 4 años, el niño comienza a crear sus propios conceptos, pero estos no necesariamente van de acuerdo a la realidad.

- La tercera etapa es la del *pensamiento intuitivo*, de los 4 a los 7 años, puede pensar e identificar diferentes acciones, pero aún no las llega a razonar.
- La cuarta etapa, *operaciones concentradas*, 7 a 11 años, el niño ya es capaz de identificar la lógica entre diferentes objetos y eventos, sobre los cuales tenga alguna experiencia directa y concreta, ya es capaz de manejar algunos conceptos abstractos como lo son los números.
- Y por último, la quinta etapa es la de las *operaciones formales*, de los 12 años en adelante, ya ha adquirido la capacidad suficiente para tener un pensamiento abstracto y manejar conceptos que no tengan una correlación directa con los objetos del mundo físico.

La investigación de Piaget (cit. en Dean, 1982) trata mucho también la percepción infantil con respecto a los conceptos de número, espacio, volumen, peso y tiempo e influyó en gran medida la educación matemática. Su investigación muestra que los conceptos son construidos en base a una serie de experiencias. Menciona también dos formas diferentes de construcción: “acomodación”, que es la modificación de un concepto ya existente y la “asimilación”, la cual es la absorción de experiencias totalmente nuevas. Otra de sus afirmaciones acerca de las matemáticas, es que “la construcción matemática procede mediante abstracciones reflexivas (en el doble sentido de una proyección sobre nuevos planos y de una reconstrucción permanente que precede las nuevas construcciones)” (cit. en Hernández, 1983, p.186).

Recordemos que la propuesta de esta tesis es facilitar a los usuarios la información, de tal forma que logren comprender conceptualmente el significado

de las operaciones básicas. En base a la teoría constructivista, esto se puede lograr por medio de presentar experiencias al usuario, experiencias que les sean fácilmente identificables, que ya conozca (es decir que se propondrá un proceso de “acomodación” de la información), para que se pueda ubicar en ellas y le sea más fácil comprender de ese modo, la acción de las matemáticas en dicha experiencia.

Según Shedroff (cit. en Jacobson, 2000), el conocimiento es un fenómeno que puede ser construido, así como se puede construir información a partir de datos. Esto se hace a través del diseño de interacción y la creación de experiencias. Primero es necesario entender quien es la persona para la cuál se construirá una experiencia significativa; cuáles son sus necesidades, habilidades, intereses y expectativas, y cómo investigarlo.

1.3 Principios de funcionalidad y usabilidad de la información

El contexto en el que nos desarrollamos día con día, se encuentra rodeado de información que nos llega por todos lados, en el trabajo, la escuela, la calle, la televisión, libros, revistas, etc., nuestro cerebro automáticamente clasifica los estímulos que recibe y en un primer nivel toma aquellos que causan un impacto sobre él (generalmente aquellos estímulos que son nuevos en su ambiente), y después se queda sólo con aquellos que le interesan, y depende de la magnitud de la necesidad es que se quedan en su memoria a corto o a largo plazo.

Además de esto, vivimos en una época en la que todo es acelerado, los medios que utilizamos, en su

mayoría son inmediatos (televisión, internet, etc.), y en generaciones más jóvenes se incrementa esta tendencia. El usuario no se detiene a mirar un cartel por más de 10 segundos, si el canal de televisión que observa no lo entretiene en unos minutos, lo cambia, y espera muy pocos segundos a que descargue un sitio de Internet. Es por esto que los medios que utiliza deben de ser lo más objetivos y funcionales posible, porque son aquellos que no requieran de demasiado esfuerzo en aprender a manejarlos, los que utilizará, es decir, los más fáciles, inmediatos y funcionales, aquellos que no le den lo que necesita, los descartará.

De aquí surge lo que es la usabilidad, que se describe como el nivel de la calidad de la experiencia del usuario, cuando interactúa con un sistema (U.S. Gov., 2005). El término surge con toda la corriente de los sitios de Internet, aunque se utiliza para cualquier medio interactivo que maneje información, como lo son los software educativos, touch screens, cajeros automáticos, celulares, entre muchos otros.

Existen cinco factores básicos que debe tomar en cuenta la usabilidad de cualquier sistema (U.S. Gov., 2005), los cuales son:

- *Fácil aprendizaje.* Esto significa que el usuario debe entender lo más inmediato posible el funcionamiento y la navegación del sistema.
- *Eficiencia de uso.* Quiere decir que debe haber coherencia y objetividad dentro del funcionamiento y uso del sistema.
- *Memorabilidad.* La experiencia de uso debe ser recordada de tal manera que cuando se vuelva a visitar, el usuario no tenga que aprender de nuevo su funcionamiento.

- *Error de frecuencia.* El número de errores que comente el usuario al interactuar con el sistema, la frecuencia con que los tiene, cómo los resuelve y la seriedad de los errores.

- *Satisfacción subjetiva.* Es la satisfacción que le da al usuario el sistema al interactuar con él, qué tanto le “gusta” o “complace”.

Lo más importante en el proceso de la experiencia del usuario con algún sistema interactivo, es que “el diseñador, debe tener en cuenta todos aquellos eventos que ocurren en el momento de interactuar con el usuario, ningún aspecto de uso puede ocurrir en el sitio sin su plena conciencia” (Garret, 0000, p.21). Es por eso la importancia de conocer al usuario, un punto primordial para el diseño, John D. Gould y Clayton Lewis (1985, p.303) mencionan: “recomendamos entender a los usuarios potenciales versus identificarlos, describirlos, estereotiparlos y averiguándolos (...) llevando al equipo de diseño al contacto directo con los usuarios potenciales, en oposición a oír o leer acerca de ellos”, es decir, el diseñador debe estar empapado del mundo del usuario para el que diseñará, para así poder entenderlo y llegarle de forma funcional y usable con su producto.