

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE PLANEACIÓN DE UN
TUTORIAL PARA LA ENSEÑANZA DE METODOLOGÍA DE
INVESTIGACIÓN Y ESTADÍSTICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A

VANIA JOCELYN PINEDA ORTEGA

DIRECTORA: DRA. BENILDE GARCÍA CABRERO
REVISOR: LIC. JOSÉ LUIS ÁVILA CALDERÓN

México, D.F. a

febrero de 2007





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradezco la beca que me fue otorgada para la elaboración y desarrollo de la presente tesis, financiada por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la UNAM, a la Facultad de Psicología y a todos los profesores quienes contribuyeron a mi formación académica, sin la cual no hubiera podido concluir con esta etapa.

A mi directora de tesis, la Dra. Benilde García Cabrero por todo lo que me ha enseñado y he aprendido de ella, por sus valiosas orientaciones y sugerencias, por compartir su experiencia conmigo, por la supervisión y asesoría que me brindó en relación con los contenidos que fueron incluidos en el tutorial.

A mi revisor de tesis, el Lic. José Luis Ávila Calderón por sus sugerencias al presente trabajo, por la capacitación que me brindó, sin la cual no habría podido realizar la programación del software, por el apoyo en la revisión de los contenidos que se incluyeron en el Tutorial.

A mis sinodales, la Mtra. Estela Jiménez Hernández, la Mtra. Milagros Figueroa Campos y la Lic. Alejandra Valencia Cruz, por sus atinados comentarios y sugerencias al presente trabajo.

Al Mtro. Luis Márquez Ramírez, por todo el apoyo y el material que me facilitó, por la capacitación que me ofreció durante el proceso de diseño del software, sin la cual no habría podido realizar la programación del Tutorial, y por el apoyo en la revisión de los contenidos que se incluyeron en el Tutorial.

A las profesoras Lizbeth Vega, Estela Jiménez y Margarita Villaseñor por apoyarme en la revisión de los contenidos que se incluyeron en el Tutorial.

A mi compañera Elvia Ortega Soriano quien compartió conmigo sus estrategias, sus experiencias.

A los estudiantes de maestría que me apoyaron en el proceso de evaluación del software, sin los cuales no se hubiera podido culminar la presente tesis.

A mis padres Carmen Ortega y Benjamín Pineda, quienes me apoyaron en todo momento y me enseñaron a perseverar hasta alcanzar las metas que uno se propone en la vida.

A Amadeo Pineda por acompañarme y apoyarme en cada momento de este proceso, por ser cómplice y amigo.

A Christian Pineda, por ser amigo y compañero, por confiar en mí siempre y en cada momento.

A Catalina Ortega por su apoyo y el cariño que me ha demostrado a lo largo de los años.

A mis tres personas favoritas en esta Facultad, Ma. Eugenia, Ana Paola y Paola por la amistad que me han demostrado a lo largo de los años.

A todos ustedes, muchas gracias!!!

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
CAPITULO 1: LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA Y LA METODOLOGÍA.....	6
1.1. DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA.....	8
1.2. RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO.....	10
1.3. DIFICULTADES EN EL RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO.....	11
1.4. ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA EL APRENDIZAJE Y EL RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO Y METODOLÓGICO.....	15
1.5. PROGRAMAS MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA.....	17
CAPITULO 2: LA ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA.....	25
2.1. EL PAPEL DE LA COMPUTADORA EN LA ENSEÑANZA.....	28
2.2. EL SOFTWARE EDUCATIVO.....	29
2.3. TIPOS DE SOFTWARE EDUCATIVO.....	36
2.4. LOS PROGRAMAS MULTIMEDIA	40
2.5. LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE APLICADAS AL DISEÑO DE SOFTWARE EDUCATIVO.....	47
2.6. APRENDIZAJE MULTIMEDIA.....	57
2.7. DISEÑO DE SOFTWARE EDUCATIVO.....	60
CAPITULO 3: ESACS: ESTADÍSTICA AUTENTICA PARA LAS CIENCIAS SOCIALES.....	73
3.1 ANTECEDENTES.....	73
3.3. EL DISEÑO DEL COMPONENTE TUTORIAL O EXPERTO.....	78
3.4. MÉTODO.....	82
3.4.1. OBJETIVO.....	82
3.4.2. SUJETOS	82
3.4.3. PROCEDIMIENTO.....	82
3.4.4. RESULTADOS.....	86
3.4.5. PRINCIPALES VIRTUDES DEL TUTORIAL	94
3.4.6. PRINCIPALES DEBILIDADES DEL TUTORIAL.....	94
3.4.7. AJUSTES AL PROTOTIPO.....	97
CAPITULO 4: CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS.....	106
REFERENCIAS.....	115
ANEXOS.....	125
ANEXO A: MAPA CONCEPTUAL DE CONTENIDOS DEL "MÓDULO 1: PLANEACIÓN"	126
ANEXO B: MAPA CONCEPTUAL DE CONTENIDOS DEL "MÓDULO 2: ANÁLISIS ESTADÍSTICO".....	127
ANEXO C: MAPA CONCEPTUAL DE CONTENIDOS DEL "MÓDULO 3: RESULTADOS Y CONCLUSIONES".....	128
ANEXO D: ESTRUCTURA LÓGICA DEL TUTORIAL "MÓDULO 1: PLANEACIÓN".....	129
ANEXO E: GUIÓN PSICOPEDAGÓGICO.....	135
ANEXO F: TABLA DE CONTENIDOS DEL "MÓDULO 1: PLANEACIÓN".....	149
ANEXO G: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE.....	199

RESUMEN

La presente tesis se ubica en el contexto del proyecto Estadística Auténtica para las Ciencias Sociales (ESACS) (García, 2000) y abordó el diseño del prototipo de un Tutorial para la enseñanza y el aprendizaje de la metodología de investigación y la estadística basado en la computadora. El Tutorial fue evaluado en su facilidad de uso por 18 estudiantes (N=18) de maestría pertenecientes a la Residencia en Psicología Escolar de la Facultad de Psicología de la UNAM durante el semestre 2004-1, todos ellos estudiantes del curso de Métodos de Investigación Aplicada I.

Se realizó un análisis descriptivo de los resultados obtenidos en la evaluación, los cuales indican que las áreas de fortaleza del Tutorial se relacionan principalmente con los aspectos de diseño gráfico, diseño de la interfaz, y el diseño instruccional. Los porcentajes de acuerdo se encontraron por arriba de 50 en la mayoría de los elementos o aspectos evaluados dentro de cada rubro. De esta forma, dentro del rubro de navegación los elementos mejor valorados son las instrucciones y la ubicación dentro del software. En relación con el diseño de la interfaz, la distribución de los gráficos fue uno de los aspectos mejor valorados por los alumnos. Por su parte, el diseño de la interfaz y el diseño instruccional del software fueron dos de los rubros mejor valorados, ya que en la mayoría de sus indicadores los porcentajes de aprobación superan el 50%.

Por otra parte se encontró que el área que relativamente mostró mayor debilidad en el Tutorial, se encuentra en el sistema de navegación, ya que 44.4% de los alumnos opinaron que no se puede detener el programa, entrar nuevamente al mismo y determinar su secuencia. Así mismo dentro del rubro de diseño instruccional los aspectos motivacionales mostraron debilidad ya que 33.3% de los alumnos opinaron que el software no posee elementos que mantengan el interés del alumno durante su utilización.

En cuanto a la evaluación global del software respecto a la recomendación de uso del material, 50 % de los estudiantes recomienda el uso del Tutorial con ninguno o muy pocos cambios, 44% recomiendan el uso del Tutorial solamente si se llevan a cabo los cambios que sugieren y finalmente, 6% no recomiendan el uso del material.

Lo anterior sugirió que en general, el Tutorial tenía un funcionamiento adecuado, y que el prototipo no requiere cambios o correcciones sustanciales que impliquen una modificación completa de la propuesta original, sin embargo se reconoce la necesidad de incluir un módulo de evaluación para mejorar el diseño instruccional del software.

Basándose en estos resultados, el Tutorial fue corregido, las principales modificaciones se realizaron sobre el sistema de navegación, así como en la integración de audio y la reelaboración de imágenes. Se concluye que el software posee áreas de fortaleza que son funcionales y que apoyan el aprendizaje de forma sustancial, ayudándose de los otros componentes del ESACS cuya validez ya ha sido probada con anterioridad (Videoteca y Manual). Por otra parte, al integrar las modificaciones en el prototipo se esperaba que las áreas de debilidad de éste se hayan visto reducidas o subsanadas, de tal forma que el aspecto instruccional relacionado con los elementos motivacionales se hayan visto favorecidas y mejoradas con los cambios producidos. En este mismo sentido se esperaba que en un futuro se incorpore al tutorial el módulo de evaluación del cual se realizó una propuesta instruccional y de diseño de interfaz en el presente trabajo.

Para posteriores estudios, se considera que el prototipo puede ser introducido como material de apoyo dentro de las clases regulares de estadística y metodología con la finalidad de ser probado dentro de un experimento controlado que documente los resultados de aprendizaje producidos al interactuar con él.

INTRODUCCIÓN

Los psicólogos educativos se han preocupado por estudiar los procesos de enseñanza-aprendizaje a nivel teórico, así como la práctica educativa que se lleva a cabo en escenarios reales, para su mejoramiento y enriquecimiento. El análisis de dicha práctica en situaciones formales de enseñanza arroja respuestas a las interrogantes que se plantean con respecto a las características de los métodos de enseñanza que se utilizan en los escenarios estudiados y a los aprendizajes que éstos promueven (e.g. Coll, 1992; Chaiklin y Lave, 2001; Cobb, Gravmeijer, Yackel y Whitenack, 1997).

Con el avance tecnológico, los profesionales del área educativa afrontan nuevos retos, que comprenden cuestiones tales como la incorporación de las nuevas tecnologías al ámbito educativo, y con esto, el diseño y la implementación de nuevos materiales didácticos (software educativo) para el apoyo del proceso de enseñanza aprendizaje. La incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) abre nuevos campos de intervención que implican la participación del conocimiento psicopedagógico sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (Villanueva, 2004).

Las dificultades de aprendizaje que enfrentan los alumnos constituyen uno de los principales temas sobre los cuales se realiza la investigación educativa, debido a la preocupación que existe por diseñar y encontrar métodos eficaces de enseñanza, así como de apoyo para los estudiantes que atraviesan por algún periodo de dificultad en el aprendizaje de determinados tópicos de enseñanza.

Se sabe casi históricamente, que la Estadística es una de las materias que les representa mayores dificultades a los estudiantes desde etapas tempranas de su formación. Es sabido también, que los déficits que acarrear los estudiantes en cuanto a conocimiento de este tópico no se solucionan con el paso del tiempo, sino por el contrario continúan enfrentando dificultades a lo largo de su vida académica y en ocasiones profesional.

Es el caso de la Facultad de Psicología, Velásquez, Tenorio, Cortés, y Román (1989) llevaron a cabo un estudio sobre el índice de reprobación de las materias de: Matemáticas I, Matemáticas II, Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial, encontrando que las materias de estadística descriptiva e inferencial tienen uno de los más altos índices de no acreditación: 20.78% y 22.56% respectivamente. Por su parte Ávila, Márquez y De la Rosa (1999) realizaron un análisis por materia en esta área durante los Semestres 1996-2 a 1998-2 y con base en los reportes de los maestros respecto a las necesidades específicas para el aprendizaje de la misma, observaron que en todas las materias que se imparten en el Sistema de Enseñanza Abierta (SUA), se presenta un mayor índice de reprobación y no presentación que en el Sistema Escolarizado (SE). Por ejemplo, en la materia de Matemáticas I: SUA (78.78%) y SE (39.56%); para Matemáticas II: SUA (64.40%) y SE (22.54%); y para Estadística Inferencial SUA (40.57%) y SE (19.90%). Los datos que encontraron mostraron además, que en ambos sistemas, los índices de reprobación se decrementan conforme los estudiantes van avanzando en la carrera, siendo mayores en Matemáticas I y II, que en Estadística Descriptiva e Inferencial.

Lo anterior sugiere que para el aprendizaje de temas como la Estadística, los alumnos requieren un apoyo mayor del profesor de la materia, ya que es evidente que existe un menor índice de reprobación de estas materias entre los alumnos que pertenecen al sistema escolarizado.

Tomando en cuenta que en la actualidad la Estadística ha cobrado importancia debido a diferentes características que hacen de ella una herramienta útil para entender y explicar acontecimientos del mundo, y a su capacidad para cerrar la brecha entre los conceptos matemáticos abstractos y la vida diaria (Gordon, 1996), se vuelve sumamente importante la contribución que puedan realizar los profesionales de la psicología en relación a las dificultades de aprendizaje de este tópico.

Una de las maneras en que la psicología educativa enfrenta la problemática de las dificultades de aprendizaje se encuentra en el diseño de materiales didácticos de apoyo, como son manuales, folletos, libros, y con la incorporación de nuevas tecnologías como la computadora, actualmente se puede hablar de software educativo de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje.

Dentro de este nuevo panorama, se inscribe la presente tesis, intentando aportar un material didáctico computarizado que sirva de apoyo para la enseñanza de la metodología y la estadística en los cursos impartidos a nivel licenciatura.

CAPITULO 1

LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA Y LA METODOLOGÍA

En este capítulo se abordan las principales dificultades de aprendizaje que presentan los alumnos respecto a tópicos de metodología y estadística y las formas en las que se han intentado subsanar estas deficiencias a través de procesos educativos que incluyen el uso de estrategias innovadoras y de programas multimedia.

En el campo de la Psicología Educativa, una de las áreas importantes que impulsan el desarrollo del conocimiento dentro de la disciplina se encuentra relacionada con la investigación sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el caso específico de la estadística y la metodología, existen numerosas investigaciones que abordan las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes, así como los posibles caminos para subsanar estas dificultades.

Tal es el caso de las investigaciones de Garfield y Ahlgren (1995) quienes señalan que los estudiantes en general tienden con frecuencia a responder a problemas que incluyen matemáticas cayendo en la moda de "triturar números", ocultando el significado de las cantidades mediante las fórmulas o procedimientos de cálculo, sin formarse una representación interna del problema.

Así mismo indican que la mayoría de los trabajos recientes sobre enseñanza de procesos estocásticos en enseñanza pre-universitaria se estructuran en tres categorías:

1. Declaraciones relativas a la necesidad de la enseñanza en el nivel pre-universitario (Pereira-Mendoza y Swift, 1981),
2. Sugerencias sobre enseñanza en el nivel pre-universitario (Duncan y Litwiller, 1981; Ernest, 1984; Swift, 1983);
3. Descripciones de las dificultades que los estudiantes de secundaria tienen en la comprensión de los conceptos (Carpenter, Corbitt y Kepner, 1981; Hope y Kelly, 1983; Shaughnessy, 1981).

Tal y como apuntan Garfield y Ahlgren (1995), el entusiasmo por la estadística en el currículo entre los especialistas en educación matemática es respaldado por la comunidad matemática en general. En artículos recientes que tratan sobre el currículo, la Mesa del Congreso de Ciencias Matemáticas (1982, 1983) describió el análisis elemental de datos y la estadística como "la más importante" materia de matemáticas avanzadas de la actualidad y recomendaba que esos tópicos se incluyeran al menos a nivel de enseñanza media.

En este mismo sentido, puesto que las investigaciones psicológicas sugieren que las intuiciones erróneas no se corrigen con una mera enseñanza expositiva, ni tampoco con la ejercitación en el cálculo o en la resolución de problemas rutinarios, será necesario que la introducción de la estadística en las escuelas vaya acompañada de una renovación de los métodos de enseñanza, para que llegue a ser realmente efectiva.

Esta renovación de los métodos de enseñanza, implica la creación de nuevos materiales educativos que apoyen y complementen los nuevos métodos.

Hablando específicamente de metodología de investigación, es sabido que en numerosas carreras del área de ciencias sociales los planes curriculares incluyen asignaturas que involucran tópicos de metodología de investigación.

Por otra parte, de acuerdo con Cuellar (2002) el camino de la excelencia universitaria pasa, fundamentalmente, por la excelencia del proceso docente-educativo y del proceso de la investigación científica. Es por esta razón que el aprendizaje y enseñanza de metodología de investigación se hace necesario e indispensable para la formación de profesionistas competentes.

Tal y como señala Cuellar (op. cit.) el proceso docente-educativo tiene como función la formación de profesionales capaces de resolver los problemas propios de su puesto de trabajo una vez egresado, de forma creadora; o sea, formar un individuo que sea capaz de proyectarse en su actividad profesional, que contribuya fehacientemente en la búsqueda de la calidad en la producción, los servicios y en la vida de la sociedad, desde las posiciones y puntos de vista más progresistas de ésta.

El logro de un *aprendizaje comprensivo*, implica por parte del docente una determinada "configuración didáctica" (Litwin, 1997), principios a tomar en cuenta para favorecer la comprensión y por parte del alumno: contar con conocimientos previos y la intención de comprender. El aprender conocimientos conlleva el logro de las siguientes metas: a) su retención; b) su comprensión y c) su uso activo o transferencia. De acuerdo con Perkins (1999), no cumplirlas, da lugar al síndrome del conocimiento frágil y del pensamiento pobre. El problema de retención se traduce en conocimiento olvidado, el de comprensión, en conocimiento ingenuo y ritual y el problema del uso, en conocimiento inerte.

1.1. Dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística y Metodología

El aprendizaje de las Ciencias Experimentales por parte de los estudiantes ha sido un problema permanente en los distintos grados escolares. Es indispensable dar sentido común y conciencia al desarrollo de las actividades académicas, ya que la razón principal del ejercicio de la docencia en todas las asignaturas del Área de las Ciencias Experimentales, ha sido y sigue siendo mejorar el aprendizaje del conocimiento científico.

El conocimiento científico, incluye la metodología de la investigación como tópico de enseñanza, es decir, el proceso mediante el cual son obtenidos los conocimientos en todos los dominios del conocimiento humano. El proceso de investigación científica, se encuentra conformado por diferentes etapas. La primera consiste en el proceso de planeación, que incluye diferentes actividades que se encuentran dirigidas a dar inicio al proceso de investigación de forma ordenada y sistemática. Es de suma importancia que los estudiantes comprendan los pasos que constituirán el cuerpo de la investigación, lo que incluye, cómo plantear un problema de investigación adecuadamente, ya que de esto dependerá que se lleve a buen término la investigación. Un problema mal planteado puede generar costos muy altos tales como: la pérdida de tiempo, dinero, y esfuerzo.

Se sabe que los estudiantes presentan serias dificultades cuando tienen que llevar a cabo una investigación. Estas dificultades se hacen evidentes desde la fase inicial del proceso de investigación, los estudiantes la mayoría de las veces no logran plantear adecuadamente el problema de investigación, ni identificar variables, así como seleccionar el diseño, y las estrategias de recolección de información. Según Gil (1994), uno de los mayores problemas del aprendizaje escolar de las ciencias se encuentra relacionado con el abismo que existe entre las situaciones de enseñanza y aprendizaje y el modo en que se construye el conocimiento científico.

Para Pozo y Gómez (1998), algunas de las dificultades de los estudiantes tienen que ver con la escasa generalización de los procedimientos adquiridos a otros contextos nuevos, así como el escaso significado que tiene el resultado obtenido para los alumnos, esto es que los alumnos aplican ciegamente un algoritmo o un modelo de "problema" sin comprender realmente lo que hacen. Así mismo, la tarea que desempeñan, se ve reducida muchas veces a la identificación del tipo de ejercicio y a seguir los pasos que ha seguido en ejercicios similares en busca de la solución correcta. El alumno apenas se fija en el proceso, sólo le interesa el resultado. Existe también la dificultad del escaso interés que esos problemas despiertan en los alumnos, es decir, cuando se utilizan de forma masiva y descontextualizada, reduciendo su motivación para el aprendizaje de la ciencia.

Por su parte, Scribano, Gandia y Magallanes (2006) señalan que las dificultades de los estudiantes respecto a tópicos de metodología de investigación tienen que ver en primera instancia con la limitada concepción que los estudiantes tienen respecto al significado del proceso de investigación, por lo general para ellos "investigar" únicamente implica detectar un problema y tratar de buscar la solución. Así mismo mencionan que esta limitación puede verse mejorada a través de la práctica docente, pero sobre todo incluyendo en ésta experiencias situadas, de tal forma que los estudiantes puedan experimentar y vivir el proceso de investigación, lo cual vincula exitosamente lo teórico con lo práctico.

De acuerdo con González, Morón y Novack (2001) los errores conceptuales se constituyen a su vez, en importantes obstáculos para el desarrollo del pensamiento creativo y

crítico que forma parte de los procesos mentales que son requeridos para llevar a cabo un proceso de investigación científica.

Por otra parte, las dificultades en el aprendizaje pueden constituir obstáculos epistemológicos (Bachelard,1976), pues son limitaciones que afectan las capacidades del sujeto para construir el conocimiento. De acuerdo con Brousseau (1983), los obstáculos pueden ser de origen: a) epistemológico: intrínsecamente relacionado con el propio concepto y b) didáctico: resultante de las estrategias seleccionadas en las situaciones de enseñanza.

De acuerdo con las investigaciones de Ortiz (s.f.) en algunos casos, los términos técnicos han sido comprendidos por los estudiantes, pero al no ser aplicados en situaciones concretas, se transforman en conocimientos inertes y se olvidan o bien, se memorizaron de modo mecánico debido a problemas de comprensión, por lo que también se olvidan. Posiblemente, el conocimiento sirvió en la situación en que fue aprendido y los estudiantes no pueden realizar el proceso de abstracción necesario para su aplicación en un nuevo contexto (conocimiento inerte).

Así mismo señala que cuando el concepto no se comprendió oportunamente, o no puede ser transferido a nuevas situaciones, se habla de conocimiento frágil, producto de un aprendizaje sin proceso reflexivo por parte del sujeto que aprende ciertas dificultades detectadas, pueden relacionarse con un enfoque superficial del alumno -intención de cumplir con los requisitos de la tarea vinculada al aprendizaje memorístico y/ o con el enfoque estratégico, centrado también en los requisitos de la evaluación, aunque con la intención de invertir tiempo y esfuerzo en la obtención de altas calificaciones.

De acuerdo con Ortiz (op. cit.) otro de los obstáculos en el aprendizaje-enseñanza de la metodología de investigación es la tensión entre teoría y práctica en las propuestas de enseñanza de los contenidos de investigación, pues no se prioriza el pensar en el aula, el proceso reflexivo del alumno, la formación de actitudes de problematización de la realidad y de hábitos relacionados con el cuestionamiento de la realidad.

En este mismo sentido la autora señala que la generación de procesos comprensivos en los futuros profesores requiere conocer algunas dimensiones fundamentales en el contexto comunicacional de las prácticas de enseñanza, entre ellas, los modos de intervención del docente y de los alumnos. La insuficiente capacidad de transferencia de conocimientos en la elaboración de los diseños, deviene de la imposibilidad de recordarlos y de su deficiente comprensión -desde las voces de los alumnos - y del tipo de estrategias didácticas implementadas en la enseñanza de los contenidos de Investigación Educativa.

Pozo y Gómez (op. cit.) señalan que para lograr resultados diferentes en cuanto al aprendizaje que los alumnos puedan obtener con respecto a la metodología científica, no se debe tener como meta presentar a los alumnos los productos de la ciencia como saberes acabados en los cuales se debe creer con fe ciega, al contrario se debe promover su participación de algún modo en el proceso de elaboración del conocimiento científico. Para ello, los autores consideran importante asumir que todo currículo de aprendizaje de las ciencias debe basarse en un sistema de actividades y no centrar la atención en una, y no pensar que el método experimental cercano al científico es omnipotente. Se debe partir del carácter problematizador de la enseñanza, la realización de experimentos, utilización del método experimental, lecturas científicas, uso de la computación y programas audiovisuales.

Finalmente, advierten sobre la importancia de considerar la concepción de aprendizaje, ya que ésta no debe centrarse en el profesor, sino tener en cuenta los intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos, que propongan y planteen problemas y sus propios experimentos, cómo resolverlos y que se inserten en sus propios objetivos de aprendizaje.

1.2. Razonamiento Estadístico

El razonamiento estadístico es un componente esencial del aprendizaje. Este tipo de razonamiento, incluye según Wild y Pfannkuch (1999) cinco componentes fundamentales:

Reconocer la necesidad de los datos. La base de la investigación estadística es la hipótesis de que muchas situaciones de la vida real sólo pueden ser comprendidas a partir del análisis de datos que han sido recogidos en forma adecuada. La experiencia personal o la evidencia de tipo anecdótico no es fiable y puede llevar a confusión en los juicios o toma de decisiones.

Transnumeración. Los autores usan esta palabra para indicar la comprensión que puede surgir al cambiar la representación de los datos. Al contemplar un sistema real desde la perspectiva de modelización, puede haber tres tipos de transnumeración: 1) a partir de la medida que "captura" las cualidades o características del mundo real, 2) al pasar de los datos brutos a una representación tabular o gráfica que permita extraer sentido de los mismos; 3) al comunicar este significado que surge de los datos, en forma que sea comprensible a otros.

Percepción de la variación. La recogida adecuada de datos y los juicios correctos a partir de los mismos requieren la comprensión de la variación que hay y se transmite en los datos, así como de la incertidumbre originada por la variación no explicada. La estadística permite hacer predicciones, buscar explicaciones y causas de la variación y aprender del contexto.

Razonamiento con modelos estadísticos. Cualquier útil estadístico, incluso un gráfico simple, una línea de regresión o un resumen, puede contemplarse como modelo, puesto que es una forma de representar la realidad. Lo importante es diferenciar el modelo de los datos y al mismo tiempo relacionar el modelo con los datos.

Integración de la estadística y el contexto. Es también un componente esencial del razonamiento estadístico. Este modelo describe el razonamiento estadístico en forma global. Cuando se desciende a niveles más primarios, por ejemplo, la resolución de un problema sencillo, se observa que en la actividad estadística intervienen diversos tipos de objetos (expresiones del lenguaje, conceptos, propiedades, acciones, argumentos) que se ponen en relación mediante correspondencias de tipo semiótico (Godino y Batanero, 1997). En estas correspondencias se requieren procesos interpretativos; por ejemplo, en una frase que haga referencia a la distribución normal, tanto el signo como la expresión "distribución normal" hacen referencia a conceptos abstractos (la propia distribución y su esperanza matemática). A veces los alumnos no establecen la correspondencia esperada, porque un mismo término (por ejemplo "media" se usa para referirse a diferentes conceptos (media de la muestra, media de la población, etc.). Esto produce dificultades y errores en el aprendizaje.

1.3. Dificultades en el Razonamiento Estadístico

De acuerdo con Garfield y Ahlgren (1995) los procesos estocásticos (estudio de la probabilidad y la estadística) como disciplina científica, se enseñan generalmente por vez primera en el nivel universitario. Borovcnik, (1985) señala que los cursos introductorios se dividen generalmente en tres grandes áreas:

1. Estadística descriptiva.
2. Teoría de la probabilidad.
3. Estadística inferencial.

La experiencia de la mayoría de los miembros de las facultades universitarias de educación y ciencias sociales es que la mayoría de los estudiantes universitarios de cursos de introducción a la estadística no entienden muchos de los conceptos que estudian (Garfield y Ahlgren, 1995).

Estudios tomados de la literatura de investigación confirman esta impresión. Los estudiantes en general tienden con frecuencia a responder a problemas que incluyen matemáticas cayendo en la moda de "triturar números", ocultando el significado de las cantidades mediante las fórmulas o procedimientos de cálculo sin formarse una representación interna del problema (Noddings, Gilbert-MacMillan, y Lutz, 1980). Es posible que sean capaces de memorizar las fórmulas y los pasos a seguir en problemas familiares y bien-definidos, pero sólo raramente parecen tener sentido en lo racional o en cómo los conceptos se aplican a nuevas situaciones (Chervany, Collier, Fienberg, y Johnson, 1977; Garfield, 1981; Kempthorne, 1980). En la fijación de conceptos, los detalles que han aprendido o memorizado, o cualquier uso que tengan, desaparecen rápidamente.

1. Estadística Descriptiva

Existe evidencia también de las dificultades conceptuales respecto a las nociones simples de la Estadística como distribución, promedio, muestra y azar (Garfield y Ahlgren, 1995). Así mismo, Landwehr (1985) encontró que muchos estudiantes de bachillerato a partir de una actividad consistente en construir una simple "gráfica lineal", no entienden qué es una fila de números e incluso es incomprendible para muchos de ellos una tabla de datos simples.

Por otra parte, Pollatsek, Lima, y Well (1981) informan acerca de las dificultades para entender la necesidad de ponderar los datos mediante el cálculo de la media. Se pidió a estudiantes universitarios que combinaran en una sola media dos promedios de distintos grados basados en listas de números diferentes, y fueron incapaces de hacer el problema correctamente. Así mismo señalan que, para muchos estudiantes enfrentarse a la media es más un acto de computo que conceptual, y que el conocimiento de una regla de cálculo no sólo implica una comprensión real del concepto básico subyacente, sino que en ese momento puede inhibir la adquisición de una comprensión (relacional) adecuada.

Examinando las ideas estadísticas de estudiantes de bachillerato superior matemáticamente capaces, Johnson (1985) descubrió que la mayoría de ellos recuerdan el promedio como el valor usual o típico; por ejemplo, cuando se les preguntó sobre la utilidad de la temperatura media de una ciudad, muchos respondieron que podrían indicar que llevar cuando se está en esa ciudad.

Recomendaciones para la superación de dificultades

Algunas recomendaciones a profesores para la superación de las dificultades en el aprendizaje de los procesos estocásticos se pueden generalizar a partir de los trabajos citados anteriormente. Los profesores deberían:

- Introducir la materia a través de actividades y manipulaciones, y no mediante abstracciones; tratar de estimular en el estudiante el sentimiento de que la matemática está relacionada en última instancia con la realidad, y no consiste únicamente en símbolos, reglas y convenciones.
- Utilizar ilustraciones visuales y poner énfasis en los métodos de exploración de datos.
- Enseñar estadísticas descriptivas por sí solas, sin relacionarlas con la probabilidad.
- Mostrar a los estudiantes el uso defectuoso de la estadística (o sea, en las noticias o anuncios).
- Usar estrategias para mejorar los conceptos de los alumnos acerca de los números racionales antes de aproximarse al razonamiento proporcional.
- Reconocer y afrontar los errores más comunes en el pensamiento probabilístico de los estudiantes.
- Crear situaciones que requieran razonamientos probabilísticos que se correspondan con la visión que tienen del mundo los estudiantes.

2. Teoría de la Probabilidad

El origen de los primeros trabajos realizados sobre razonamiento probabilístico, se sitúa en el periodo de la Ilustración, cuando los matemáticos equipararon la teoría de la probabilidad al sentido común de las personas instruidas. Así, los teoremas de Bayes y Bernouilli se consideraban descripciones de los juicios humanos reales. Esta opinión fue cambiando, hasta llegar al momento actual. Algunos pasos importantes en esta evolución fueron los siguientes:

- Edwards, Lindman y Savage (1963) pusieron por primera vez a prueba experimentalmente si las personas siguen el teorema de Bayes, concluyendo que las inferencias hechas por los sujetos eran proporcionales a las calculadas según el teorema, aunque mostraban un matiz conservador.
- Kahneman, Slovic y Tversky (1982) llegaron a la conclusión de que las personas no son bayesianas en absoluto. Estos dos autores propusieron el programa "Heurísticos y sesgos" donde describen los errores que las personas cometemos a la hora de realizar juicios de probabilidad y atribuyen estos errores a una limitación de la capacidad de procesamiento de la información.

Las personas, en general, no tienen un razonamiento estadístico correcto cuando hacen inferencias intuitivas sobre acontecimientos inciertos, bien porque no han aprendido nunca estas leyes, bien porque superan sus capacidades de cálculo mental. En lugar de esto, confían en reglas relativamente simples llamadas *heurísticas* que son las que guían sus juicios. Estas reglas tienen aparente validez, puede parecer razonable seguirlas, pero a menudo llevan a sesgos predecibles (Kahneman, Slovic y Tversky, op. cit.). Los procedimientos heurísticos descubiertos por estos autores son tres:

- a) Representatividad
- b) Disponibilidad
- c) Ajuste-Anclaje.

a) Representatividad

El razonamiento estadístico en situaciones de inferencia implica la comprensión de dos ideas sobre el muestreo que aparentemente son contrarias: la representatividad de una muestra sugiere que ésta proporciona información sobre la población; la variabilidad muestral indica que las muestras varían entre sí. Los errores se producen cuando se olvida uno de estos dos aspectos.

Algunos de los dilemas probabilísticos con los que se enfrentan las personas están relacionados con la pertenencia de un elemento a una categoría (¿Qué probabilidad hay de que el elemento A pertenezca a la clase B?). Para resolverlo se confía en la heurística de representatividad que es: la evaluación del grado de correspondencia o similitud entre una muestra y una población, un ejemplar y una categoría, un acto y un actor o, más generalmente, un resultado y un modelo (Tversky y Kahneman, 1983).

Las personas se apoyan en la representatividad además para predecir resultados. Con el uso de este heurístico se producen, generalmente, buenas respuestas, ya que las muestras y los resultados más representativos tienen una mayor probabilidad de ocurrencia. Sin embargo, el hecho de fijarse sólo en la similitud de la muestra con la población de origen puede llevar a ignorar otros elementos esenciales de la información, ocasionando algunos errores como los siguientes:

Insensibilidad al tamaño de la muestra

Consiste en que la probabilidad estimada del estadístico de una muestra será independiente de su tamaño.

Según indican Tversky y Kahneman (1971), mediante la representatividad se hace una extensión indebida de la ley de los grandes números, creyendo en la existencia de una "Ley de los pequeños números", por la que pequeñas muestras serían representativas en todas sus características estadísticas de las poblaciones de donde proceden. Este error puede tener importantes consecuencias de cara a la investigación experimental, ya que los científicos que creen en la "ley de los pequeños números" sobreestiman la potencia de sus métodos estadísticos, estiman a la baja la amplitud de sus intervalos de confianza y tienen unas expectativas injustificadas en la replicabilidad de experimentos realizados con pequeñas muestras.

Concepciones erróneas sobre el azar

En un experimento aleatorio, se espera que una secuencia pequeña de resultados represente fielmente sus características. Por ello, secuencias relativamente ordenadas no parecen el resultado de un proceso aleatorio.

De acuerdo con Díaz (2003), este error lleva también a la *falacia del jugador* donde en un juego de azar, después de observar una serie larga de rojos en la ruleta, la mayoría de la gente cree que el negro es el que debe de salir a continuación. El azar se ve como un proceso autocorrector, en el que una desviación en una dirección induce una desviación en la otra dirección para restablecer el equilibrio.

b) Disponibilidad

De acuerdo con Tversky y Kahneman (1974) en ocasiones la gente evalúa la probabilidad de un acontecimiento por la facilidad con que pueden recuperarse ejemplos de la misma. Generalmente se evocan con más facilidad ejemplos de clases grandes que ejemplos de categorías menos frecuentes. La accesibilidad puede venir dada por la estructura cognitiva de la persona o por factores situacionales.

c) Ajuste-anclaje

Hay situaciones en las que se comienzan a hacer estimaciones a partir de un valor inicial y luego se hacen ajustes hasta llegar a la respuesta final. El valor inicial o ajuste suelen ser típicamente insuficiente y llevan a estimaciones diferentes que están sesgadas por los valores iniciales, llevando a un ajuste erróneo.

3. Estadística Inferencial

De acuerdo con Hawkins, Jolliffe y Glickman (1992) en el curriculum escolar se enseñan los conceptos de estimación del intervalo de confianza y prueba de hipótesis basados en suposiciones de muestras normales y grandes, y es en estos tópicos donde existe mayor propensión a la aparición de concepciones erróneas.

La prueba de hipótesis es la mayor fuente de confusión en la inferencia clásica. En este mismo sentido y de acuerdo con Díaz (2003) las dificultades de razonamiento sobre muestreo pueden bloquear la comprensión de los conceptos de probabilidad condicional e intervienen también en la definición de las distribuciones de los estadísticos en el muestreo y en la definición de las probabilidades de error en un test de hipótesis y las regiones críticas y de aceptación, así como del concepto de potencia.

Para Garfield y Ahlgren (1995) las dificultades de aprendizaje en probabilidad y estadística no parece ser un problema simple a solucionar con remedios simples. Las concepciones erróneas ya identificadas no son errores aislados de información o hábitos arbitrarios de pensamiento. Parece, más bien, que estos conceptos forman parte de una manera de pensar sobre los fenómenos profundamente arraigada en la mayoría de las personas, bien como elementos adquiridos de nuestra cultura o (en el extremo) incluso como funciones cerebrales procedentes de la selección natural en un momento dado.

Lo anterior indica claramente, que los esfuerzos deben ser dirigidos a implementar nuevas formas de enseñanza que contribuyan a solucionar las dificultades descritas. Parte de la implementación de nuevas estrategias incluye el diseño de nuevos materiales educativos que apoyen el proceso de aprendizaje y conduzcan a mejorar la práctica docente.

1.4. Estrategias Innovadoras para el Aprendizaje y el Razonamiento Estadístico y Metodológico

La práctica educativa respecto a la enseñanza de la ciencia, ha incluido algunas tendencias innovadoras, como son: el aprendizaje por descubrimiento como eje central de la renovación de la enseñanza de las ciencias, la introducción de currícula de ciencia integrada (Haggis y Adey 1979), y el uso de nuevas tecnologías como base de la renovación de la enseñanza de las ciencias y la estadística.

El aprendizaje y enseñanza de la ciencia y el método científico, abordado desde una perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, se basa en la idea de buscar en la metodología científica y, más concretamente, en la realización de abundantes trabajos prácticos, la solución a las dificultades en el aprendizaje de las ciencias y las actitudes negativas que dicho aprendizaje genera (Gil, 1994). Así mismo, esta orientación se encuentra fundamentada en la premisa de que la solución autónoma de problemas ocurre necesariamente con fundamento en el razonamiento inductivo a partir de datos empíricos.

De acuerdo con Gil (op. cit.), ésta fue una de las primeras estrategias espontáneas implementadas por los profesores deseosos de mejorar la enseñanza. Sin embargo, existieron desviaciones en la puesta en práctica de esta perspectiva, principalmente debido a que se produjo una falta de atención en los contenidos, ya que se creía que éstos carecían de importancia frente al "Método" o que la ejecución de los experimentos podía proporcionar al alumno, incidentalmente, lo fundamental de la materia. Aún con lo anterior, se reconoce que la visión de la enseñanza por descubrimiento supuso el inicio de un proceso de transformación de la enseñanza de las ciencias que llega hasta nuestros días.

Por otra parte, la introducción de la currícula de ciencia integrada ha sido otra de las formas con que se ha intentado innovar en la enseñanza de las ciencias y romper con el creciente rechazo de los alumnos (Haggis y Adey 1979), ya que esta visión implica una orientación menos parcializada, más global, de los conocimientos científicos. Son propuestas que parten de la crítica a los currícula actuales de ciencia por su carácter operativista, centrados en situaciones artificiales, sin apenas conexión con la realidad, carentes de significado para los alumnos, etc (Báez 1977).

Para Gil (op. cit.), existen numerosas razones a favor de una ciencia integrada, tales como: La conciencia de que existe una única realidad y las diferentes disciplinas rompen artificialmente dicha unidad, proporcionando visiones parcializadas, desconexas. Así mismo, si se pretende conectar con los intereses de los niños y niñas y partir de problemas de su entorno, hay que tener en cuenta que su percepción de dichos problemas es, sin duda, globalizadora y no entiende de divisiones en asignaturas. Por último, otra de las razones generalmente apuntadas en favor de la orientación de ciencia integrada se refiere a la existencia de una metodología común, independiente del contenido y la aceptación de que la familiarización con dicha metodología general -transferible de un dominio a otro- es un objetivo fundamental.

Por último, son bien conocidas las posibilidades que las computadoras ofrecen para recabar información y contrastarla, para proporcionar rápida realimentación, para simular situaciones y particularmente, para conectar con el interés que los nuevos medios despiertan en los alumnos (Barberá y Sanjosé, 1990).

Por su parte, la enseñanza de la estadística ha incluido a lo largo de su historia prácticas innovadoras que han intentado subsanar las deficiencias en el aprendizaje por parte de los estudiantes; por supuesto estas prácticas innovadoras han significado en gran parte la inclusión de nuevas tecnologías que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto debido principalmente a la oportunidad que provee la tecnología para crear un completo y nuevo entorno de aprendizaje en el cual los estudiantes pueden usar las computadoras como herramientas en la resolución de problemas (Ben-Zvi y Friedlander, 1997).

Así mismo, la creación de entornos tecnológicos de aprendizaje tiene un impacto considerable en los contenidos curriculares de estadística y deben ser acompañados por un incremento en el énfasis del entendimiento conceptual, las representaciones múltiples, y el modelamiento de la resolución de problemas matemáticos (Ben-Zvi y Friedlander, op. cit.).

Para Burril (1997) la dinámica de los software permite a los estudiantes construir una continuidad entre su entendimiento sobre las propiedades de casos estadísticos simples y rasgos más abstractos de la estadística que son necesarios cuando se presentan casos estadísticos más complejos. Así mismo, permiten que los conceptos sean explorados de forma rápida y eficiente bajo una gran cantidad de condiciones distintas, aunque esto no asegura que los estudiantes comprendan todas las ideas importantes que se encuentran relacionadas con determinado tema (Hawkins, 1997).

1.5. Programas Multimedia para la Enseñanza de la Estadística

Dentro del campo de investigación de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, existe evidencia de que los programas multimedia, específicamente los denominados Tutoriales pueden favorecer el aprendizaje de temas estadísticos (Garfield y Burrill, 1997)

Sin embargo éstos deben cubrir ciertos aspectos para ser considerados efectivos (Ferrall, 1995):

1. Ser interactivos y estadísticos. Debe poseer una interfaz atractiva y funcional, así mismo debe estar apoyado en cálculos estadísticos serios y de fondo.
2. Disminuir el trabajo "fastidioso" de los cálculos estadísticos. Proponer ejercicios prácticos.
3. Proveer al estudiante de realimentación a lo largo de su interacción con el tutorial.

A este respecto Malone y Bilder (2001) señalan que este tipo de programas son una importante herramienta para incrementar la interacción entre maestro-alumno y alumno-alumno. Dicha interacción es crucial para el aprendizaje de la estadística.

A continuación se presentan las descripciones de algunos Tutoriales para la enseñanza de estadística.

Steps

Este software fue construido con la finalidad de proporcionar un recurso material que pudiera integrarse en los cursos existentes que contemplaban en sus contenidos una variedad de temas de estadística (McCloskey, 1997).

Steps es un software cuyo diseño instruccional se encuentra basado en la resolución de casos y problemas, y está constituido por 23 módulos de aprendizaje asistido por computadora. El software fue diseñado para que el usuario o estudiante fuera capaz de controlar la velocidad y la dirección de la navegación.

Quercus

El proyecto Quercus fue creado para apoyar un curso básico de Estadística para estudiantes de bio-ciencias, cada módulo de Quercus fue diseñado de tal forma que resultara suficiente para que cada estudiante pudiera trabajar con el directamente de manera autodidacta o bien apoyado por alguien. Los contenidos y el estilo de cada uno de los módulos reflejan una aproximación de enseñanza por objetivos. Se espera que al interactuar con el software los estudiantes aprendan técnicas, comprendan la teoría y adquieran habilidades; para que esto ocurra, la estructura de los módulos fue diseñada de forma lineal. Para que el estudiante cumpla con cada uno de los objetivos que se le plantean, debe trabajar cada sección página por página, completando cada tarea que se le solicita (McCloskey, op. cit.).

WISE Power Applet

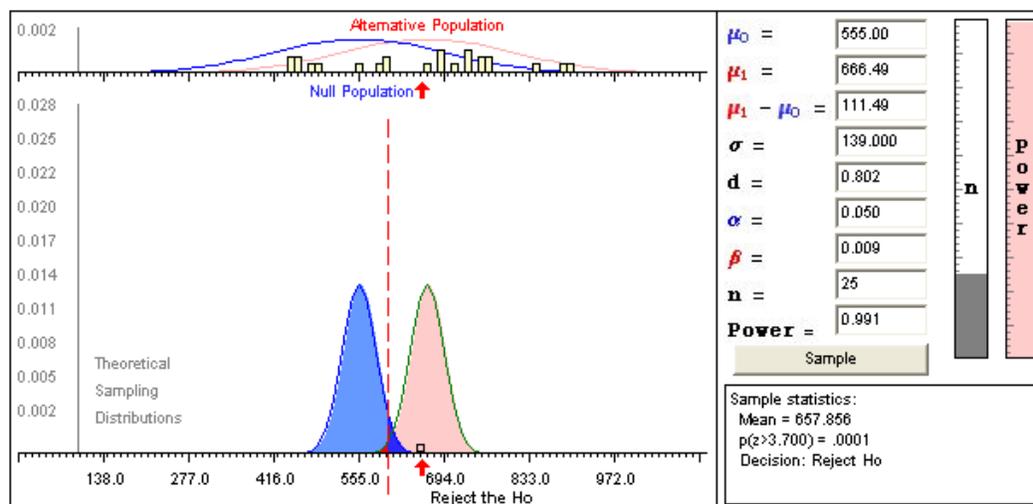
El **WISE Power Applet** fue creado por Aberson, Berger, Healy y Romero (2002). Se trata de un tutorial interactivo basado en la web que proporciona ejercicios interactivos que guían al estudiante al señalar múltiples formas de muestreo para diferentes poblaciones, comparando los resultados de estas con diferentes parámetros. Las tareas del tutorial incluyen preguntas de opción múltiple con realimentación.

El Tutorial comienza presentando un problema que implica investigar la efectividad de dos programas de entrenamiento. El Tutorial se apoya en ejercicios de lápiz-papel que sirven como guía para emplear la aplicación.

Requiere del conocimiento previo de los conceptos de distribución normal y prueba de hipótesis para una media.

Si el alumno emite una respuesta errónea recibe retroalimentación sobre la causa de su error y se le proporciona guía para poder concretar el ejercicio. Básicamente este tutorial funciona para tópicos muy específicos de estadística como lo es el poder de la prueba estadística en relación con el muestreo; sin embargo, al ser tan específico no ofrece una visión del proceso que subyace al cálculo de procesos estadísticos, es decir, no ofrece un contexto sobre el cual el estudiante pueda aterrizar los conocimientos estadísticos adquiridos.

WISE Power Applet



[Go to Sampling Exercise Two](#) -- do this after you have completed this portion of the assignment.

Figura 1. Interfaz de WISE Power Applet

SFU Statistics workshops

Este programa fue creado por Schwarz y Sutherland (1997), y contempla el tema de estimación del tamaño de una población.

El programa pretende introducir a los estudiantes a conceptos básicos de estadística, a través de la estimación de una población. Para alcanzar este objetivo el software se encuentra dividido en cuatro módulos relacionados mediante hipervínculos.

La tarea que se espera puedan desarrollar los estudiantes consiste en estimar la población de salmones que regresan a desovar al nicho. Los datos necesarios para realizar este cálculo los obtienen del primer módulo.

Al igual que Wise Power Applet este programa se centra en un solo tópico de estadística, lo cual reduce ampliamente sus posibilidades de uso.

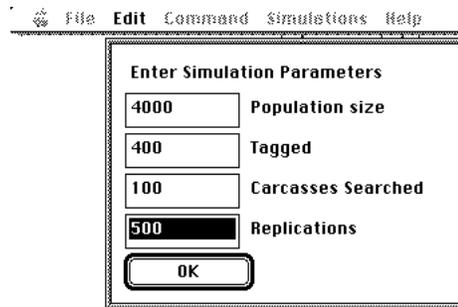
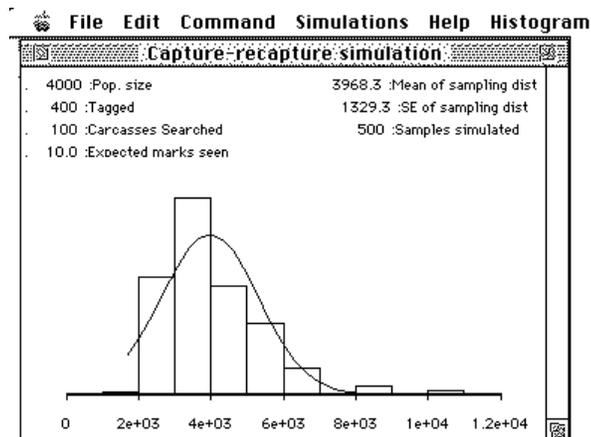


Figura 2. Interfaz de SFU Statistics workshops



A sample histogram created by a simulation

Figura 3. Interfaz de SFU Statistics workshops

BioMates

Este programa presenta un marco teórico con fuerte simbología matemática.

Los ejercicios presentados a los alumnos, van seguidos de aplicaciones para realizar cálculos. Se trata de un proyecto orientado a suministrar información sobre métodos estadísticos y procedimientos ejecutables bajo tecnología Java.

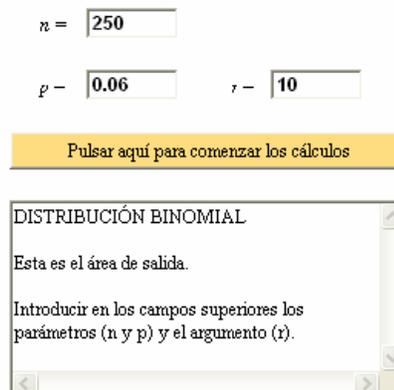


Figura 4. Interfaz de BioMates

Sila: Statistical Inference Laboratory

Sila fue desarrollado por Sytse Knypstra (2001), este software se encuentra basado en un ambiente web, y pretende enseñar a los estudiantes los conceptos de estadística inferencial que por lo general son difíciles de entender por parte de los estudiantes. De acuerdo con el autor del software, Sila ofrece ciertas ventajas sobre libros de texto y paquetes estadísticos.

El software trabaja sobre la base de mapas conceptuales que muestran las relaciones entre los siguientes temas: población, muestreo y estadística. Este mapa conceptual es dinámico y además es actualizado continuamente.

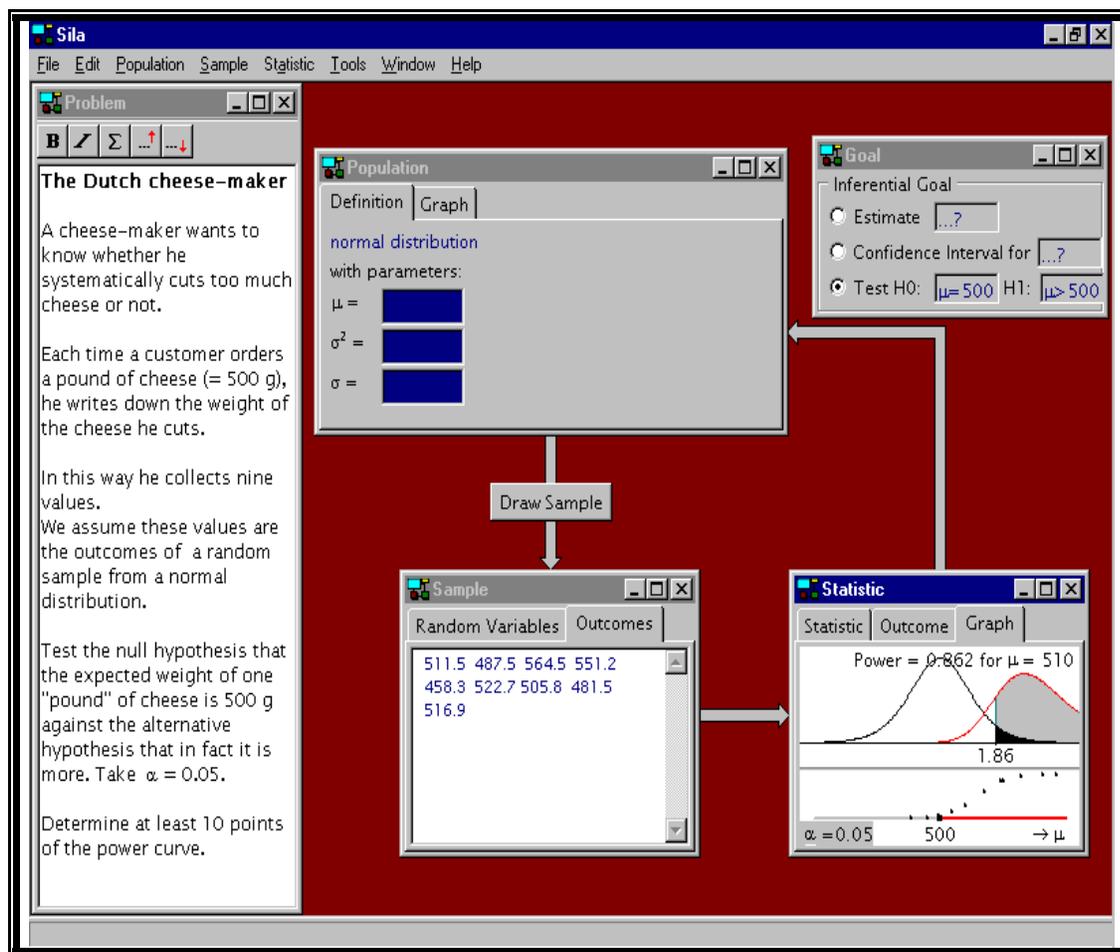


Figura 5. Interfaz de Sila

Laboratorio Virtual de Probabilidad y Estadística

El laboratorio virtual de probabilidad y estadística es un proyecto que se encuentra orientado a proveer de forma gratuita e interactiva, recursos de alta calidad tanto a profesores como a alumnos, sobre tópicos de probabilidad y estadística. Este laboratorio se compone de un paquete integrado que incluye textos expositivos, material auxiliar (paquetes de datos, bosquejos biográficos, etc.) y una biblioteca de objetos. Este proyecto se encuentra apoyado y respaldado por las siguientes instituciones en Estados Unidos de América:

- National Science Foundation
- University of Alabama in Huntsville
- National Science Digital Library
- Mathematical Association of America

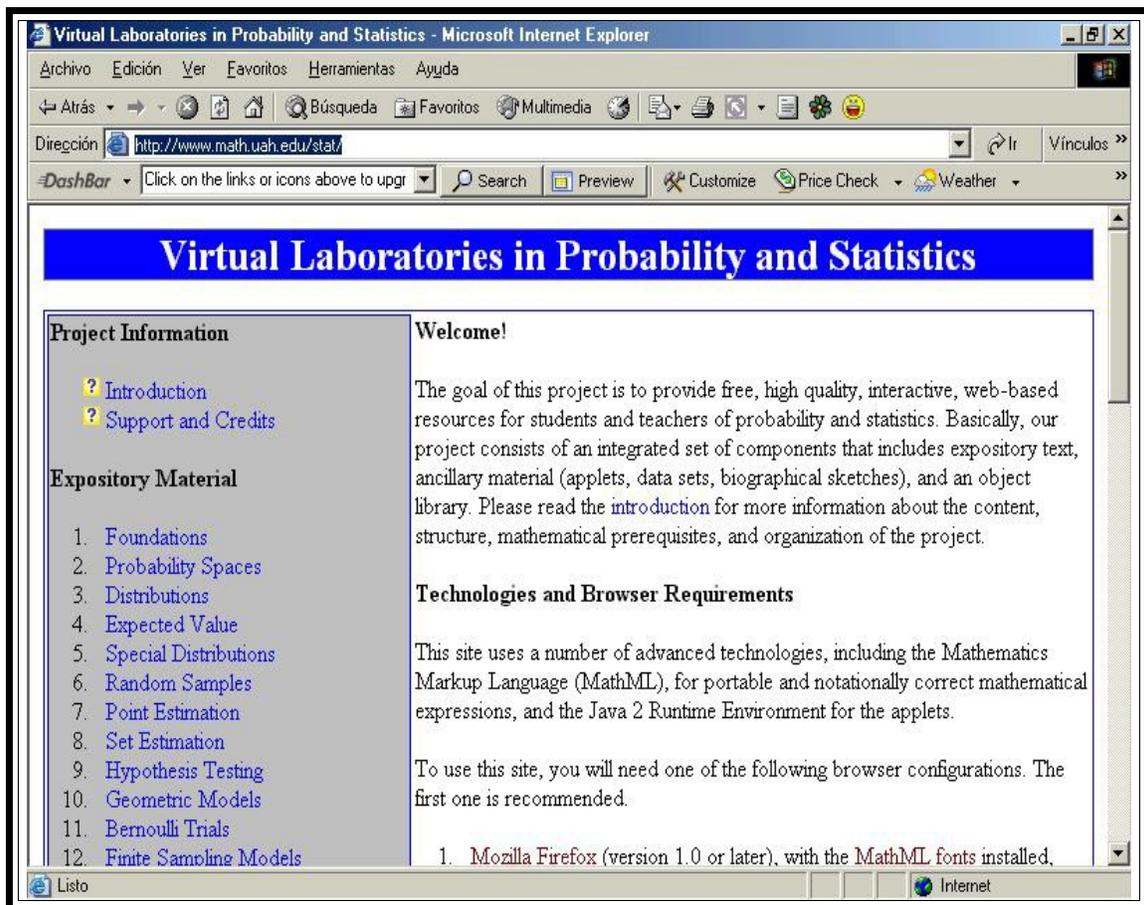


Figura 6. Interfaz del Laboratorio Virtual de Probabilidad y Estadística. Tomada de <http://math.uah.edu/stat/>

Las Aventuras de Jasper Woodbury

Es el mejor ejemplo de intentar vincular en el proceso del diseño instruccional la teoría cognitiva. Contiene 12 ambientes de video interactivo que invitan al estudiante a resolver retos auténticos, cada uno de los cuales requiere que el estudiante entienda y utilice importantes conceptos en matemáticas.

Después de que los estudiantes ven el video, revisan la historia y discuten las características del entorno, los conceptos que no les son familiares y el nuevo vocabulario incluido en el vídeo. Una vez que tienen un claro entendimiento de la situación del problema, pequeños grupos trabajan juntos para desmenuzar el problema en submetas, revisar el video para obtener información, y establecer los cálculos necesarios para resolver cada parte del problema. Una vez que tienen la solución, la comparan con aquellas que otros grupos generaron y tratan de elegir el plan óptimo. Como la mayoría de los problemas en el mundo real, los problemas de Jasper involucran múltiples soluciones correctas. Determinar la solución óptima involucra balancear factores tales como seguridad y fiabilidad, y la realización de los cálculos necesarios.

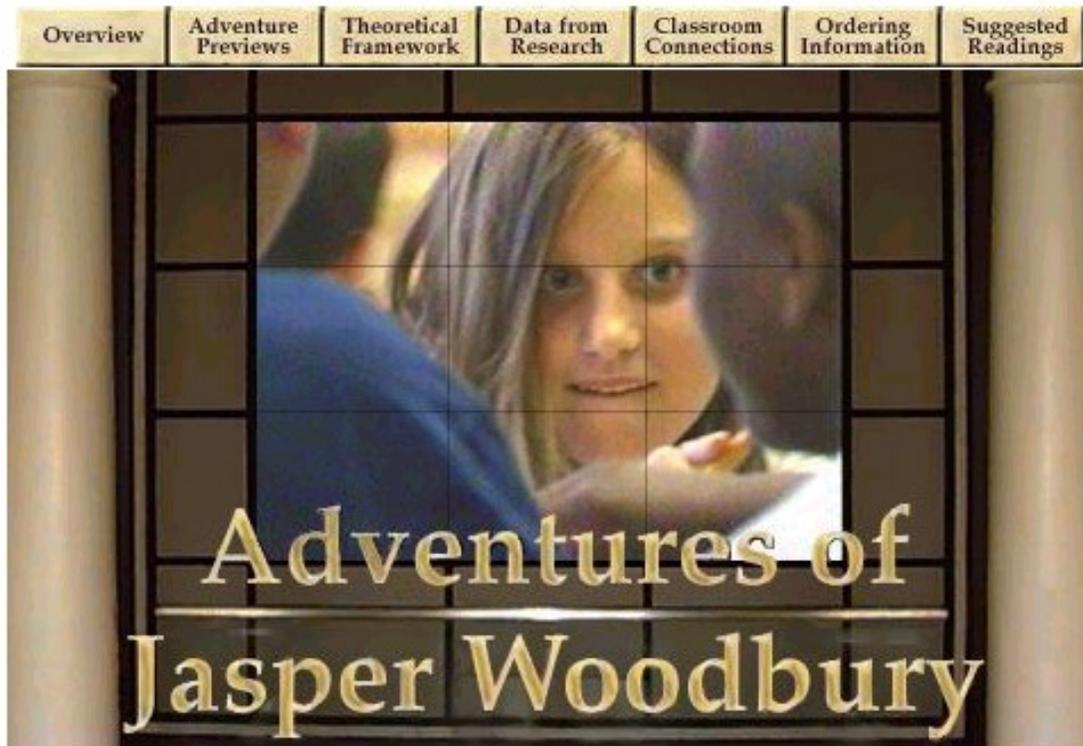


Figura 7. Interfaz de las Aventuras de Jasper Woodbury

STAR. Legacy

Provee un modelo de análisis de la ciencia que ayuda a los estudiantes a visualizar donde están y hacia donde van. STAR. Legacy está compuesto de diferentes secciones (ver figura 8).

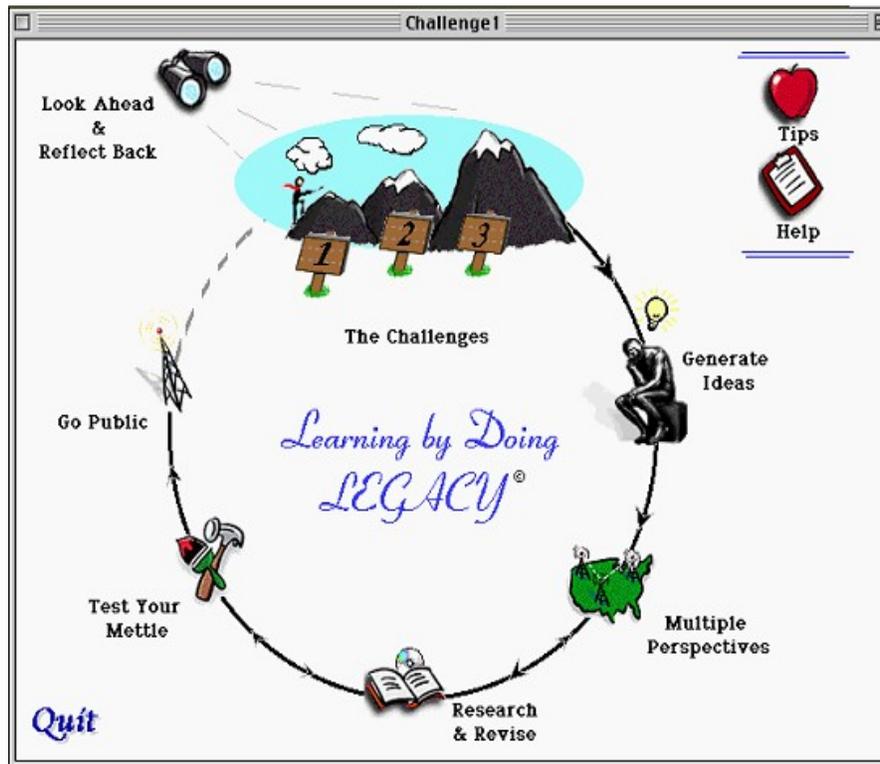


Figura 8. Componentes de STAR. Legacy

Panorama General

Permite a los estudiantes y maestros comenzar a explorar los propósitos de la unidad y que deben lograr al final. Incluye frecuentemente pretest que permiten a los estudiantes conocer sus conocimientos iniciales respecto a un tópico. Los pretest están basados en problemas. Estos se encuentran centrados en el estudiante inicialmente, y pueden revelar las concepciones que éstos tienen acerca de los fenómenos, debido a que las preguntas no están limitadas por opciones predeterminadas de respuesta.

Los Retos

Después de la sección de Panorama general, el estudiante es introducido en una serie de retos que son diseñados progresivamente cada vez con más profundidad en el conocimiento. Esta forma de estructurar los retos, refleja lecciones de aprendizaje acerca de un currículo centrado en el conocimiento. Con cada ciclo de los retos STAR. Legacy compromete a los estudiantes en actividades que los alienta a utilizar su conocimiento, valorar su aprendizaje y desarrollar un sentido de comunidad con sus compañeros de clase y maestros.

Generación de Ideas

Después de generar sus propias ideas, los estudiantes pueden abrir “perspectivas múltiples” y ver a los expertos discutir ideas que son relevantes para el reto. Una importante meta de las perspectivas múltiples es ayudar a los estudiantes a comenzar a ver la relación entre su pensamiento personal acerca de algún contenido y el pensamiento de expertos de una comunidad científica.

Investigación y Revisión

Provee acceso a recursos de aprendizaje incluyendo videos, audio, simulaciones, y acceso a la web. Los recursos pueden ser diferentes para cada uno de los retos.

Prueba tu Valor

Centra su atención en la evaluación, especialmente la auto-evaluación, por ejemplo, los estudiantes pueden evaluar su propio pensamiento antes de hacerlo público.

Hacerlo Público

Ayuda a crear un sentido de comunidad dentro del salón de clase, porque las ideas de los estudiantes y los maestros están siendo consideradas por otros (Cognition and Technoly Group at Vanderbilt, 2003).

Es necesario decir que cada uno de los programas descritos con anterioridad representa un esfuerzo por aportar un material educativo que apoye al proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística y metodología. Cada uno aborda algún tópico relacionado con las temáticas mencionadas anteriormente. Por ejemplo WISE Power Applet se centra en el proceso de muestreo, Sila pretende enseñar los conceptos de estadística inferencial, el Laboratorio Virtual de Probabilidad y Estadística se centra en tópicos de probabilidad y estadística, y así sucesivamente. Cada uno aborda los contenidos desde una perspectiva de enseñanza-aprendizaje distinta, algunos como el Quercus más orientado a teorías conductistas y otros como Las Aventuras de Jasper Woodbury basados en teorías cognoscitivas. Todos ellos en su conjunto proporcionan un claro ejemplo de las distintas formas y perspectivas desde las que se puede abordar la enseñanza de estadística y metodología de investigación.

CAPITULO 2

LA ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA

En este capítulo se abordarán el papel que ha tenido a lo largo de la historia el uso de la computadora en los ambientes de enseñanza-aprendizaje, así como las características principales del software educativo y el uso de los distintos lenguajes y medios dentro de la creación multimedia para comunicar mensajes de tipo educativo. Posteriormente se revisan algunas de las diferentes posturas teóricas sobre el aprendizaje y su aplicación al proceso de diseño de software educativo. Finalmente se describe la metodología de diseño de software educativo, proceso mediante el cual se ven integrados cada uno de los conocimientos mencionados anteriormente en este párrafo.

El proceso educativo, históricamente se ha valido de los recursos disponibles en el momento, por lo cual, es a partir de 1880 con la "explosión" tecnológica, que el mundo de la educación se ve revolucionado por los aportes de las ciencias y la industria, al introducirse éstos en el aula, surgen materiales como las diapositivas y películas para sumarse a los que ya existían anteriormente (Cabrera, s.f.).

La Primera Guerra Mundial demandó al proceso educativo rapidez y eficiencia, lo que provocó cambios sustanciales en las concepciones educativas de muchos países; fue entonces que surgieron los primeros cursos sobre medios de enseñanza a profesores (Cabrera, s.f.).

La aparición de la televisión entre 1923 y 1933, constituyó la esperanza educativa de la posguerra, aunque las primeras aplicaciones oficiales en la enseñanza comienzan a registrarse a partir de 1945.

Como parte de las tendencias provocadas por la puesta en órbita del primer satélite artificial de la Tierra en 1957, se introducen en los sistemas educacionales de Estados Unidos infinidad de dispositivos técnicos, además de una remodelación de los planes y programas de estudio; surgen entonces medios como los laboratorios de idiomas audio-activos comparativos, la televisión en circuito cerrado con video-grabadoras domésticas, las máquinas de enseñar y la enseñanza asistida por computadora (Almeida, Febles y Bolaños, 1997).

La Enseñanza Asistida por Computadora (EAC) nace en los años 60 en los Estados Unidos, heredando directamente los métodos de trabajo de la Enseñanza Programada, propuestos y desarrollados por el psicólogo norteamericano Skinner a finales de los años 50. Este planteamiento inicial, basado en el neoconductismo, consistía en usar máquinas de enseñar de encadenamiento lineal pregunta-respuesta-estímulo. Así se presentaba una secuencia lineal progresiva (siempre la misma) de las ideas-clave, que se suponía que el alumno iba adquiriendo e interiorizando.

Según Martí (1992) las derivaciones educativas de esta tendencia son: Un papel pasivo del alumno, existe una organización externa de los aprendizajes y éstos pueden ser representados en unidades básicas elementales; además de que se considera que existen leyes de aprendizaje comunes a todos los individuos.

De acuerdo con Skinner (1982), el sujeto no debe tener ninguna dificultad si el material ha sido bien diseñado. En este sentido, destaca la importancia de los buenos programadores de material docente. En la siguiente tabla se exponen las ventajas e inconvenientes más relevantes de la Enseñanza Asistida por Computadora señaladas por Colom, Sureda y Salinas (1988) y Martí, (op cit).

Tabla 1. Ventajas e Inconvenientes de la Enseñanza Asistida por Computadora (tomada de Colom, Sureda y Salinas, 1988).

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Facilidad de uso; no se requieren conocimientos previos	Alumno pasivo
Existe cierto grado de interacción	No es posible la participación del educador para el planteamiento de dudas, etc.
La secuencia de aprendizaje puede ser programada de acuerdo con las necesidades del alumno	Excesiva rigidez en la secuencia de los contenidos, que impide el tratamiento de respuestas no previstas
Realimentación inmediata sobre cada respuesta	No se sabe por qué un ítem es correcto o incorrecto
Favorecen la automatización de habilidades básicas para aprendizajes más complejos	Fragmentación de contenidos excesivamente uniforme y reducidos, sea cual sea la materia
Proporciona enseñanza individualizada	Individualización muy elemental; no tiene en cuenta el ritmo de aprendizaje de cada estudiante.

En la misma época surge otro tipo de enseñanza programada no lineal (Crowder), en la que el alumno no sigue un esquema idéntico al de todos los demás alumnos, sino que tiene posibilidad de seguir caminos ramificados en función de sus respuestas (Alonso, Gutiérrez; López y Torrecilla, 1998).

Estos son los llamados *programas ramificados*, con un número fijo de temas, igual que los programas lineales, pero con capacidad para actuar según la respuesta del alumno. La mejora ofrecida por estos sistemas se consiguió gracias a la técnica de Pattern-matching y al diseño de lenguajes de autor. En cuanto a la técnica de Pattern-matching, esta permitía tratar las respuestas del alumno como aceptables o parcialmente aceptables, en lugar de totalmente correctas o incorrectas como exigía la propuesta de Skinner.

Por tanto, los programas ramificados pueden ajustar el temario a las necesidades del usuario, repitiendo textos de explicación, volviendo a hacer ejercicios, etcétera. De alguna forma el sistema de enseñanza tiene estructurado su conocimiento como un organigrama, en función de la respuesta del alumno. Aunque mejoran las facilidades de los programas lineales, no ofrecen una enseñanza individual; a igual respuesta corresponde igual actuación del sistema, independiente del alumno.

A finales de los años 60 y principios de los 70 (1967-1971) surgieron los *sistemas generativos*, asociados a una nueva filosofía educativa que manifestaba que los alumnos aprenden mejor enfrentándose a los problemas de dificultad adecuada, que atendiendo a explicaciones sistemáticas; es decir, adaptando la enseñanza a sus necesidades (Almeida, Febles y Bolaños, op. cit.).

Estos sistemas surgieron cuando se reconoció el hecho de que el material de enseñanza podría ser generado por la misma computadora; esta última tenía la capacidad de generar problemas, construir sus soluciones y diagnosticar las respuestas del alumno, controlando, a su vez, el nivel de dificultad de los problemas.

En los sistemas generativos, el sistema determina el grado de dificultad del problema que se presente; para ello tiene en cuenta cuál es el concepto que se debe tratar y con qué nivel de detalle lo quiere verificar, de acuerdo con la profundidad de explicación, a continuación genera el problema correspondiente y lo presenta al alumno. Cuando se recibe la respuesta del alumno, el sistema la compara con su solución; las diferencias entre ambas se considerarán errores (Almeida, Febles y Bolaños, op. cit.).

Los sistemas generativos no servían para todo tipo de enseñanza, ya que las dificultades para generar problemas aumentan en ciertas áreas de trabajo. Otro problema de interés es el número de soluciones que puede crear el sistema de enseñanza y las posibles soluciones reales de los problemas. Los sistemas generativos crean una única solución para un problema concreto y pueden existir múltiples soluciones correctas.

Los programas descritos hasta el momento (programas lineales, programas ramificados, sistemas generativos) son los que se consideran dentro de la Enseñanza Asistida por Computadora.

Las principales deficiencias de los programas de la Enseñanza Asistida por Computadora son:

- Pretenden abarcar cursos completos en lugar de limitarse a temas concretos.
- Existen barreras de comunicación entre el tutor y el alumno que restringen la interacción entre ellos.
- No tienen conocimientos de cómo y por qué se ejecutan las tareas. De igual modo, la reacción del programa viene determinada por la respuesta del alumno y una serie de situaciones previstas a posibles respuestas, independientemente de las características del alumno.
- Su construcción ha estado muy dirigida a sistemas específicos, lo que impide transportarlos a otros dominios.
- Tienen a ser estáticos en lugar de evolucionar y ser dinámicos.

Poco después aparece un diferente estilo en el uso de las computadoras para la enseñanza, basado en la concepción psicogenética del proceso de aprendizaje. Apoyado inicialmente en las ideas de Jean Piaget, fue desarrollado por Papert (1985) y King (1986), y se identifica más con el tipo de programas de simulación, entornos abiertos de aprendizaje, etc.

Para Papert (1987), la computadora reconfigura las condiciones de aprendizaje y supone nuevas formas de aprender. Papert se sintió rápidamente atraído por la idea de modelar la clase de estructuras mentales que postulaba Piaget, y simular con el ordenador los procesos cognitivos con el fin de estudiar con más detalle su naturaleza.

Como señala Martí (op. cit.), Papert toma de Piaget:

- La necesidad de un análisis genético del contenido.
- La defensa constructivista del conocimiento.
- La defensa del aprendizaje espontáneo y, por tanto, sin instrucción.

- El sujeto es un ser activo que construye sus teorías sobre la realidad interactuando con ésta.
- Confrontación de las teorías con los hechos, conocimiento y aprendizaje fruto de la interacción entre sujeto y entorno.

Inspirado en estos postulados piagetianos, que asumen al sujeto como agente activo y "constructivo" del aprendizaje, Papert intentó que a través de la computadora, el estudiante pudiera llegar a hacerse planteamientos acerca de su propio pensamiento. Un ejemplo claro de esto, según Martí (op. cit.) es el lenguaje LOGO, pues mediante la programación, el estudiante podrá pensar sobre sus procesos cognitivos, sobre sus errores y aprovecharlos para reformular sus programas. En otras palabras, la programación favorecerá las actividades metacognitivas.

Así mismo, en la literatura sobre el tema, para responder a la ampliación del concepto de E.A.C. se va abriendo camino una nueva denominación: Enseñanza Basada en la Computadora (E.B.C.). En un sentido amplio, se podría decir que tanto la E.A.C como la E.B.C. significarían lo mismo, sin embargo la E.B.C enfatiza la función que cumplen las diferentes aplicaciones multimedia en el proceso educativo, estas funciones pueden ser:

- Funciones de tutoría.
- Funciones de aplicación e investigación.
- Funciones de apoyo al profesor.

La E.B.C, por tanto, es una "modalidad de comunicación indirecta entre alumno y profesor, que no se realiza por la línea más corta de la presencia física, sino a través de la computadora y que cumple distintas funciones, las cuales pueden ser: de tutoría, de aplicación e investigación y de apoyo al profesor" (Alonso, y cols., op cit, pp. 1)

2.1. El papel de la computadora en la enseñanza

Las computadoras se pueden utilizar de muchas formas en el ámbito educativo; existe una clasificación que permite explicar de manera clara estos usos diferenciados de la computadora. La clasificación de Taylor (1980), propone tres usos diferentes de la computadora; 1) La computadora como objeto de estudio, 2) La computadora como herramienta de trabajo, 3) La computadora como medio de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de la visión de la computadora como objeto de estudio, se encuentra el aprendizaje en torno a la computadora; es decir, la computadora como tópico de estudio, donde se contemplan cuestiones tales como, aprender fundamentos de computación (por ejemplo, historia, componentes, terminología y utilización básica).

La computadora como herramienta de trabajo, implica un uso un poco más operativo, ligado a aspectos que apoyan el desarrollo del proceso central en educación; es decir, que van de la mano de éste, pero que no son ni enseñar ni aprender con computadora. Por ejemplo, si a un estudiante le dejan de tarea elaborar un ensayo sobre los principales exponentes o autores de las teorías psicológicas, quizás el estudiante se apoye para realizar esto, en el uso de un procesador de textos que le facilitará de manera operativa, plasmar sus ideas sobre ese determinado tema de forma rápida (Galvis, 1992).

Como se puede apreciar, lo anterior no tiene por objetivo aprender el manejo de un procesador de texto, sino, comprender y reflexionar respecto a determinado tema. De esta manera el uso de la computadora se hace presente como herramienta de trabajo.

A los psicólogos educativos les ha interesado específicamente el uso de la computadora como medio de enseñanza-aprendizaje, ya que es en este campo en el que tiene un ámbito de acción como profesional al analizar, comprender y diseñar materiales didácticos que utilicen como medio a la computadora. Es decir, el conocimiento ya no sólo es transmitido a través de un gis y un pizarrón, o un proyector de acetatos, sino a través de nuevas tecnologías como la antes mencionada.

La computadora como medio de enseñanza - aprendizaje

Se considera medio de enseñanza a todos los componentes del proceso docente que actúan como soporte material de los métodos (instructivos o educativos), con el propósito de lograr los objetivos planteados. En este caso, el medio de enseñanza-aprendizaje se encuentra relacionado con dos disciplinas distintas, la educación y la informática; sin embargo, éstas encuentran su punto de convergencia en la informática educativa.

Actualmente, analizar las relaciones entre informática y educación se ha convertido en una tarea casi ineludible, debido principalmente a la necesidad de aprovechar el potencial educativo que puede tener el uso de las computadoras en este sector, en sus diferentes modalidades y niveles (Galvis, op. cit.).

La computadora, vista desde la perspectiva de la educación, ofrece una serie de posibilidades. Algunas referidas directamente a la enseñanza, tales como la computadora funcionando como un instrumento capaz de modificar el propio proceso de enseñanza-aprendizaje, o la computadora como instrumento capaz de mejorar determinados aspectos curriculares (Villaseñor, 1998).

El uso de nuevas tecnologías tales como la computadora, dentro del salón de clases, mejora los procesos de adquisición de otros conocimientos (Barroso, 1998) y sobre todo, donde se enfatiza y alienta al estudiante, a participar y a involucrarse con más libertad y posibilidad de elección en su propio proceso de enseñanza, en el cual desempeñará un rol activo (Robles y Ortiz, s.f.).

2.2. El software educativo

Cuando se pretende implementar un método de enseñanza innovador o se desea facilitar la comprensión de determinado tema, o simplemente al presentarse dificultades de aprendizaje, los psicólogos educativos, implementan diversas técnicas que comprenden desde la modificación de la estrategia de enseñanza-aprendizaje hasta el desarrollo de materiales educativos que sirvan de apoyo tanto al docente como al alumno. Ahora bien, con el avance tecnológico, y específicamente el progreso de las computadoras, el desarrollo de materiales educativos se ha dirigido no sólo al diseño de materiales didácticos impresos, sino también al diseño de materiales educativos computarizados (Software educativo).

Sánchez J. (1999) define el concepto genérico de Software Educativo como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Un concepto más restringido de Software Educativo lo define como aquél material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Entre la variada gama de tipos de software se destacan aquellos en los que el rol esencial de la computadora es participar como herramienta; otros tipos serían aquellos en donde el rol preponderante de la computadora es de apoyo al aprendiz, como ocurre con los juegos educativos, software de ejercitación y práctica, tutoriales y de simulación.

Para Galvis (1992) el software educativo es un material educativo computarizado (MEC) el cual trata, ante todo, de complementar lo que con otros medios y materiales de enseñanza-aprendizaje no es posible o es difícil lograr. La computadora permite recrear situaciones que el usuario puede vivir, analizar, modificar, repetir a voluntad, dentro de una perspectiva conjetural en la que es posible generar y someter a prueba sus propios patrones de pensamiento.

Existen diferentes tipos de MECs, a continuación se presenta una de las grandes clasificaciones de los MECs propuesta por Thomas Dwyer, (1974) que está ligada al enfoque educativo que predomina en ellos. Dwyer clasifica los MECs bajo un enfoque educativo como algorítmicos o heurísticos.

Un MEC de tipo algorítmico es aquel en el que predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento, desde quien sabe hacia quien lo desea aprender y donde el diseñador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades de enseñanza que conducen al aprendiz desde donde está, hasta donde desea llegar. El rol del estudiante es asimilar el máximo de lo que se le transmite.

Un MEC de tipo heurístico es aquel en que predomina el aprendizaje experimental y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el estudiante debe explorar conjeturalmente. El estudiante debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del mundo, las cuales puede someter a prueba con el MEC.

Según Galvis (op. cit.) otra forma de clasificar a los MECs, es según las funciones educativas que asumen, a saber: sistemas tutoriales, sistemas de ejercitación y práctica, simuladores, juegos educativos, sistemas expertos y sistemas inteligentes de enseñanza. Considera que los tutoriales y los ejercitadores son ambientes cerrados que se prestan para enseñar conocimiento declarativo o información factual; en cambio, los simuladores, juegos y sistemas expertos pueden utilizarse para aprender información procedimental, como destrezas intelectuales o solución de problemas.

Características

El software educativo tiene dos principales características, las pedagógicas y las de diseño propiamente dicho. Dentro de las características de diseño se encuentran las técnicas y las funcionales (Marquès, 2000).

Características Pedagógicas

Existen características pedagógicas generales que consideran aspectos como la motivación, el autoaprendizaje, la adecuación del software a los usuarios y a su ritmo de trabajo, etc., que son elementos que se encuentran presentes en el diseño de un determinado software educativo a través de las actividades o ejercicios que incluya el software o el entorno de comunicación (interfaz de usuario).

Es importante considerar, que para que ocurra un aprendizaje significativo, es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el estudiante y que éste tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en sus esquemas mentales.

Así, para motivar al estudiante en este sentido, las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieren negativamente en los aprendizajes. También conviene que atraigan a los profesores y les animen a utilizarlos.

Una característica pedagógica elemental de los buenos programas es que toman en cuenta las características iniciales de los estudiantes a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades, etc.) y los progresos que vayan realizando. Cada persona construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee, y utilizando determinadas técnicas

De acuerdo con Marquès (op. cit.) las características iniciales de la población a la cual se dirige el software deben manifestarse en 3 aspectos principales:

- 1) **Contenidos:** extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráfico. Los contenidos deben ser significativos para los estudiantes y estar relacionados con situaciones y problemas de su interés.
- 2) **Actividades:** tipo de interacción, duración, elementos motivacionales, mensajes de corrección de errores y de ayuda, niveles de dificultad, itinerarios, progresión y profundidad de los contenidos según los aprendizajes realizados (algunos programas tienen un pre-test para determinar los conocimientos iniciales de los usuarios).
- 3) **Entorno de comunicación:** pantallas, sistema de navegación, mapa de navegación.

Por otra parte existen métodos pedagógicos específicos que pueden aplicarse al diseño de software educativo, y que proporcionarán en su conjunto el diseño instruccional que subyace al producto; éstos pueden ser básicos o avanzados, según lo plantea Chen (1995), dependiendo del grado de complejidad. A continuación se explica en qué consiste cada uno de ellos.

Dentro de los métodos pedagógicos básicos se encuentran:

- 1) **El establecimiento de metas** se refiere básicamente a la capacidad que tiene el software educativo de informar al usuario acerca de los nuevos conocimientos o habilidades que se espera adquiera en un episodio o en un programa de aprendizaje.
- 2) **Las demostraciones** hacen referencia a la capacidad que tiene el software de mostrar al aprendiz o usuario cómo realizar una tarea particular a través de la demostración del procedimiento de ésta.
- 3) **Las explicaciones** constituyen un método conocido, cuyo principal objetivo es proporcionar de forma explícita al usuario o aprendiz, principios fundamentales de conocimiento procedural y/o conceptual; para con esto anticipar posibles fuentes potenciales de confusión.
- 4) **Las ilustraciones**, representan una excelente opción para presentar información adicional a la previamente proporcionada; contribuyendo así, a la comprensión de determinado tópico.
- 5) **Formular preguntas** es un método pedagógico que se utiliza para presentar al usuario una serie de preguntas a las cuales tiene que dar contestaciones específicas, propiciando con esto la participación activa del aprendiz, así como la reflexión y otros procesos cognitivos.
- 6) **Presentar tareas**, este método consiste esencialmente en solicitar al aprendiz que realice actividades en tareas a través de presentaciones textuales o gráficas.
- 7) **Proveer espacios de trabajo** es una condición necesaria para la interacción del usuario con el software y consiste en presentar al aprendiz un espacio en la pantalla para responder a una tarea o a una pregunta.
- 8) **Los ejemplos** se refieren a la posibilidad de proporcionar al aprendiz a través del software, la solución de problemas fáciles o menos complejos que sean similares a los que se enfrentará.
- 9) **Proveer recordatorios y pistas** es un método que implica, la presentación de palabras clave o bien instrucciones que le son necesarias al aprendiz, para apoyar su desempeño durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje.
- 10) **Proveer de información o referencias bibliográficas**, la información adicional que el software pueda proporcionar promoverá siempre la participación activa del usuario; en este caso, el programa podrá brindar la información que se encuentre disponible respecto a determinado tópico, para que el usuario pueda acudir a ella en el momento que lo requiera.
- 11) **La evaluación**, se refiere a la posibilidad que ofrece el software para monitorear el aprendizaje o la solución de problemas del aprendiz a través de diferentes medios.
- 12) **La realimentación**, es el método a través del cual el software proporciona al aprendiz información que es importante para su desempeño en determinada tarea o actividad.

A continuación se explican los métodos pedagógicos avanzados propuestos por Chen (op. cit.):

- 1) **Modelamiento:** implica que se lleve a cabo una determinada tarea en la cual se indique explícitamente los procedimientos para realizarla con éxito; de tal forma que el aprendiz a través de la observación construirá un modelo conceptual de la ejecución de la tarea. El modelamiento puede incluir la externalización de procesos y actividades usualmente internos (cognoscitivos) que son utilizados por expertos para solucionar un determinado problema o realizar alguna tarea en específico.
- 2) **Asesoría o monitoreo,** hace referencia a la posibilidad que tiene el software de monitorear la ejecución del estudiante cuando está realizando determinada tarea. Básicamente este monitoreo se realiza al comparar la ejecución del estudiante con los modelos de ejecución experta.
- 3) **La Reflexión,** implica, que el software estimule a los estudiantes a comparar su propio desempeño con el de los expertos, novatos u otros estudiantes y finalmente con un modelo cognoscitivo interno de expertez.
- 4) **Articulación:** Se refiere a la capacidad que tiene el software para estimular al estudiante a articular su proceso de razonamiento o solución de problemas en un dominio.
- 5) **El Andamiaje y el desvanecimiento,** básicamente son métodos que apoyan al estudiante para llevar a cabo una tarea que está más allá de sus capacidades individuales y luego gradualmente remueven los apoyos hasta que el aprendiz se encuentre capacitado para trabajar por sí mismo. La instrucción basada en el andamiaje tiene cinco características (Greenfleid, 1984): (a) provee apoyos, (b) funciona como una herramienta, (c) amplía el rango del estudiante, (d) permite el completamiento de la tarea que no sería posible hacerlo de otra manera, y (e) el uso de la herramienta es selectiva, esto es, el apoyo es otorgado solamente cuando es necesario.
- 6) **Exploración,** implica que el software sea flexible al proporcionar al aprendiz la oportunidad de realizar las actividades de solución de problemas relativamente no definidos (Groen, 1978), tales como experimentar, formular y probar hipótesis, de forma libre.

Características de Diseño

Como se mencionó anteriormente, las características de diseño se refieren básicamente a los aspectos técnicos y a la funcionalidad del software.

Los aspectos funcionales se refieren a cuestiones tales como la facilidad de uso e instalación, así como la versatilidad o adaptación a entornos, estrategias didácticas y usuarios. Los aspectos técnicos se encuentran relacionados con asuntos como la calidad del entorno audiovisual y la adecuada integración de medios. A continuación se describe con mayor detalle cada uno de estos aspectos del diseño de software.

Características Funcionales

De acuerdo con Marquès (2000), la facilidad de uso e instalación de un determinado software se encuentra muy relacionada con el abaratamiento de los precios de las computadoras y el creciente reconocimiento de sus ventajas por parte grandes sectores de la población. Para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y auto-explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente, sin tener que realizar una exhaustiva lectura de manuales, ni largas tareas previas de configuración.

En específico, la facilidad de uso, se refiere a la posibilidad de que el usuario conozca a cada momento, el lugar del programa donde se encuentra, así como a la posibilidad de moverse según sus preferencias a través del software (navegación).

Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad; al respecto conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Mapa de navegación.** Buena estructuración del programa que permite acceder bien a los contenidos, actividades, niveles y prestaciones en general.
- **Sistema de navegación.** Entorno transparente que permite que el usuario tenga el control. Eficaz pero sin llamar la atención sobre si mismo. Puede ser: lineal, paralelo o ramificado
- **La velocidad** entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos...) resulta adecuada.
- **Ejecución del programa.** La ejecución del programa es fiable, no tiene errores de funcionamiento y detecta la ausencia de los periféricos necesarios.

Por otra parte, también es de suma importancia que la instalación del programa en la computadora sea sencilla, rápida y transparente, con el fin de evitar problemas innecesarios al usuario, e incrementar así la funcionalidad del software desde el principio.

Otra buena característica de los programas, desde la perspectiva de su funcionalidad, es que sean versátiles; es decir, que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos:

- **Entornos** (aula de informática, clase con una única computadora, uso doméstico, etc.).
- **Estrategias didácticas** (trabajo individual, en grupo, cooperativo o competitivo).
- **Usuarios** (circunstancias culturales y necesidades formativas).

Para lograr esta versatilidad conviene que el software tenga unas características que permitan su adaptación a los distintos contextos; por ejemplo:

- Que sean **programables**, es decir, que permitan la modificación de algunos parámetros: grado de dificultad, tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, idioma, etc.
- Que sean **abiertos**, permitiendo la modificación de los contenidos de las bases de datos.

- Que incluyan un **sistema de evaluación y seguimiento** (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas, etc.).
- Que permitan **continuar los trabajos** empezados con anterioridad.
- Que **promuevan el uso de otros materiales** (fichas, diccionarios, etc.) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo).

Características Técnicas

El atractivo de un programa depende en gran medida de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que de acuerdo con Marquès (op. cit.), deben cuidarse más, son los siguientes:

- **Diseño general claro y atractivo de las pantallas**, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables.
- **Calidad técnica y estética en sus elementos:**
 - ◆ Títulos, menús, ventanas, iconos, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, barras de estado, elementos hipertextuales, fondo.
 - ◆ Elementos multimedia: gráficos, fotografías, animaciones, videos, voz, música.
 - ◆ Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno.
- **Adecuada integración de medias** al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía.

Así como los programas o software tienen características en común (pedagógicas, funcionales y técnicas) también existen aspectos o elementos que algunos poseen y otros no, lo cual marca una diferencia; es decir, existen diferentes tipos de software educativo.

2.3. Tipos de software educativo

Galvis, (1992) clasifica al software según sus funciones educativas en siete tipos, que se explican a continuación:

1) Ejercitación y Práctica

Se refiere a programas que intentan reforzar hechos y conocimientos que han sido analizados en una clase expositiva o de laboratorio. En este tipo de aplicaciones el usuario debe resolver algún problema y puede tener una recompensa que lo motiva a completar la tarea o actividad propuesta. Un uso inteligente de este programa no sólo involucra práctica, sino que incorpora un feedback que indica al aprendiz cuándo un ejercicio ha sido resuelto en forma correcta e incorrecta. De este modo, utilizando la computadora para ejercitación, los aprendices pueden obtener una abundante diversidad de ejercicios y el feedback adecuado. Al observar la figura 9 se puede observar la pantalla de un software de tipo ejercitación y práctica dirigido a niños, en este caso el conocimiento que se pretende ejercitar corresponde al área de conocimiento en biología.

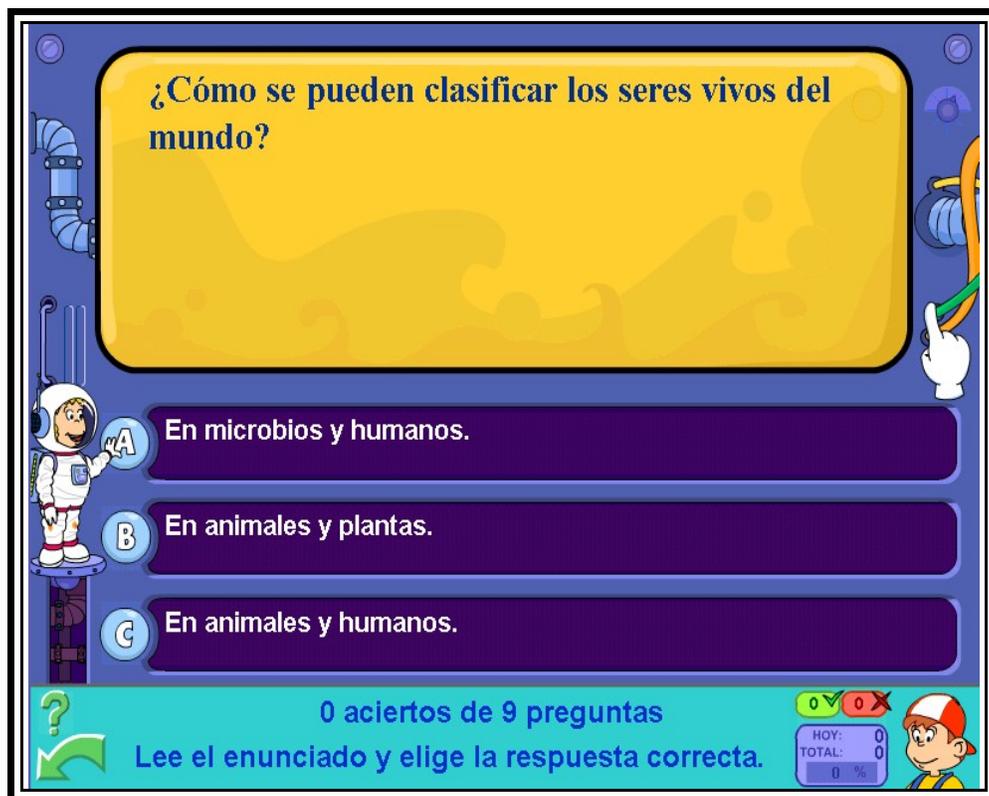


Figura 1. Ejemplo de un programa de Ejercitación y Práctica. Tomado de <http://www.pipoclub.com/>

2) Tutoriales

Esencialmente presentan información que se plasma en un diálogo entre el aprendiz y el computador. Un software de tipo tutorial comienza con una introducción, que generalmente incluye el título, prerequisites, objetivos e instrucciones para la utilización del software. Luego, se repite constantemente un ciclo de presentaciones de información, contestación de una o más preguntas o solución de un problema. Esto se hace para que la contestación de una o más preguntas sobre la información presentada, motive y estimule al alumno a comprometerse en alguna acción relacionada con la información. A continuación se puede observar una pantalla de un Tutorial sobre el cuerpo humano. Como se puede apreciar, el tutorial que a continuación se presenta ofrece información de manera textual y gráfica; así mismo provee algunas herramientas como son: un diccionario, información adicional y la posibilidad de acceder a una base de preguntas respecto al tópic de enseñanza.

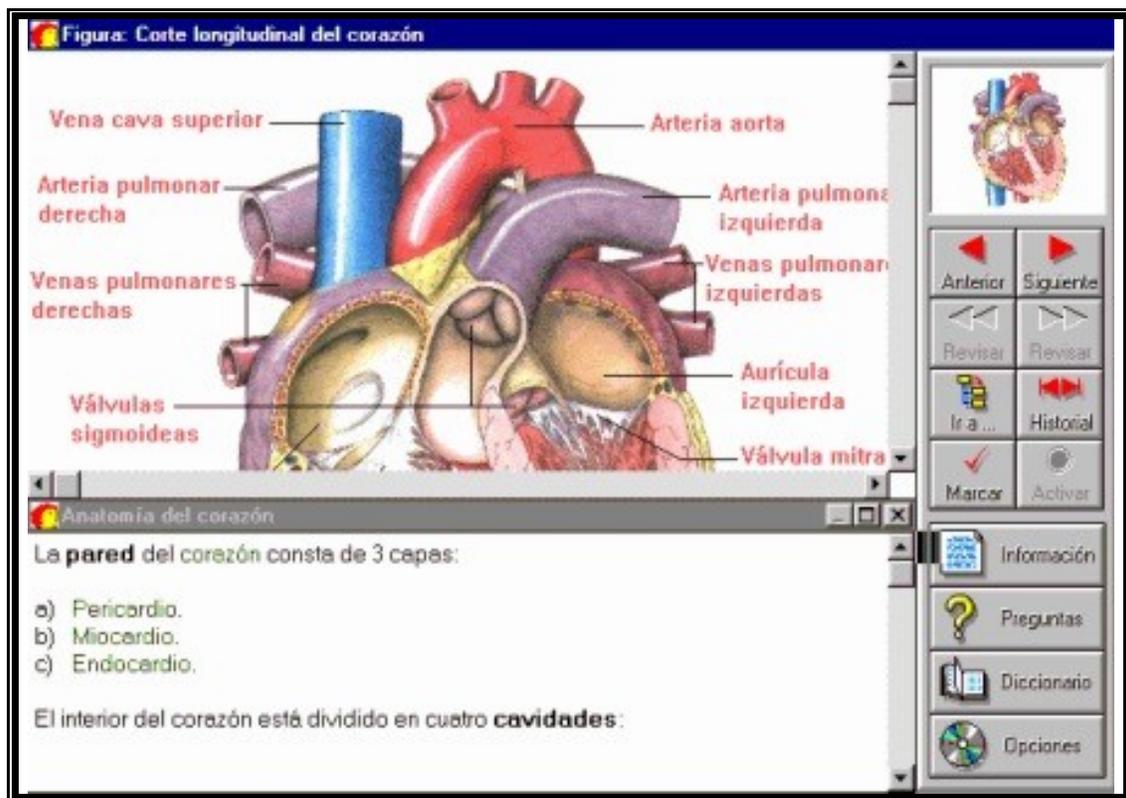


Figura 2. Pantalla de "El Cuerpo Humano". Tutorial de Juan A. Muñoz López. Tomado de: http://platea.pntic.mec.es/~jamunoz/Chumano/manual/cuerpo_humano_manual.htm

3) Simulación

Son principalmente modelos de algunos eventos y procesos de la vida real, que provee al aprendiz de medios ambientes fluidos, creativos y manipulativos.

Normalmente, las simulaciones son utilizadas para examinar sistemas que no pueden ser estudiados a través de experimentación natural, debido a que involucra largos períodos, grandes poblaciones, aparatos de alto costo o materiales con un cierto peligro en su manipulación. Las simulaciones modelan algún dominio en especial para lograr la ilusión de interactuar con un sistema determinado.

La ventaja de las simulaciones recae no sólo en su habilidad para imitar la realidad, sino también en su habilidad para simplificarla, lo que facilita la comprensión y el control por parte de los aprendices. Cuando éstos poseen el nivel de preparación necesaria, la simulación puede ser más real e incluir un mayor número de detalles que son encontrados en los fenómenos reales. Si esto se realiza en forma gradual, el aprendiz construirá su aprender a partir del error y con mayores aciertos. En general las simulaciones son una estupenda herramienta para aprender, ya que introducen al alumno en una experiencia indirecta de acontecimientos o procesos, como tales, son altamente compatibles con una filosofía constructivista de la enseñanza, en la que los alumnos experimentan indirectamente gracias a la simulación. En la figura 11 se puede apreciar un ejemplo de simulador llamado Los Sims, que básicamente presenta una simulación de los procesos sociales de la realidad mostrando situaciones de la vida cotidiana como sentarse en una banca, nadar en una alberca, comer, dormir, socializar con alguien más, etc.



Figura 3. Ejemplo de Simulador "Los Sims"

4) Juegos Interactivos

Son muy similares a las simulaciones, la diferencia radica en que incorporan un nuevo componente: la acción de un competidor, el que puede ser real o virtual. Cuando dos o más aprendices juegan, deben realizar turnos o cada uno puede comprometerse en algún objetivo.

La ventaja de los juegos educativos es que permiten al aprendiz comprometerse más que en otras formas de enseñanza, razón por la cual este tipo de software es más aceptado por los aprendices. En la figura 12 se observa la pantalla de un juego educativo.



Figura 4. Ejemplo de Juego Educativo. Tomado de: <http://www.pipoclub.com/>

5) Sistemas Expertos con fines educativos

Son sistemas de computación capaces de representar y de razonar algún dominio rico en conocimientos, con el ánimo de resolver problemas y dar consejos a quienes no son expertos en la materia. Son sistemas que usan conocimientos y procedimientos de inferencia para resolver problemas que son suficientemente difíciles como para requerir experiencia y conocimiento humanos para su correcta solución. A diferencia de un simulador, en el que también se pueden vivir experiencias, en un Sistema Experto es posible obtener explicación sobre el razonamiento seguido por el mismo para llegar a un estado dado del micromundo.

6) Tutoriales Inteligentes

La idea en la que se basa el Tutorial inteligente es la de ajustar la estrategia de enseñanza-aprendizaje, el contenido y forma de lo que se aprende, a los intereses, expectativas y características del aprendiz dentro de las posibilidades que brinda el área y nivel de conocimiento y de las múltiples formas en que éste se puede presentar u obtener.

Un Tutorial inteligente cuenta con: a) una base de conocimientos expertos, b) un motor de inferencia, c) una interfaz de usuario, d) un modelo del estudiante (en el cual se plasman los conocimientos habilidades y destrezas que el aprendiz demuestra tener y sus actitudes y aptitudes), a lo que se denomina también con el nombre de interfaces adaptativas. A partir del análisis de lo que sabe el alumno frente a lo que debería saber, un módulo tutor decide sobre las estrategias y técnicas didácticas que se pueden aplicar para promover el logro del aprendizaje que se desea alcanzar.

2.4. Los Programas Multimedia

Existen diferentes formas de entender a los multimedia, unas se limitan a definirla como la simple integración de medios digitales, lo que implica la utilización de lenguajes almacenados o controlados digitalmente (texto, gráficos, animación, voz y video) que se combinan con la computadora para formar una única representación. Pueden ser lineales (pasivos) o interactivos (tienen un nivel más alto de transferencia de información, pues proporcionan un entorno hecho a medida, en el que los usuarios reciben y envían información participando activamente en el proceso).

Otras aproximaciones reconocen a los multimedia, como una combinación de lenguajes de naturaleza diversa (escrito, visual, sonoro, etc.), que pueden ser coordinados por diferentes medios (la computadora, videocasetera, amplificador de sonido, televisión, etc.) y con los que el usuario puede interactuar.

Los elementos más importantes en la creación de sistemas multimedia interactivos son la animación, los gráficos, el sonido y el video. Todos ellos generan información de naturaleza digital que a veces requieren un gran espacio de almacenamiento, por lo que se han desarrollado nuevas tecnologías que permiten, por un lado el almacenamiento de gran cantidad de datos y por otro, el ahorro de espacio mediante técnicas que evitan redundancias.

Debido a que la multimedia integra diferentes lenguajes a través de distintos medios, es necesario conocer las características de estos elementos.

Lenguajes y Medios

La acción comunicativa representa un papel de suma importancia para todo proceso social, y el proceso educativo es primeramente un proceso social en el cual interactúan diferentes componentes, que juntos, pretenden lograr un fin en común: el aprendizaje.

El acto de comunicar se refiere a la actividad de transmisión de un contenido (mensaje) con un propósito determinado (una intención). En la comunicación educativa el docente recurre al lenguaje como herramienta básica de la comunicación y a otros recursos didácticos (Sarramona, 1988). Por lo que se infiere que la comunicación educativa es un tipo de comunicación humana que persigue logros educativos.

Según la perspectiva constructivista, la comunicación educativa es el proceso mediante el cual se estructura la personalidad del educando. Esta personalidad se estructura a través de las informaciones que el aprendiz recibe y que reelabora en interacción con el medio ambiente y con los propios conceptos construidos (Sarramona, op cit). Se deduce por lo anterior, que el proceso de aprendizaje no se reduce a un esquema mecánico de comunicación, ya que el educando como receptor no es un ente pasivo, sino que es un ser que reelabora los mensajes según sus propios esquemas cognitivos.

Por otra parte, si la meta de la educación es crear hombres capaces de descubrir, de inventar y no simplemente de repetir lo que han hecho las generaciones anteriores; entonces el proceso de transmisión y actualización de conocimientos deberá ser suficiente, y poseer la capacidad de prever las futuras circunstancias de comunicación de los seres humanos entre sí y su entorno. Para que lo anterior suceda al mismo tiempo que evoluciona nuestro mundo, es necesario considerar los métodos y formas de comunicación que garanticen un adecuado desarrollo del proceso educativo.

Actualmente el avance tecnológico, ofrece la posibilidad de proporcionar al docente los medios tecnológicos apropiados que faciliten el cumplimiento de su acción educativa con mayor eficacia.

Para que el proceso educativo y por ende la acción comunicativa que este proceso involucra sean eficaces, se requieren al menos dos recursos elementales: medios tecnológicos apropiados y conocimiento pedagógico sobre los diferentes lenguajes a través de los cuales se puede transmitir un mensaje, en este caso de carácter educativo.

Los medios tecnológicos pueden ser: desde el pizarrón, el proyector de acetatos, la radio, la televisión, hasta la computadora. Los lenguajes pueden ser: visual y sonoro. Estos lenguajes se pueden combinar y dar origen a lenguajes combinados como son: audio-visual y escrito-audio-visual.

Lenguaje Visual

El lenguaje visual está compuesto por un cuerpo de datos que puede utilizarse para comprender mensajes de distintos niveles de complejidad, desde los más funcionales, hasta los más expresivos.

Se trata de un lenguaje mixto ya que contiene signos verbales y no verbales, los verbales son las palabras escritas que componen cualquier mensaje escrito, los no verbales son los estrictamente visuales o icónicos.

Dos elementos que definen el carácter de lenguaje visual son: La connotación y la denotación. La connotación se refiere a lo que no aparece en la imagen pero nos comunica algo, esto es: los aspectos políticos, económicos, sociales y culturales que transmite y a los que hace referencia la imagen. Los aspectos denotativos de una imagen cumplen con el objetivo de realizar una descripción de los elementos y características tangibles de la imagen.

Por otra parte, es importante comprender, que las imágenes tienen diferentes formas de lectura, esto es, existe una retórica de las imágenes. La retórica de lo visual plantea la cuestión de que toda imagen es en principio polisémica porque tiene una gama de significados y su lectura es múltiple, hay saber leerlas para descifrar sus significados ostensibles u ocultos y para encontrarles el contenido preciso.

La carga retórica de las imágenes puede ser decodificada mediante instrumentos analíticos que nos provee la lingüística, tales como la metáfora, la metonimia, la metáboles y la hipérbole.

La metáfora visual establece una comparación entre dos contenidos visuales. Se encuentra basada en la analogía entre lo que se ve y lo que se intenta significar.

La metáfora es una de las figuras más potentes en el campo visual y se utiliza extensamente. Por ejemplo, un segmento de naranja con efecto de luminosidad destaca la textura para evocar la piel de naranja o celulitis en oposición a una piel tersa y firme tratada por una crema anticelulítica.

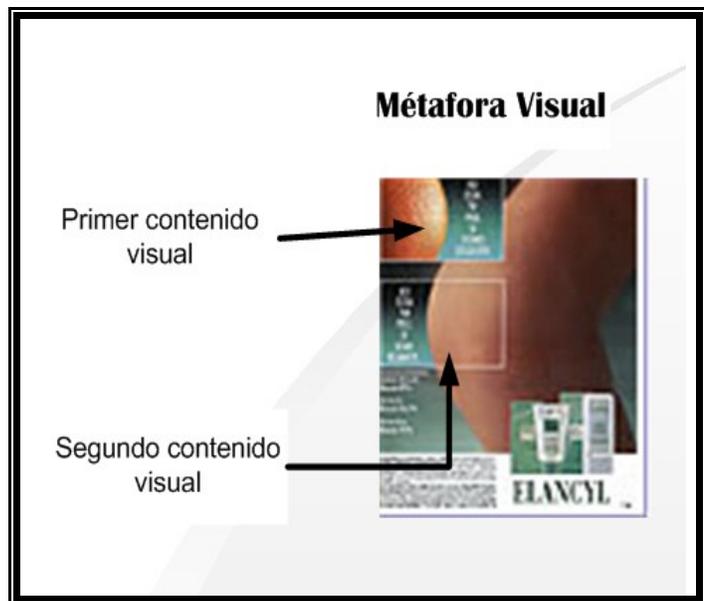


Figura 5. Métáfora Visual

La metonimia visual supone aludir a un objeto o idea por otro u otra que los sustituya. Implica la sustitución de términos basada en la asociación mental entre lo que se muestra y su significado, debido a una relación causal, espacial o temporal.

Puede estar en relaciones de causa-efecto, como en el resultado obtenido después de la aplicación de un tratamiento hidratante sobre una piel seca.

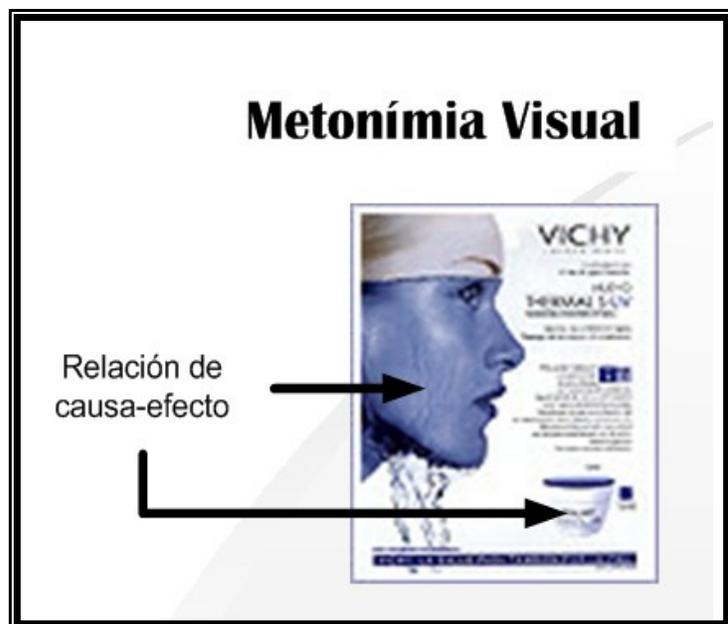


Figura 6. Metonimia Visual

Finalmente, la hipérbole consiste en una comparación desmesurada, fuera de límite y medida. Implica una exageración de términos, ya sea en sentido positivo o negativo, un aumento o disminución de elementos en relación con un punto de comparación.

Establece una exageración y se emplea de una manera generalizada para condensar significados exaltadores.

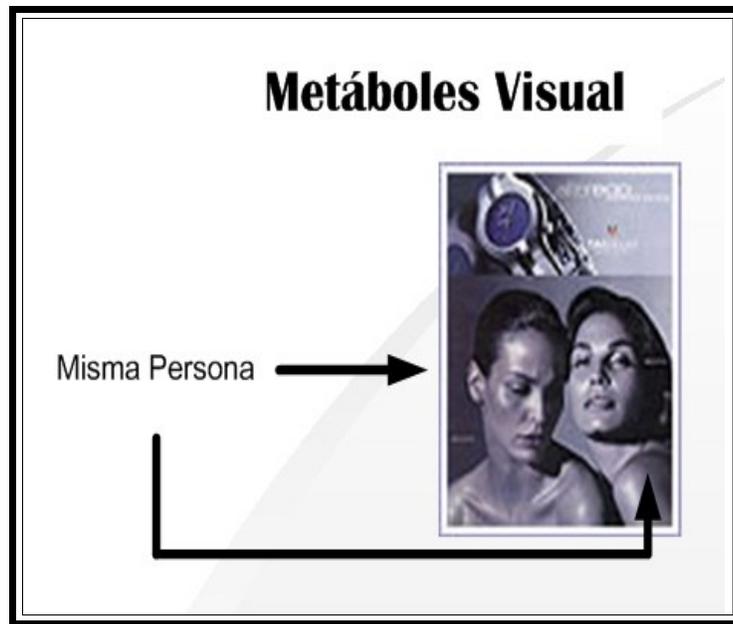


Figura 7. Metáboles Visual

La metáboles, consiste en usar imágenes de la misma persona u objeto en un mismo contexto.

En el siguiente ejemplo se puede apreciar cómo la imagen de la misma persona es colocada en un mismo contexto 2 veces, pero en diferentes actitudes lo cual transmite diferentes emociones al observarla.

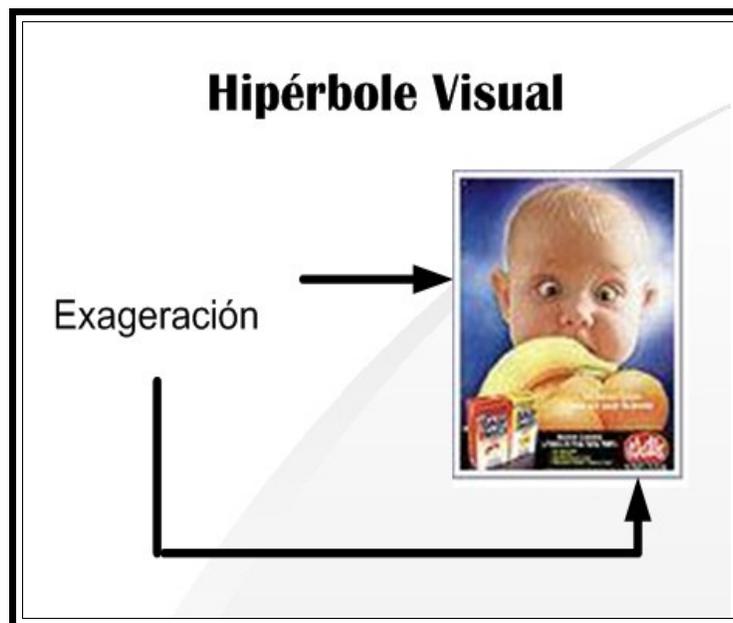


Figura 8. Hipérbole Visual

Lenguaje Sonoro

Los elementos que constituyen el lenguaje sonoro son los siguientes:

a) Voz

La voz humana puede expresarse en diferentes formas y estilos y esto provocar una determinada acción, dependiendo de los propósitos que se persigan al utilizar este elemento del lenguaje sonoro.

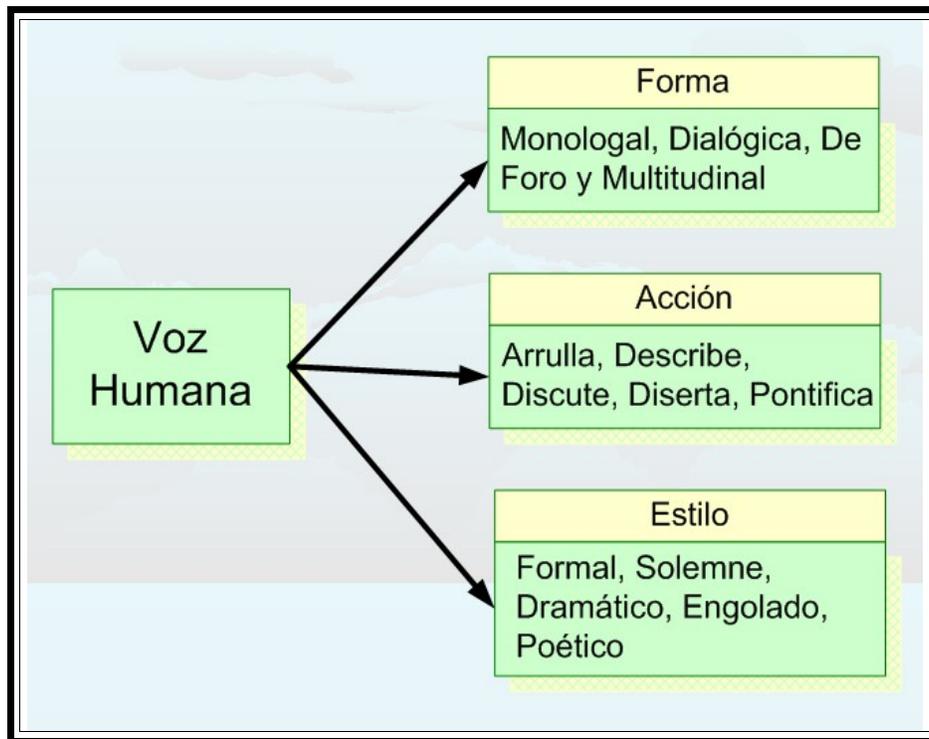


Figura 9. Elementos de la Voz Humana

Otros rasgos que conforman a la voz son el volumen y la entonación. El volumen se encuentra relacionado con el énfasis del discurso, la distancia social, cultural y física. El volumen de voz puede ser alto, medio y bajo. La entonación tienen que ver con la melodía, el ritmo, y principalmente con las reglas de puntuación. La entonación puede ser de forma declarativa, interrogativa o exclamativa.

b) Música

La música como elemento del lenguaje sonoro cumple con diferentes funciones, éstas son: Ubicar en espacio y tiempo, delimitar momentos, dramatizar (describir estados emocionales).

c) Efectos

Los efectos de sonido son utilizados para ubicar y describir a la cultura y a la naturaleza.

d) Silencio

El silencio forma parte del ritmo, se utiliza para delimitar momentos en el tiempo, así como para dramatizar, enfatizar y hacer transiciones.

La sintaxis y gramática del lenguaje sonoro se encuentra compuesta por una dimensión proxémica, una dimensión lingüística y paralingüística. La dimensión proxémica se refiere propiamente a los planos sonoros, la lingüística se encarga de las reglas de puntuación gramatical, y la paralingüística considera a:

- los ritmos,
- las pausas,
- las transiciones (musicales, con efectos o silencios),
- el volumen (estridente-apagado),
- el brillo y color (variaciones en el tono, timbre, la limpieza acústica lograda por la tecnología disponible)

Interacción Hombre-Máquina

Considerar la interacción Hombre-Máquina es un elemento que tiene implicaciones importantes dentro del proceso de elaboración de un multimedia, debido principalmente a que es a través de la interacción con el sistema multimedia que se producirá o no un aprendizaje. Analizar y considerar los elementos que se encuentran involucrados en esta interacción facilitará el diseño de interfaces apropiadas que a su vez permitan presentar y transmitir un determinado conocimiento en forma más o menos comprensible.

De acuerdo con Stanziola y Auza (2003), la Interacción Hombre-Máquina (IHM) o Interacción Hombre-Computadora tiene como objeto de estudio "el diseño, la evaluación y la implementación de sistemas interactivos de computación para el uso humano, así como los principales fenómenos que los rodean" (pp. 1). Dado que éste es un campo muy amplio, han surgido áreas más especializadas, entre las cuales se encuentran el Diseño de Interacción o de Interfaces de Usuario, la Arquitectura de Información y la Usabilidad.

El Diseño de Interacción se refiere a la creación de la interfaz de usuario y de los procesos de interacción. La importancia de la interfaz radica en que puede hacer que la presentación de un tema sea más o menos comprensible y afectar el nivel de aceptación que el usuario tenga por el sistema.

La Arquitectura de Información apunta a la organización y estructura de la información brindada mediante el software.

La Usabilidad se aboca al estudio de las interfaces y aplicaciones con el objeto de hacerlas fáciles de usar, fáciles de recordar, fáciles de aprender, eficientes, con bajo coeficiente de error en su uso y que generen satisfacción en el usuario. Es la rama más cercana a la Ingeniería de Software, dado que está íntimamente relacionada con la funcionalidad del software y la plataforma sobre la que se desarrolla. A su vez, se asemeja a una disciplina ingenieril porque plantea objetivos medibles y métodos rigurosos para alcanzarlos.

Así mismo, los autores mencionan que la división entre estas áreas no es absolutamente rigurosa, y muchas veces se superponen. Es de destacar que la disciplina de la Interacción Hombre-Máquina en sí, todavía está en proceso de definición.

Por otra parte, consideran que la Usabilidad de un software cumple con la función de proporcionar las bases para desarrollar software con un diseño de interfaz apropiado para los usuarios a los que está destinado y adaptado a las tareas que éstos realizarán. Este es un componente fundamental de la calidad porque asegura que el software va a ser usado y explotado tal como había sido planeado. Los beneficios concretos que reporta esta disciplina varían de acuerdo a la naturaleza del software desarrollado.

Los usuarios reales son la referencia constante para el diseño de la interfaz. En todas las etapas del ciclo de desarrollo se recurre a ellos para determinar perfiles, establecer el lenguaje, diseñar procesos, y evaluar el diseño de la aplicación. Este enfoque está orientado a evitar que la interfaz de usuario refleje el criterio de interacción de los analistas y programadores, sino que, por el contrario, se adapte a la forma de interactuar de los usuarios.

Los beneficios que reporta son los siguientes:

- Una reducción de tiempos y costos de desarrollo, porque su implementación asegura que el software se ajuste a las necesidades del usuario desde la primera versión, evitando los altos costos de rediseño.
- Reducción de costos de entrenamiento, soporte de usuario, tareas de mantenimiento por errores del usuario

La importancia de la interfaz radica en que puede hacer que la presentación de un tema sea más o menos comprensible, y afectar el nivel de aceptación que el estudiante tenga por el sistema.

Para Noguera, López-Polín y Salinas (1999) la interacción hombre-máquina ayuda a entender cómo la gente interactúa con las nuevas tecnologías. Además, esta interacción puede ayudar a mejorar las posibilidades de las nuevas tecnologías en la enseñanza en dos importantes aspectos: primero, puede guiar un análisis cuidadoso y sistemático sobre qué información, herramientas y capacidades necesita la gente para conseguir sus objetivos y segundo, puede proporcionar herramientas y técnicas con las que evaluar útilmente en el esfuerzo por quitar defectos que estorban en una interacción tranquila entre la gente y las nuevas tecnologías.

Es decir, es necesario que se profundice en los factores que dificultan esta interacción. Este tipo de investigación permitirá la generación de guías para el diseño de la interfaz de los usuarios de computadoras.

Así mismo, Noguera, López-Polín y Salinas (op. cit.) señalan que en los últimos años, se ha ido incrementando el interés en el estudio de los usuarios como parte del sistema hombre-máquina. No obstante, la mayoría de los estudios han sido dirigidos hacia los usuarios con experiencia con el ordenador, o más específicamente a programadores. Sólo algunos de los más recientes estudios se ocupan más específicamente de los usuarios casuales o principiantes.

Finalmente, advierten que los usuarios principiantes y experimentados generalmente manifiestan maneras de comportamiento bastante diferentes. Los principiantes normalmente se dedican a actividades de resolver problemas, mientras que los experimentados son hábiles en la interacción con el ordenador. La interacción es para el usuario experto una destreza cognitiva de rutina.

2.5. Las Teorías del aprendizaje aplicadas al diseño de software educativo

De acuerdo con Gros (1997) en los procesos de producción de software educativo existen dos tipos de productos, que es importante distinguir debido principalmente a que en el proceso de producción de ambos tipos existen diferencias significativas que marcan discrepancias en la aplicación de las teorías de aprendizaje.

Así mismo menciona que los procesos de producción de tipo 1: son productos de enseñanza asistida por computadora creados por equipos multidisciplinares (diseñadores instructivos, programadores, productores de video, diseñadores gráficos, etc.). Estos productos suelen ser de tipo comercial y están destinados al sector educativo, aunque pueden ser utilizados tanto en ámbitos escolares como domésticos. Se cuenta generalmente con disponibilidad de recursos financieros, por lo que a las cuestiones referentes al diseño gráfico se les otorga mayor prioridad, dando como resultado software con una estética muy agradable, sin embargo; los aspectos referentes al ámbito pedagógico suelen, por lo mismo, encontrarse en segundo término.

Finalmente, explica que los del segundo tipo son productos de enseñanza no comerciales producidos por profesores o formadores. Son productos diseñados a medida para un determinado curso. No suelen ser comerciales y normalmente se desarrollan en universidades, organizaciones públicas, etc.

Aunque en este tipo de productos la calidad técnica es inferior, lo principal es que los aspectos de diseño Instruccional y pedagógico se encuentran muy cuidados, y es por esto que es en este tipo de procesos en donde se hace un uso y aplicación de las teorías del aprendizaje.

Existen algunas teorías del aprendizaje que pueden aplicarse al diseño de software educativo como son: Conductismo, Cognoscitismo, Constructivismo y Aprendizaje Situado; estas teorías ofrecen diferentes alternativas, que se reflejarán en el funcionamiento del software, y sobre todo en el aprendizaje que se espera obtenga el usuario al interactuar con el software.

A continuación se presentan las diferentes teorías psicológicas del aprendizaje aplicadas al diseño de software educativo.

Conductismo

El conductismo clásico se encuentra relacionado con el estudio del aprendizaje en los organismos y considera que éste se lleva a cabo a través de estímulos y respuestas. Esta línea teórica se vio modificada gracias a las aportaciones de Skinner, quien tomando los elementos fundamentales del conductismo clásico, incorporó nuevos elementos como es el concepto de condicionamiento operante, que integra a su cuerpo de conocimientos teóricos las respuestas aprendidas de los organismos. Es así como se concibe el concepto de estímulos reforzadores, que tienen su aparición después de la respuesta del organismo y tienen el efecto de incrementar la probabilidad de que las respuestas se emitan ante la presencia de los estímulos a los cuales han sido asociados.

De esta forma, el conductismo contempla dentro del proceso de aprendizaje, diferentes técnicas para la adquisición, mantenimiento y retención de habilidades y conocimientos, como son:

- **Reforzamiento**, que consiste en presentar un estímulo, de manera seguida a una respuesta. El reforzador es el estímulo que aumenta la probabilidad de ocurrencia de una respuesta.
- **Moldeamiento por aproximaciones sucesivas** consiste en identificar en la conducta meta o terminal. A continuación se inicia un primer eslabón proporcionando reforzadores ante la emisión de respuestas adecuadas, una vez dada la respuesta correcta al primer eslabón se continúa con el siguiente, actuando de la misma forma hasta llegar a la respuesta terminal.
- **Generalización y discriminación** ocurre cuando una persona, ante estímulos similares mas no idénticos, emite una misma respuesta; o bien cuando ante un mismo estímulo se emiten respuestas similares. En la discriminación se responde de manera diferencial ante los estímulos.

El conductismo ha sido aplicado a la educación principalmente en el proceso instruccional. Dentro de este enfoque, cualquier conducta académica puede ser enseñada de manera oportuna, si se tiene una programación instruccional eficaz basada en el análisis detallado de las respuestas de los aprendices; esto incluye el supuesto de que la enseñanza consiste en proporcionar contenidos o información al alumno, el cual tendrá que adquirir básicamente en el arreglo adecuado de las contingencias de reforzamiento (Hernández, 1993).

Aprovechando la evolución de las tecnologías y con la finalidad de subsanar muchas de las deficiencias en el proceso educativo se planteó la aplicación de los principios básicos conductistas del aprendizaje en las máquinas de enseñanza y los sistemas de instrucción programada. Es así como surge la enseñanza programada, que a principios de los setentas desarrolló una gran cantidad de experiencias y aplicaciones de programas de enseñanza. En inicio las protagonistas fueron las máquinas de enseñanza y posteriormente los textos programados, aunque cabe señalar que las situaciones instruccionales que permitían, eran demasiado estructuradas y dejaban poca participación significativa al alumno.

Cognoscitivismo

El cognoscitivismo tiene sus raíces en la ciencia cognoscitiva y en la teoría de procesamiento humano de la información. Para Gardner (1987) el nacimiento de la psicología cognitiva se da en el año 1956. A partir de esta fecha se empieza a gestar el movimiento que algunos llaman revolución cognitiva (Cataldó, 2000). El cognoscitivismo pone énfasis en el estudio de los procesos internos que conducen al aprendizaje, se interesa por los fenómenos y procesos internos que ocurren en el individuo, cuándo aprende, cómo ingresa la información a aprender, cómo se transforma en el individuo y cómo la información se encuentra lista para hacerse manifiesta; así mismo, considera al aprendizaje como un proceso en el cual cambian la organización de esquemas, conocimientos y las experiencias que posee un individuo, debido a su interacción con los factores del medio ambiente (Saad y Pacheco, 1987). Para explicar los fenómenos mentales mencionados, el cognoscitivismo se valió de la informática y las computadoras y con ello incorporó un planteamiento que se conoce como la metáfora del ordenador.

De acuerdo con De Vega (1982), en la metáfora del ordenador, la mente humana y la computadora son sistemas de procesamiento funcionalmente equivalentes, se asemejan en el software (operan con símbolos o representaciones, tienen procesos análogos de codificación, almacenamiento, organización de los datos, etc.) pero no en el hardware (neuronas vs. circuitos integrados).

Así mismo señala que existe una versión débil y otra fuerte dentro de esta metáfora, la versión débil corresponde a la psicología cognitiva, y es la que elabora modelos basándose en los sistemas de procesamiento de las computadoras (por ejemplo diagramas de flujo), para explicar la conducta inteligente humana. La computadora cumple aquí un papel de apoyo conceptual y formal.

La versión fuerte corresponde a la ciencia cognoscitiva, e incluye varias disciplinas aportadas por los técnicos de IA (inteligencia artificial), filósofos funcionalistas, lingüistas y psicólogos. Aquí la computadora es más que un simple elemento de apoyo: junto con la mente, ambos serían casos particulares de sistemas de procesamiento de "propósito general".

Finalmente, concluye que ambas versiones sustentan, diferentes concepciones de la verdad. La versión débil (psicología cognitiva) sustenta la verdad como correspondencia con los hechos (función semántica de la teoría), mientras que la versión fuerte (ciencia cognitiva) apoya la verdad como coherencia lógica (función sintáctica de la teoría).

Basándose en esta metáfora y en los supuestos básicos del cognoscitismo, diferentes autores han contribuido a la conformación del cuerpo teórico de la corriente cognitiva del aprendizaje; uno de los principales contribuyentes es David Ausubel (1989) quien realiza su principal aportación describiendo dos tipos de aprendizaje:

- a) **Aprendizaje repetitivo:** Implica la sola memorización de la información a aprender. El aprendizaje se produce por recepción, ya que la información es proporcionada en su forma final y el alumno es un receptor de ella.
- b) **Aprendizaje significativo:** La información es comprendida por el alumno y se dice que hay una relación sustancial entre la nueva información y aquella presente en la estructura cognoscitiva; es decir, la nueva información que recibe el alumno se relaciona a través de un proceso mental con la información previa del estudiante. De esta forma, el aprendizaje se puede producir por descubrimiento, donde el alumno explora el conocimiento, esto es, no se le proporciona la información en su forma final, brindándole únicamente elementos para que llegue a él.

Dentro del Cognoscitismo el alumno es entendido como un sujeto activo procesador de información, quien posee una serie de esquemas, planes y estrategias para aprender a solucionar problemas, los cuales a su vez deben ser desarrollados. Siempre en cualquier contexto escolar, existe un cierto nivel de actividad cognoscitiva, por lo cual se considera que el alumno nunca es un ente pasivo a merced de las contingencias ambientales o instruccionales.

El profesor que quiera apoyarse en esta corriente, como primera condición, debe partir de la idea de un alumno activo que aprende de manera significativa, que aprende a aprender y a pensar. Su papel en este sentido se centra sobre todo en confeccionar y organizar experiencias didácticas que logren esos fines. Desde esa perspectiva, el profesor debe estar profundamente interesado en promover en sus alumnos el aprendizaje significativo de los contenidos escolares. Para ello, es necesario que procure en sus lecciones, exposiciones de los contenidos, lecturas y experiencias de aprendizaje que exista siempre un grado necesario de

significatividad lógica, para aspirar a que los alumnos logren un aprendizaje en verdad significativo (Hernández, 1993).

En este enfoque la metodología de la enseñanza propone el empleo de las denominadas estrategias instruccionales de manera efectiva. Algunos investigadores, han estudiado el efecto que ciertas estrategias o manejos de la información tienen sobre la calidad y cantidad del aprendizaje.

Estas estrategias se han clasificado en función del momento en que son administradas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así tenemos tres momentos: antes de la instrucción, durante la instrucción y al finalizarla.

La teoría cognoscitiva ha hecho enormes aportes al campo de la educación: los estudios de memoria a corto plazo y largo plazo; los de formación de conceptos y, en general todo lo referente al procesamiento de información, así como las distinciones entre tipos y formas de aprendizaje. El profesor que adopta la teoría cognoscitiva en su práctica docente, presenta a sus alumnos la información observando sus características particulares, los incita a encontrar y hacer explícita la relación entre la información nueva y la previa. También intenta que el alumno contextualice el conocimiento en función de sus experiencias previas, de forma tal que sea más significativo y por lo tanto, menos susceptible al olvido (Saad y Pacheco, 1987).

Por otra parte, otro de los teóricos que ha aportando nuevas propuestas al Cognoscitismo, es Robert Gagné; su teoría se encuentra referida específicamente al diseño Instrucciona. La teoría de Gagné (1987) pretende ofrecer unos fundamentos teóricos que puedan guiar al profesorado en la planificación de la instrucción.

En su opinión, aprendizaje e instrucción se convierten en las dos dimensiones de una misma teoría, puesto que ambos deben estudiarse conjuntamente. Al respecto, Gros (1997) esboza el fundamento básico que plantea que para lograr ciertos resultados de aprendizaje es preciso conocer:

- a) Las condiciones internas que intervienen en el proceso.
- b) Las condiciones externas que pueden favorecer un aprendizaje óptimo.

En sus inicios, los estudios de Gagné tienen un enfoque cercano al conductismo aunque progresivamente incorpora elementos de otras teorías. Así podría decirse que, aunque se sitúa dentro del cognitivismo, utiliza elementos de otras teorías para elaborar la suya:

- **Conductismo:** especialmente de Skinner, da importancia a los refuerzos y el análisis de tareas.
- **Ausubel:** la importancia del aprendizaje significativo y de la motivación intrínseca.
- **Teorías del procesamiento de la información:** el esquema explicativo básico sobre las condiciones internas.

Otro elemento a analizar son las diferentes condiciones internas presentes en el aprendizaje. Según Araujo y Chadwick, (1988) y Gros, (1997); Gagné elabora un esquema que muestra las distintas fases en el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta que estas actividades internas tienen una estrecha conexión con las actividades externas, lo que dará lugar a determinados resultados de aprendizaje. Las distintas fases son: motivación, comprensión, adquisición, retención, recuerdo, generalización, ejecución y realimentación.

En cuanto a las condiciones externas que afectan a los diferentes procesos internos que tienen lugar durante el aprendizaje, Gagné (op. cit.) señala que son aquellos eventos de la instrucción que permiten que se produzca un proceso de aprendizaje; es decir, es la acción que ejerce el medio sobre el individuo. Así, la finalidad del diseño instructivo, en este caso, es intentar que estas condiciones externas sean lo más favorable posible a la situación de aprendizaje. Se trata, pues, de organizar las condiciones externas para alcanzar un determinado resultado de aprendizaje, adecuando la instrucción a cada proceso de aprendizaje: ordenar los factores externos para mejorar la motivación del alumno, su atención, su adquisición, su retención, entre otras. Según los resultados de aprendizaje que se pretendan alcanzar, deberán organizarse las condiciones externas.

Para Gagné (op. cit.) dependiendo del tipo de aprendizaje a realizar se requerirán diferentes elementos: habilidades intelectuales, información verbal, estrategias cognitivas, actitudes o destrezas motoras. Hasta aquí se han sintetizado los fundamentos de la teoría de aprendizaje de Gagné (op. cit.), sin embargo, es preciso también analizar las bases de su teoría de la instrucción. Teniendo en cuenta que la teoría de Gagné (op. cit.) pretende ofrecer un esquema general como guía para que los educadores creen sus propios diseños instructivos, adecuados a los intereses y necesidades de los alumnos, se precisa valorar la instrucción desde la óptica de la repercusión de su teoría en el diseño de software.

Los aportes de Gagné supusieron una alternativa al modelo conductista para el diseño de programas, centrándose más en los procesos de aprendizaje. Sus dos contribuciones más importantes son según Gros (op. cit.): a) Sobre el tipo de motivación (los refuerzos). Considerar en un programa el refuerzo como motivación intrínseca (recordar que en un programa conductista el refuerzo es externo). Por ello, el feedback es informativo y no sancionador, con el objetivo de orientar sobre futuras respuestas. b) El modelo cognitivo de Gagné es muy importante en el diseño de software educativo para la formación. Su teoría ha servido como base para diseñar un modelo de formación en los cursos de desarrollo de programas educativos. En este sentido, la ventaja de su teoría es que proporciona pautas muy concretas, específicas y de fácil aplicación. En síntesis, la teoría de Gagné proporciona pautas de trabajo para la selección y ordenación de los contenidos y las estrategias de enseñanza, siendo así de gran utilidad para los diseñadores.

En esta misma línea, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1989), aborda la relación entre los conceptos de aprendizaje y el uso del ordenador en el campo educacional. Esta teoría se centra en el aprendizaje de materias escolares fundamentalmente. La expresión "significativo" es utilizada por oposición a "memorístico" o "mecánico".

Para que un contenido sea significativo, implica en sentido general, aprender con una expresa intención de dar un sentido personal (Leontiev, 1978) o significado (Ausubel, op. cit.) a aquello que se aprende, (re)construyendo el conocimiento de manera personal, individual, comprende la interacción del estudiante con los contenidos, de manera que se logre la relación:

- De los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores (significatividad conceptual).
- De lo nuevo con la experiencia cotidiana, del conocimiento y la vida, de la teoría con la práctica (significatividad experiencial).
- Entre los nuevos contenidos y el mundo afectivo – motivacional del sujeto (significatividad afectiva).

Ausubel (op. cit.), destaca la importancia del aprendizaje por recepción. Es decir, el contenido y estructura de la materia los organiza el profesor, el alumno "recibe". En cuanto a su influencia en el diseño de software educativo, Ausubel, refiriéndose a la instrucción programada y a la enseñanza asistida por computadora, comenta que se trata de medios eficaces sobre todo para proponer situaciones de descubrimiento y simulaciones, pero no pueden sustituir la realidad del aula.

Así mismo señala que las posibilidades de las computadoras en la enseñanza, en tanto posibilitan el control de muchas variables de forma simultánea, si bien considera necesario que su utilización en este ámbito venga respaldada por una teoría validada empíricamente de la recepción significativa y el aprendizaje por descubrimiento (Ausubel, Novak y Hanesian; 1988)

Sin embargo, los tres autores citados en el párrafo anterior señalan que uno de los principales problemas de la enseñanza asistida por computadora estriba en que no proporciona interacción de los alumnos entre sí, ni de éstos con el profesor. Señalan también el papel fundamental del profesor, en lo que respecta a su capacidad como guía en el proceso instructivo ya que ninguna computadora podrá jamás ser programada con respuestas a todas las preguntas que los estudiantes formularán.

Por otra parte, autores como Bereiter, (1990) y Hutchins, (1991) señalan que existe un punto de vista dentro de la corriente cognoscitiva que propone que la cognición es socialmente compartida, más que individualmente propia, lo cual es un importante impulso en la orientación de las teorías cognoscitivas del aprendizaje, ya que éstas reflejan la idea de que el pensamiento es un producto de varias cabezas en interacción con otras.

Así mismo, en el contexto teórico de la cognición socialmente compartida, los investigadores se han propuesto poner a trabajar a los aprendices en grupos pequeños en problemas complejos, como una forma para lidiar con la complejidad de la tarea. El trabajar conjuntamente, facilita la resolución de problemas y capitaliza la pericia distribuida (Barron, 1991; Brown y Campione, 1994, 1996, Pea, 1993, Salomón, 1993). Los ambientes de colaboración también tienen excelentes formas y campos de acción para hacer el pensamiento visible, generar y recibir realimentación y revisión. A este respecto, el Grupo de Cognición y Tecnología de la Universidad de Vanderbilt (2003) señala que es importante que el proceso de enseñanza proporcione oportunidades de práctica con realimentación, revisión y reflexión. La realimentación, la revisión y la reflexión son aspectos metacognitivos que son claves para desarrollar la habilidad de autorregulación del propio aprendizaje. Dewey (1933) se dio cuenta de la importancia de la reflexión en torno a las propias ideas y de sopesar las mismas contra los datos y predicciones para poder obtener resultados. Por otra parte, en el contexto de la enseñanza, Schön (1983, 1988) enfatizó la importancia de la reflexión para la creación de nuevos modelos mentales. Para el grupo de Cognición y Tecnología de la Universidad de Vanderbilt (op cit.) las áreas de conocimiento que manejan los expertos, exhiben fuertes habilidades de automonitoreo que posibilita la regulación de las metas de aprendizaje y las actividades. Los aprendices autorregulados toman la realimentación de su desempeño y ajustan su proceso de aprendizaje en respuesta a ello. Señalan así mismo, que el automonitoreo depende de que tan profundamente sea la comprensión que se tiene dentro de determinado dominio de conocimiento, porque este requiere conciencia de su propio pensamiento, suficiente conocimiento para evaluar ese pensamiento y proporcionarse a si mismo realimentación, y conocimiento acerca de cómo llevar a cabo las revisiones necesarias. En otras palabras, los aprendices no pueden monitorear efectivamente su propio conocimiento y hacer uso adecuado de la realimentación en el proceso de revisión, ya que por lo general poseen poca comprensión respecto al dominio de conocimiento.

Ciclos de realimentación, reflexión y oportunidades de revisión proporcionan a los estudiantes oportunidades de práctica para usar las habilidades y conceptos que están tratando de manejar. Las teorías cognoscitivas sobre la adquisición de habilidades toman importancia porque conducen a una mayor fluidez y a una reducción en la cantidad de procesamiento de recursos para ejecutar la tarea (e. g., Anderson, 1983; Schneider, Dumais, y Shiffrin, 1984). La práctica con realimentación produce un mejor aprendizaje que la práctica sola.

Un temprano y mayor uso de la tecnología proporciona oportunidades de extender la práctica de habilidades básicas. Es importante distinguir entre dos estadios de desarrollo de habilidades básicas, estas son: adquisición y fluidez. La adquisición se refiere al aprendizaje inicial de una habilidad, y la fluidez se refiere a la capacidad para acceder a la habilidad de una manera rápida y sin esfuerzo. Si las habilidades básicas no son desarrolladas en un nivel de fluidez, entonces el proceso de aprendizaje está incompleto y el estudiante no será capaz de funcionar adecuadamente en el mundo real.

Si la tecnología es utilizada durante la fase de adquisición de una nueva habilidad o concepto, entonces el tutorial es el apropiado. Un tutorial basado en la tecnología difiere de las aplicaciones de ejercitación y práctica en el sentido de que el tutorial intenta jugar el rol del profesor proporcionando instrucción directa en una nueva habilidad y/o concepto. El Tutorial presenta al estudiante nuevo material de una manera individualizada, proporcionando frecuentemente realimentación y refuerzo. Cuando los estudiantes encuentran dificultades en el proceso de resolución de problemas significativos, la oportunidad de acceder a instrucción individualizada puede ser muy oportuna.

Constructivismo

Arroyo (2004) señala que la corriente Constructivista centra al alumno en el rol principal de la "Acción" durante los procesos y episodios de aprendizaje de conocimientos, habilidades y actitudes, mismos que, al visualizarse como procesos complejos, se desarrollan en contextos sociales, históricos y culturales determinados, aunque sus productos se manifiesten en forma individual. Por consiguiente, al constructivismo se le puede identificar como una vertiente del pensamiento educativo que se basa en una teoría psicológica del aprendizaje humano, y que intenta constituirse en un movimiento pedagógico en un sentido amplio.

Así mismo considera que el Constructivismo aporta a los sistemas educativos al menos dos significados centrales debido a que:

1) Ofrece pistas importantes para comprender los procesos humanos de creación, producción y reproducción de conocimientos, y

2) Abre la posibilidad, con base en lo anterior, de desarrollar nuevos enfoques, aplicaciones didácticas y concepciones curriculares en cualquier ámbito de la educación escolarizada, así como una serie de innovaciones importantes dirigidas al corazón mismo de las prácticas educativas, en congruencia con una visión activa de la docencia y los aprendizajes escolares⁶

Por otra parte, es importante señalar que el proceso de construcción del conocimiento se lleva a cabo gracias a la interacción de tres elementos:

- 1) el alumno,
- 2) el contenido que es objeto de enseñanza y aprendizaje y

- 3) el profesor, que ayuda al alumno a construir significados y a atribuir sentido al contenido de aprendizaje.

El alumno aporta al aprendizaje una actividad mental constructiva que le permite apropiarse del contenido elaborando una versión personal del mismo. El profesor y otras fuentes de ayuda educativa deben guiar la actividad mental constructiva del alumno hacia la elaboración de una representación del contenido que sea acorde con la definición cultural de los contenidos de aprendizaje. De esta manera, la noción de triángulo interactivo, que representa las relaciones entre el alumno, el contenido y el profesor, constituye la unidad básica para la comprensión de procesos de enseñanza y aprendizaje

Es importante considerar que este proceso interactivo no presupone que profesor y alumnos tengan que estar presentes al mismo tiempo en una situación de enseñanza y aprendizaje (pueden estarlo virtualmente) como tampoco presupone que las ayudas provengan directamente del profesor. En este sentido, las ayudas pueden ser directas, mediante los intercambios comunicativos que un profesor mantiene con sus alumnos, o indirectas, como ocurre por ejemplo mediante las guías y orientaciones de un material multimedia diseñado para el autoaprendizaje.

Para Monereo (1995) la teoría constructivista considera los siguientes preceptos fundamentales:

- La necesidad de no fragmentar o descomponer el conjunto de procesos que componen y articulan el aprendizaje de un contenido.
- La enseñanza debe partir de actividades reales que permitan su posterior transferencia, pero que al mismo tiempo, integren la complejidad que caracteriza a las situaciones del mundo real.
- La enseñanza debe favorecer una búsqueda activa y continua del significado por parte del alumno. El conocimiento se construye a través de la experiencia.
- El error es considerado como una posibilidad de autovaloración de los procesos realizados y permite al mismo tiempo la reflexión del alumno para la mejora de los resultados.
- Son importantes los elementos motivacionales para llevar a cabo aprendizajes significativos.
- Necesidad de la durabilidad y significatividad del cambio cognitivo producido en los alumnos.

Para Gros (1997) los entornos de aprendizaje que plantean los autores constructivistas permitirán enseñar a pensar de una manera efectiva, a razonar, a solucionar problemas y a desarrollar las habilidades aprendidas.

Por otra parte, es necesario considerar que la aplicación de las teorías constructivistas en el diseño de software educativo se basa fundamentalmente en determinar qué tipo de características han de tener los entornos de aprendizaje.

Estas características, básicamente, implican representar la complejidad de las situaciones reales de aprendizaje, así como promover el aprendizaje a través de actividades significativas considerando a los errores como fuente potencial de aprendizaje. Para Mayer (2003), la concepción del aprendizaje constructivista tiene importantes implicaciones para la tecnología instruccional. La instrucción constructivista tiene como objetivo la adoptar y guiar el aprendizaje constructivista, lo que implica la activación de procesamientos cognitivos que conducen a la comprensión de los contenidos. Resumiendo, la instrucción constructivista genera en el aprendiz una actividad cognitiva constructivista. Bajo esta concepción de aprendizaje, la tecnología instruccional deberá funcionar como una guía cognitiva para ayudar al aprendiz en la resolución de tareas académicas auténticas, tales como comprender un texto, resolver problemas matemáticos que impliquen un reto, o conducir un experimento científico.

Es importante reconocer que la instrucción constructivista no es la misma que el aprendizaje por la práctica o bien el aprendizaje por la experiencia (aprender sobre la marcha), porque la actividad del comportamiento no es la misma que la actividad cognoscitiva.

La evaluación constructivista se centra en la cualidad del entendimiento de los aprendices, más que en la cantidad de conocimiento que han adquirido. El reto de la evaluación constructivista es desarrollar técnicas que evalúen la habilidad de los estudiantes para utilizar lo que han aprendido en nuevas situaciones (transferencia), además de su habilidad para recordar lo que han aprendido (retención).

Además del constructivismo, dentro de las teorías del aprendizaje que se preocupan por estudiar el proceso de construcción del conocimiento se encuentra la perspectiva del aprendizaje situado.

Aprendizaje situado

Entre las líneas de investigación dirigidas al mejoramiento cualitativo de la educación en búsqueda de la excelencia, algunas alternativas centran su interés en el desarrollo de estrategias de aprendizaje que permitan mayor participación del estudiante asumiendo la responsabilidad de su propio proceso.

Estas alternativas, suponen la construcción del conocimiento propiciado por interacciones significativas que incrementan el proceso de motivación mediante la cognición situada, que comprende una perspectiva constructivista-social del aprendizaje, la cual enfatiza las variables contextuales y sociales que apoyan la cognición compartida y la construcción del conocimiento en situaciones naturales (Resnick, Levine y Teasley, 1991).

Al compartir significados, el discernimiento en la solución de problemas deviene en un proceso de reestructuración hacia una nueva forma compleja del conocimiento inherente al contexto en el cual se indaga sobre el problema estudiado. De esta forma se puede decir que el aprendizaje situado es un aprendizaje de conocimiento y habilidades en un contexto que se aplica a situaciones cotidianas reales.

En el aprendizaje situado, la construcción del conocimiento tiene una alta dependencia de la interacción cognitiva individual y social; la transferencia del aprendizaje se produce a instancias de acercar la situación de aprendizaje al contexto real de aplicación. Circunscribir aprendizajes a situaciones fuera de la realidad, como muchas veces se da en la enseñanza

tradicional, no posibilita la transferencia, porque las mismas no se viven. Este enfoque de aprendizaje, depende de las metas de enseñanza y de los resultados de ella. Tiene mucha utilidad en la enseñanza de adultos porque posibilita que el sujeto se conduzca por sí mismo tomando decisiones en actividades cooperativas con sus pares, incrementando así el aprendizaje activo.

El aprendizaje situado involucra: 1) Un aprendizaje social más que un aprendizaje individual. 2) Un aprendizaje basado en herramientas más que un aprendizaje independiente de herramientas. 3) Un aprendizaje ocupado en los objetos más que un aprendizaje dependiente de símbolos. 4) Un aprendizaje basado en una situación específica más que un aprendizaje teórico.

El aprendizaje situado tiene lugar en y a través de la interacción con otros en un contexto de resolución de problemas que es auténtico más que descontextualizado. El aprendizaje se produce a través de la reflexión de la experiencia, a partir del diálogo con los otros y explorando el significado de acontecimientos en un espacio y tiempo concreto, como por ejemplo, el contexto.

La tecnología, juega parte importante en el aprendizaje situado, ya que permite a los estudiantes aplicar teorías a situaciones cotidianas reales a través de micromundos, bases de datos, paquetes de gráficos y editores de texto. Esto representa una serie de beneficios, tales como el hecho de que los estudiantes aprendan como aplicar el conocimiento que han adquirido, así como la capacidad de aplicar teorías a una situación dada.

En la actualidad se afirma que la actividad en la que se desarrolla y despliega el conocimiento no puede separarse del aprendizaje, ni de la cognición, ni reviste un carácter auxiliar. Tampoco es neutral, sino que forma parte de lo aprendido. Podemos decir que las situaciones coproducen el conocimiento a través de la actividad. En consecuencia, podemos afirmar que el aprendizaje y la cognición están fundamentalmente situados.

Por otra parte, las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios, proporcionando herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, y puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y así autocontrolar su trabajo.

En este sentido, facilitarán el aprendizaje a partir de los errores (empleo de estrategias de ensayo-error) tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos.

Además estimularán el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

Las actividades de los programas, contextualizadas a partir de los conocimientos previos e intereses de los estudiantes, deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden.

Así desarrollarán las capacidades y las estructuras mentales de los estudiantes y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales, etc.) mediante el ejercicio de actividades cognitivas del tipo: control psicomotriz, memorizar, comprender, comparar, relacionar, calcular, analizar, sintetizar, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginar, resolver problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica, etc.), crear, experimentar, explorar, reflexión metacognitiva (reflexión sobre su conocimiento y los métodos que utilizan al pensar y aprender).

2.6. Aprendizaje Multimedia

Para Schnotz (2002), es importante visualizar al aprendizaje humano desde una perspectiva constructivista, ya que implica que los multimedia ofrezcan servicios específicos, por ejemplo: las películas y los vídeo clips permiten presentar situaciones auténticas de aprendizaje, que deben motivar al aprendiz y situar de forma adecuada el aprendizaje; así mismo las presentaciones estáticas y las animaciones hacen la presentación de la información más concreta y realista, y permiten visualizar y dar nitidez a la situación de aprendizaje, cumpliendo así un principio didáctico. La combinación de imágenes y sonidos se corresponde con otro principio didáctico que aconseja la presentación de la información a través de diferentes canales sensoriales.

Los entornos de aprendizaje multimedia computarizados permiten interactuar con una materia: exploración del aprendizaje autodirigida, en la que una persona puede manipular un objeto de aprendizaje y observar los resultados.

Así mismo, el autor señala que el aprendizaje multimedia ofrece elementos como son: a) Formas de representación múltiples, b) Animación, c) Múltiples modalidades sensoriales d) no-linealidad y e) Interactividad

a) Formas de representación múltiples

Las formas de representación múltiples hacen referencia a la combinación de textos, imágenes realistas, diagramas, o gráficos. El resultado de la investigación sobre el uso de formas de representación múltiples establece que la información textual se recuerda mejor cuando viene ilustrada con imágenes.

b) Animación

La animación puede servir para varios propósitos: estos pueden utilizarse como soporte de la percepción en tres dimensiones de un objeto, una representación en dos dimensiones de un objeto rotando dicho objeto. Pueden usarse para dirigir la atención de los aprendices hacia los aspectos importantes del contenido (pero también hacia la decoración animada sin importancia). La animación puede utilizarse para la adquisición de conocimiento procedimental; por ejemplo, en el área del aprendizaje de software, cuando los pasos de la interacción son modelados por medio de la animación. Finalmente, la animación puede cumplir una función de suplantación, cuando un aprendiz consigue realizar un procesamiento, que no habría podido conseguir sin este soporte externo.

c) Múltiples modalidades sensoriales

Los modelos teóricos presentados anteriormente, no tienen en cuenta que el aprendizaje incluye también el uso de diferentes modalidades sensoriales. Aprender por medio del multimedia está frecuentemente asociado a la idea de que los aprendices individuales prefieren modalidades específicas. La multimedia ofrece la posibilidad de proporcionar modalidades diferentes para permitir al aprendiz elegir la que prefiere.

d) No-linealidad

Los entornos de aprendizaje apoyados por los multimedia están normalmente organizados como hipermedia y de esta manera, proporcionan un acceso flexible a un espacio de información no lineal. Con frecuencia se ha esperado que estos aportes de información diesen lugar a un pensamiento más dinámico y a unas estructuras de conocimiento más coherentes. Como ha defendido Spiro, los hipertextos sugieren múltiples perspectivas que mejoran los procesos de elaboración y finalmente dan como resultado una mayor flexibilidad cognitiva (Spiro, Feltovich, Jacobson y Coulson, 1991).

e) Interactividad

Frente a los medios tradicionales no lineales, los multimedia permiten la interactividad. De esta manera, el aprendiz no se limita únicamente a seleccionar la información, sino que también manipula e investiga el tema a través de un aprendizaje exploratorio activo y autodirigido.

Un sistema de enseñanza que introduce el uso de multimedia ofrece ciertas ventajas para el aprendizaje, algunas de estas son: 1) cada estudiante puede ir a su ritmo; 2) de acuerdo con su capacidad, tiene libertad y flexibilidad de horarios, y 3) practica inmediatamente lo que va aprendiendo.

Así mismo, el aprendizaje Multimedia plantea la ventaja, de que a fin de comprender perfectamente un determinado tema, existe la posibilidad de "volver atrás" tantas veces como sea necesario, algo que sería impracticable en una clase tradicional. A diferencia de los primeros softwares educativos que dio la historia, que no eran más que secuencias de páginas escritas que la computadora ayudaba a presentar una tras otra, dirigiendo completamente al aprendiz y llevándolo por caminos trazados previamente por el programador, los actuales sistemas multimedia promueven un diálogo real entre el alumno y la máquina, y una interactividad dinámica que lo convierte en un sujeto verdaderamente activo, constructor de sus propios aprendizajes.

Mayer (2001) en sus investigaciones sobre el aprendizaje con multimedia presenta siete principios que deben ser considerados en el diseño de mensajes multimedia educativos.

- En primera instancia demuestra que se aprende mejor y se recuerda durante más tiempo si se utilizan imágenes con el lenguaje verbal, que si sólo se utilizan palabras. Lo que Mayer llama principio del multimedia es un argumento esgrimido en numerosas ocasiones en favor de la utilización de medios audiovisuales en la enseñanza y basado en la implicación de varios sentidos en la captación y procesamiento de la información. Mayer en sus investigaciones parte de tres supuestos de la teoría cognitiva sobre aprendizaje con multimedia:

- a. Que los humanos procesan de forma separada, por *dos canales* distintos, la información visual y la información sonora.
 - b. Que existe una "capacidad de procesamiento simultáneo limitada" por cada uno de los canales.
 - c. Que el "aprendizaje activo" supone prestar atención a la información que llega a los sentidos, organizar la información seleccionada en representaciones mentales coherentes e integrar esas representaciones mentales con conocimientos previos.
- El segundo principio de Mayer es el de "contigüidad espacial", según el cual se aprende y recuerda mejor cuando las palabras y las imágenes correspondientes están próximas entre sí que cuando aparecen más alejadas en la página o la pantalla. A mayor proximidad de texto e imagen, mejor aprendizaje.
 - Del mismo modo, Mayer deduce de sus investigaciones que cuando las palabras y las imágenes se presentan simultáneamente se aprende mejor que cuando no coinciden en el tiempo y la una sucede a la otra. Es lo que este autor llama el principio de la "contigüidad temporal".
 - Según el "principio de coherencia", se aprende mejor cuando no se incluyen en la aplicación multimedia, imágenes, palabras o sonidos extraños, que cuando estos se incluyen por alguna de las razones que anteriormente apuntábamos relacionadas con la espectacularidad. Se suele justificar la inclusión de estos elementos superfluos asignándoles una supuesta función de motivación.
 - El quinto principio de Mayer llamado de la "modalidad" establece que se aprende y recuerda mejor con animación y narración que con animación y texto escrito en pantalla. Esto puede sonar paradójico ya que resulta lógico pensar que cuando la información se presenta escrita puede releerse a distintos ritmos, mientras que *las palabras se las lleva el viento*. Y así sucede en realidad, pero en el caso de una presentación multimedia donde además de la información verbal se presenta una animación, la cosa varía. El comentario hablado se procesa por el canal auditivo mientras que el texto escrito se procesa por el visual, coincidiendo éste último con la información gráfica de la animación y con la posibilidad de interferir.
 - Podría pensarse que la mejor solución es incluir el comentario hablado y escrito junto con la animación. Sin embargo, según "el principio de redundancia", no sucede así. Cuando el lenguaje verbal se presenta sólo como narración oral junto a la animación se aprende y retiene mejor que cuando se añade también el lenguaje verbal escrito.
 - Por último, según las investigaciones de este autor, no todos aprenden de la misma forma con multimedia. Existen diferencias individuales en cuanto a la influencia que los aspectos de diseño que tratamos en este apartado tienen en el aprendizaje de cada uno. Parece ser que el buen diseño en una presentación multimedia favorece más a los alumnos de bajo "nivel intelectual" que a los más aventajados en ese sentido. Asimismo el buen diseño favorece más el aprendizaje a los alumnos con una buena orientación espacial y dominio del espacio que a los que no lo tienen. Por ejemplo, si una animación y una narración se presentan de forma sucesiva, tanto los alumnos capaces de relacionar los elementos en el espacio, como los menos capaces, tendrán dificultad para hacer coincidir ambas representaciones en la memoria de trabajo. Cuando ambas

representaciones, animación y narración se perciben simultáneamente y coinciden en la memoria de trabajo de los alumnos, los más capacitados pueden más fácilmente establecer conexiones entre ambas representaciones y favorecer el aprendizaje.

2.7. Diseño de Software Educativo

Existen diferentes aproximaciones metodológicas para desarrollar software educativo, desde la aproximación del diseño instruccional, al considerar el software como un material didáctico, y la aproximación del diseño de software llanamente, que involucra cuestiones inherentes al producto, tales como el soporte, la interactividad, el diseño de interfaz, etc. A continuación se realizará una breve revisión de estas aproximaciones para el diseño de software educativo, que juntas constituyen una metodología que contempla los puntos clave para diseñar un producto con características pedagógicas.

Diseño Instruccional

De acuerdo con Gros (1997), para realizar el diseño instructivo los pasos a seguir son los siguientes: Identificar el tipo de resultado que se espera de la tarea que va a llevar a cabo el sujeto (lo que viene a llamarse "análisis de la tarea"). Ello posibilitaría descubrir qué condiciones internas son precisas y qué condiciones externas son convenientes. Una vez determinado el resultado que se desea alcanzar hay que identificar los componentes procesales de la tarea, es decir, los requisitos previos, de manera que sirvan de apoyo al nuevo aprendizaje.

En la actualidad, según Gros (op cit), un objetivo prioritario es el desarrollo de modelos prescriptivos para la elaboración de materiales educativos informáticos. También aclara que considera necesario proporcionar una metodología y herramientas que sirvan de guía en el diseño y desarrollo de materiales informáticos educativos. Considera la fase de desarrollo como fundamental para un uso efectivo del ordenador en educación, añadiendo que la finalidad del ordenador es ser de utilidad al profesor, no sustituirlo.

El papel del diseño instruccional dentro del diseño de software fue apoyado por Gagné (1982). El argumentaba que diseñadores educativos y programadores de computadoras podrían trabajar juntos para producir materiales que tuviesen ventajas para las características particulares de la computadora. También observó que este proceso ha sido impedido por el factor comercial: parece que los programadores pueden crear software que venden, sin considerar los principios del diseño educativo (Noguera, López-Polín y Salinas, 1999).

Uno de los más importantes factores que los diseñadores educativos pueden aportar a las computadoras es el conocimiento de la relación entre los materiales y la cognición del usuario. Se pueden destacar las siguientes aportaciones:

Hale (1981), observó que un tema persistente de estudios era la necesidad para continuar dando apoyo a los estudios de los factores humanos, tratando con la interacción hombre-computadora.

Kearsley y Hillelsohn (1982), exigían una metodología sistemática para el proceso comprometiendo a los usuarios en el diseño y la implementación de las computadoras en sistemas formativos.

Baker (1982), reclamaba el desarrollo de una variedad de técnicas de interacción que permitiese a los usuarios seleccionar las formas de interacción que más conviniese a sus intereses.

Stewart (1980) fue el más específico, argumentando a favor del control de un número de directrices para la interacción hombre-máquina.

Estas metas para el diseño de sistemas interactivos proporcionan un grupo útil de directrices para los diseñadores de materiales de enseñanza asistida por computadora (Noguera, López-Polín y Salinas, op. cit.).

A continuación se explican algunos de los factores que influyen sobre los procesos cognitivos y que por lo tanto deben ser considerados por todo psicólogo educativo que pretenda diseñar un software educativo.

Factores que Influyen en los Procesos Cognitivos

De acuerdo con Noguera, López-Polín y Salinas (op. cit.), los diseñadores educativos tendrían que tener presente:

1. **Características del usuario:** ser conscientes de los probables usuarios de la población, y además, de sus diferencias en los procesos cognitivos (estilos de aprendizaje, capacidad de atención, de memoria, comprensión, etc.) para que el diseño Instruccional sea efectivo.
2. **Simplicidad:** la noción de simplicidad requiere especificación. Lo que es simple para unos usuarios, no tiene por qué serlo para otros.
3. **Flexibilidad:** aparentemente los materiales de la enseñanza asistida por computadora necesitan ser flexibles en la mayoría de sus componentes, para así proporcionar amplia variedad de alternativas al usuario para elegir una opción, o escoger el nivel de dificultad de la tarea o, para controlar el ritmo y secuencia del aprendizaje.
4. **El control y realimentación del usuario:** si los diseñadores de materiales multimedia trabajan con conocimiento de los caminos en los cuales los usuarios interactúan con las computadoras, significa que aumentará el control del usuario sobre el aprendizaje a seguir. Un posible camino de promover el control del usuario es el uso de una realimentación efectiva y apropiada.
5. **Mensajes de error:** a pesar de que es aparente que el mensaje de error podría ser correcto, significativo e informativo, se requieren investigaciones para averiguar que significan estos términos para el usuario.
6. **El formato de los materiales:** como en otras áreas de diseño educativo, son requeridas investigaciones sobre la eficacia de los variados formatos de materiales multimedia con diferentes tipos de usuarios.

Por otra parte, es importante señalar que uno de los aspectos que debe interesar a todo diseñador instruccional es el siguiente: ¿Qué elementos deben considerarse en el proceso de diseño de ambientes de aprendizaje para que estos resulten efectivos?

A este respecto el Grupo de Cognición y Tecnología de la Universidad de Vanderbilt (2003) menciona que existen 4 situaciones que pueden garantizar que un ambiente de aprendizaje sea efectivo, estos son: que los ambientes de aprendizaje se encuentren centrados en el conocimiento, en el aprendizaje, en la evaluación y en la comunidad. A continuación se describe cada una de estas situaciones:

Ambientes de Aprendizaje Centrados en el Conocimiento:

En este tipo de ambientes se presta atención al proceso de pensamiento (conceptos centrales de la materia) y al proceso metacognoscitivo de porqué se piensa lo que se está pensando (para respaldar el “aprendizaje con comprensión”, más que meramente por repetición o memorización), y qué competencias se necesitan.

Ambientes de Aprendizaje Centrados en el Aprendiz:

Los educadores deben poner atención a los conocimientos, las habilidades y las actitudes que los aprendices traen al salón de clases. Estas preconcepciones incorporadas deben contemplarse en los temas de las materias y también incluyen una amplia comprensión por parte del aprendiz. Los profesores que utilizan ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante, ponen mucha atención sobre lo que los estudiantes saben y lo que no saben, y continuamente trabajan para fortalecer a los estudiantes.

Ambientes de Aprendizaje Centrados en la Evaluación:

Los esfuerzos para hacer visible el pensamiento de los estudiantes son especialmente importantes a través del uso frecuente de la evaluación formativa. Esto permite al maestro captar las preconcepciones de los estudiantes, entender en qué nivel de desarrollo se encuentran los estudiantes, desde el pensamiento informal al formal, y diseñar el proceso de instrucción coordinadamente. Estos ambientes ayudan tanto al profesor, como al estudiante a monitorear el progreso.

Ambientes de Aprendizaje Centrados en la Comunidad:

Esto incluye el desarrollo de normas en el salón de clase y en la escuela, y su conexión con el mundo externo, que respaldé el núcleo de valores de aprendizaje. Los profesores deben estar dispuestos a establecer una comunidad de aprendizaje a través de ellos mismos. Estas comunidades pueden construir un sentido familiaridad en torno al cuestionamiento más que al conocimiento de las respuestas y puede desarrollar un modelo de creación de nuevas ideas que se construyen sobre las contribuciones de los miembros de la comunidad.

Las situaciones descritas en los párrafos anteriores, se encuentran en íntima relación con lo que se conoce como principios de diseño instruccional desde una perspectiva contextual, esta perspectiva señala que para establecer elementos centrados en el conocimiento en un ambiente de aprendizaje, la instrucción debe organizarse alrededor de problemas significativos con metas apropiadas.

Así mismo, para respaldar una aproximación centrada en el aprendiz, la instrucción debe proveer andamiaje para la resolución de problemas significativos y respaldar el aprendizaje con entendimiento.

En consecuencia, para apoyar actividades centradas en la evaluación, la instrucción debe proveer oportunidades de práctica con realimentación, revisión y reflexión. Y finalmente, para crear una comunidad en un ambiente de aprendizaje, los arreglos sociales de la

instrucción deben promover la colaboración y pericia distribuida, tanto como el aprendizaje independiente.

Estilos de aprendizaje

Es necesario investigar sobre los alumnos y sus características, para poder determinar qué tipo de enseñanza es la mejor para cada tipo de alumno en cada tipo de ambiente.

En el diseño de material multimedia interactivo, una experiencia de aprendizaje es más rica cuando hay diferentes formas de enseñanza para dar tención a las diferentes formas de aprendizaje de los alumnos. Todo el proceso de aprendizaje es más eficiente si los alumnos pueden determinar su propio camino, seleccionando la información disponible para ellos, del modo más conveniente para su propio estilo de aprendizaje (Noguera, López-Polín y Salinas, op. cit.).

Para alcanzar el aprendizaje de determinado tópico o procedimiento, las personas utilizan sus propios métodos y conjunto de estrategias; a esto se le denomina estilos de aprendizaje. Aunque las estrategias concretas que los aprendices utilizan, varían según lo que quieran aprender, cada persona tiende a desarrollar unas preferencias globales. Esas preferencias o tendencias a utilizar más determinadas estrategias o métodos de aprendizaje que otras, constituyen el estilo de aprendizaje de cada individuo.

Es sabido que en cuestiones de aprendizaje existen diferencias individuales, no todas las personas aprenden igual, ni a la misma velocidad. Aunque existan condiciones de aprendizaje que se pueden controlar y que serán iguales para cada uno de los educandos, tales como el tópico de enseñanza, existirán diferencias en los conocimientos de cada miembro del grupo y eso a pesar del hecho de que aparentemente todos han recibido las mismas explicaciones y realizado las mismas actividades y ejercicios. Cada miembro del grupo aprenderá de manera distinta, tendrá dudas distintas y avanzará más en unas áreas que en otras.

El concepto de los estilos de aprendizaje está directamente relacionado con la concepción del aprendizaje como un proceso activo. Si se considera que el aprendizaje equivale únicamente a recibir información de manera pasiva, lo que el alumno haga o piense no resulta relevante; pero si se entiende al aprendizaje como el proceso de construcción del conocimiento que implica la elaboración por parte del receptor de la información, parece bastante evidente que cada uno de nosotros elaborará y relacionará los datos recibidos en función de sus propias características.

Para facilitar el estudio y entendimiento del proceso de aprendizaje, éste se ha dividido en varias etapas (las cuales ocurren simultáneamente en la realidad) como son: 1) la recepción de la información, y 2) la forma en que se utiliza dicha información. Dentro de cada fase del proceso de aprendizaje existen diferentes estilos, que son definidos a continuación:

1) Recepción de la Información

El aprendizaje parte siempre de la recepción de algún tipo de información. De toda la información que recibe un individuo, éste selecciona una parte. Cuando se analiza como se selecciona la información se puede distinguir entre alumnos visuales, auditivos y kinestésicos.

Los seres humanos reciben a cada momento una enorme cantidad de información a través de sus sentidos procedente del mundo que les rodea. El cerebro es el encargado de seleccionar parte de esa información e ignorar el resto.

La información que se selecciona es a la que se le presta atención, la atención es brindada en función del interés.

Algunas personas tienden a fijarse más en la información que reciben visualmente, otros en la información que reciben auditivamente y otros en la que reciben a través de los demás sentidos.

Existen tres grandes sistemas para representar mentalmente la información: 1) el sistema de representación visual, 2) el auditivo y 3) el kinestésico. El sistema de representación visual es utilizado siempre que se recuerdan imágenes abstractas (como letras y números) y concretas. El sistema de representación auditivo es el que permite oír voces, sonidos, música. Cuando se recuerda una melodía o una conversación, o cuando se reconoce la voz de alguna persona que habla por teléfono, se está utilizando el sistema de representación auditivo. Por último, cuando se recuerda el sabor de determinado alimento, o lo que se siente al escuchar una canción se está utilizando el sistema de representación kinestésico.

La mayoría de las personas utilizan los sistemas de representación de forma desigual, potenciando unos e infra-utilizando otros. El que se utilice más un sistema de representación es importante por dos motivos:

- Primero, porque los sistemas de representación se desarrollan más cuanto más se utilizan.
- Segundo, porque los sistemas de representación no son neutros. Cada uno tiene sus propias características.

2) Utilización de la Información

Una vez recibida la información la utilizamos de una manera o de otra. Honey y Mumford (1992) distinguen entre alumnos activos, teóricos, reflexivos y pragmáticos.

- **Estilo Activo.** Son personas abiertas, entusiastas, sin prejuicios ante las nuevas experiencias, incluso aumenta su motivación ante los retos.
- **Estilo Reflexivo.** Son individuos que observan y analizan detenidamente. Consideran todas las opciones antes de tomar una decisión. Les gusta observar y escuchar, se muestran cautos, discretos e incluso a veces quizá distantes.
- **Estilo Teórico.** Presentan un pensamiento lógico e integran sus observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Buscan la racionalidad, la objetividad, la precisión y la exactitud.
- **Estilo Pragmático.** Son personas que intentan poner en práctica las ideas. Buscan la rapidez y eficacia en sus acciones y decisiones. Se muestran seguros cuando se enfrentan a los proyectos que les ilusionan.

Estrategias metodológicas para el diseño de Software

De acuerdo con Marquès (1995) para desarrollar un software multimedia, se debe atravesar por un proceso que comprende 11 fases o etapas que van de lo general a lo específico.

1. Génesis de la idea.
2. Prediseño o diseño funcional.
3. Estudio de viabilidad y marco del proyecto.
4. Dossier completo de diseño o diseño orgánico.
5. Programación y elaboración del prototipo alfa-test.
6. Redacción de la documentación del programa.
7. Evaluación interna.
8. Ajustes y elaboración del prototipo beta-test.
9. Evaluación externa.
10. Ajustes y elaboración de la versión 1.0
11. Publicación y mantenimiento del producto.

1. Génesis de la Idea

La primera fase consiste en definir el concepto, todos los productos multimedia con fines educativos comienzan por una idea o concepto que parece potencialmente poderosa para favorecer los procesos de enseñanza/aprendizaje y que va tomando forma poco a poco.

2. Prediseño o diseño funcional

Posteriormente, en la fase de Prediseño, se deben considerar las características tanto pedagógicas, como técnicas y funcionales que conformarán al software en su conjunto como un material educativo computarizado. En otras palabras, el prediseño (diseño funcional) constituye un primer guión del programa que pondrá el énfasis en los aspectos pedagógicos del proyecto: contenidos, objetivos, estrategia didáctica, etc.

A continuación se describen los aspectos que de acuerdo con Marquès (1995) deberán conformar el diseño funcional.

La concreción de los aspectos pedagógicos.

Es aquí donde se definirán los objetivos, los contenidos, los alumnos destinatarios del programa y la estrategia didáctica que se piensa utilizar.

Es importante tomar en cuenta la población a la que va dirigido el proyecto, ya que dependiendo de las características de la población, el nivel de interactividad puede variar. Además, no es posible desarrollar un software multimedia sin saber a la audiencia a la que va dirigido. Si la población objetivo no se tiene en cuenta, puede ser que el producto final sea tan vago y discontinuo que no tenga significado para nadie.

Así mismo, los proyectos deben de tener un contenido, que es cualquier elemento que proporcione información al usuario. El contenido puede estar compuesto de diferentes media (texto, gráficos, animación, sonido y videos) que se reúnen, preparan y organizan para comunicar el mensaje al usuario.

La estrategia didáctica que se encuentra íntimamente relacionada con el diseño de la información, ya que es éste el que proporciona dirección a los caminos para organizar y presentar la información (tanto textual, como auditiva y visual) de una forma útil y significativa. El diseño de la información se refiere a la colocación de la información de una forma clara, exacta y significativa. El principal instrumento que ayuda a que esto suceda es el guión psicopedagógico.

El guión psicopedagógico constituye el principal apoyo para el momento de la programación del software y es una guía que se presenta en forma escrita en la que se realiza una descripción con los suficientes detalles para producir el contenido de un software educativo. Existen diferentes formas de escribir un guión psicopedagógico, la más común es a través de una tabla con filas y columnas donde se describen los elementos de cada una de las pantallas que conforman el software, como son contenidos, imágenes, sonido, objetivos, y estrategias de enseñanza-aprendizaje (ver tabla 2).

Tabla 2. Esquema del Guión Psicopedagógico

Pantalla	Objetivo	Contenido	Estrategias de E-A	Recursos Multimedia
Se coloca el número y el nombre de la pantalla (tema)	Se redactan los objetivos instruccionales ya sean generales o específicos	Se describen los contenidos, o bien se coloca un número de referencia a una tabla de contenido	Muestra las diferentes estrategias de enseñanza aprendizaje que aparecen en cada pantalla	Incluye todos los recursos multimedia como son: audio, imágenes, animaciones, etc.

Esquemas sobre los aspectos algorítmicos.

Los aspectos algorítmicos y estructurales reflejan una primera aproximación a la estructura del programa, y se concretarán en un diagrama general del programa.

El diagrama general del programa reproduce la estructura básica de su algoritmo. Se acostumbra a representar en forma de diagrama de flujo, y debe ir acompañado de una breve descripción de los módulos globales que lo integran.

De acuerdo con Galvis (1992) existen diferentes tipos de estructuras lógicas que reflejan la arquitectura de un software, estas son:

- Diseño Lineal o Secuencial (ver figura 18)
- Diseño Jerárquico (ver figura 19)
- Diseño de Telaraña/no lineal (ver figura 20)

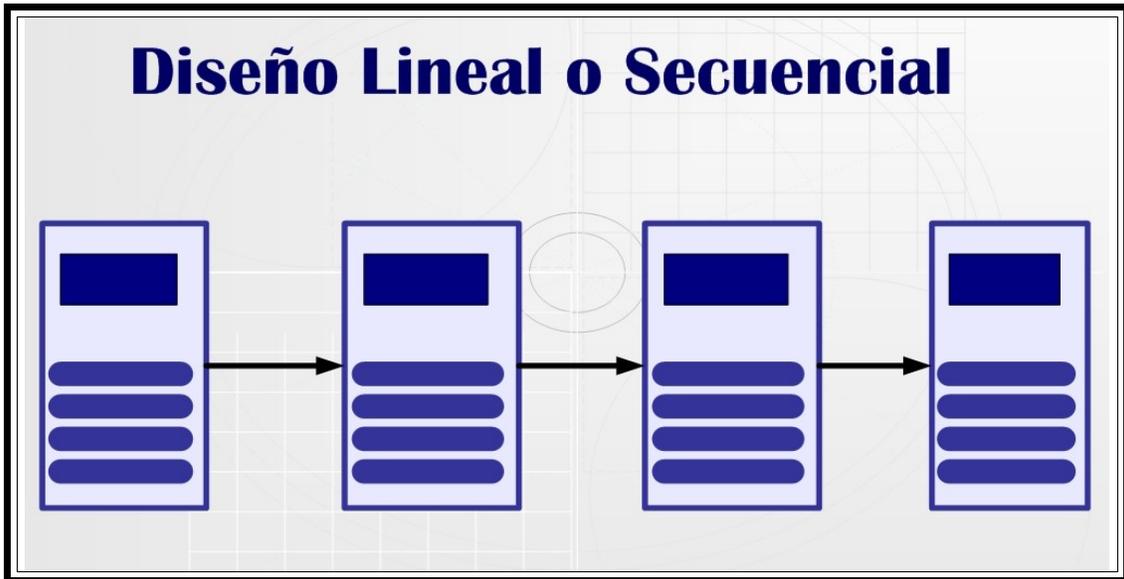


Figura 10. Estructura lineal o secuencial (Tomada de Galvis, 1992)

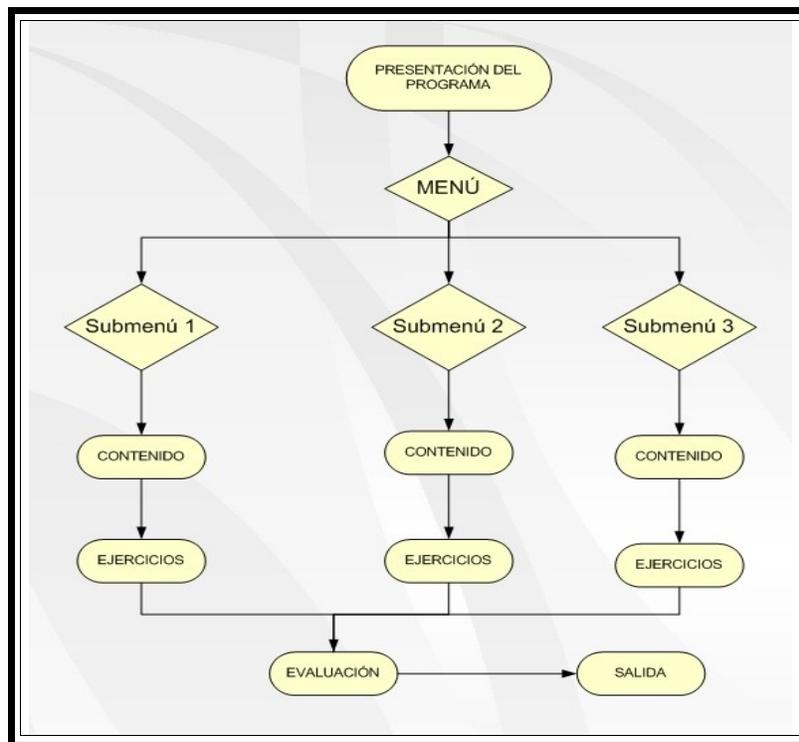


Figura 11. Estructura lógica Jerárquica (Tomada de Galvis, 1992)

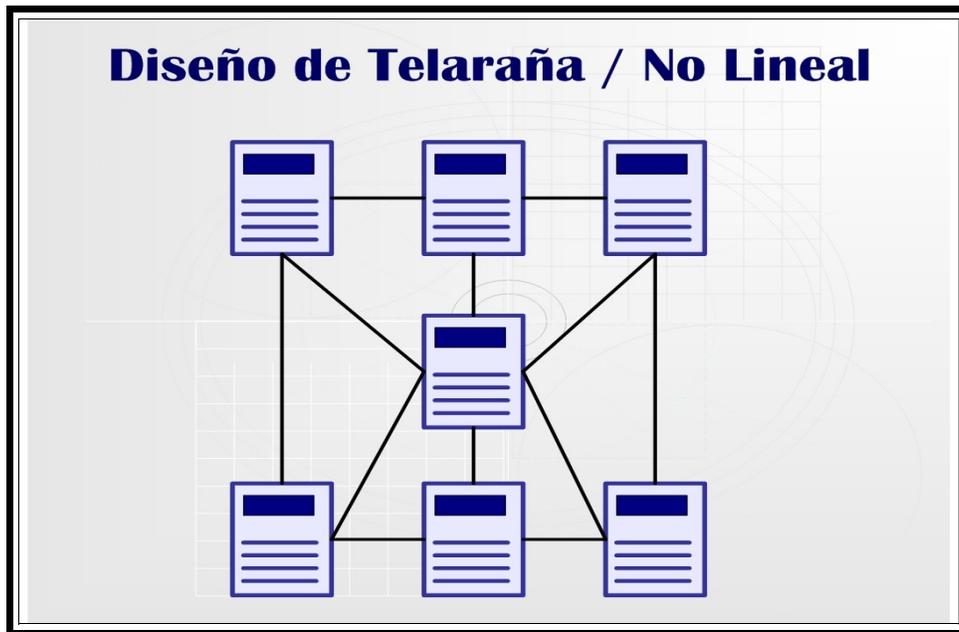


Figura 12 Diseño de Telaraña/no lineal (Tomada de Galvis, 1992)

La definición de las formas de interacción entre los alumnos y el programa.

Es aquí donde se considera el nivel de interactividad, el cual permite un diálogo comunicativo entre el usuario y el software y que puede variar desde simples presentaciones pasivas hasta interactivo y adaptable.

Es a través del entorno de comunicación (interfaz), que se realizará el diálogo entre los estudiantes y el programa. El diseño de la interfaz proporciona dirección y distribuye la información, pero su dominio es principalmente la visualización de la pantalla y la interactividad con computadoras y dispositivos electrónicos. El diseño de la interfaz abarca cualquier elemento con el que el usuario vea, toque, escuche o interactúe. Para su concreción se deberá considerar lo siguiente:

Elaborar un primer diseño de las pantallas sobre papel o bien en soporte magnético mediante un editor gráfico (a veces incluso se prepara una presentación interactiva-story board). Este primer diseño de las pantallas incluye determinar en donde se situarán los siguientes elementos:

- **Zona de comentarios.** Normalmente consiste en unas líneas o una ventana donde el programa comenta las actuaciones de los alumnos.
- **Zona de órdenes.** En esta zona el programa indica a los alumnos lo que pueden hacer, las opciones a su alcance.
- **Caja de herramientas.** Realiza una función complementaria de la zona de órdenes.
- **Zona de trabajo.** Es la zona donde aparece la información principal que proporciona el programa y donde se desarrollan las actividades educativas

5. Programación y elaboración del prototipo alfa-test.

La quinta fase de diseño, consiste en la elaboración de un prototipo, lo cual implica la creación deliberada de una forma y una estructura que envuelven al concepto (fase primera).

En esta fase se llevan a cabo procesos como la creación y la edición de contenido para el uso interactivo de la pantalla; es aquí donde se realiza la programación del software en la plataforma que se haya elegido (Authorware, Dream Weaver, etc.) y así mismo, se realizan ejecuciones de prueba, obteniendo con esto un producto con calidad bruta, por lo que esta es una etapa que sirve para refinar la planificación del proyecto. El objetivo principal de un prototipo es probar que un diseño puede funcionar.

7. Evaluación Interna

La séptima etapa incluye 2 procesos: 1) La validación de uso y 2) La validación de contenido. Ambas cumplen con la función de afinar tanto los aspectos pedagógicos, como los técnicos y funcionales del prototipo. Las validaciones se realizan en ambos casos a través de instrumentos diseñados para este fin que evalúan las condiciones de las diferentes características del software. Estas evaluaciones proporcionan información valiosa que servirá como base para la octava etapa.

8. Ajustes y elaboración del prototipo beta-test

Esta etapa consiste en corregir el Prototipo, es aquí donde la información obtenida en las evaluaciones durante la séptima fase es utilizada para corregir los detalles que se encontraban mal o que necesitaban afinarse para que el software funcione de forma adecuada y cumpla con los propósitos para los cuales fue diseñado.

Debido a la importancia y magnitud de la séptima etapa, a continuación se explica en que consiste el proceso de evaluación de software.

Evaluación del software educativo

De acuerdo con Galvis, (1992) la evaluación del software educativo se ha centrado tradicionalmente en dos momentos del desarrollo y uso de este tipo de materiales:

- 1) Durante el proceso de diseño y desarrollo, con el fin de corregir y perfeccionar el programa.
- 2) Durante su utilización real por los usuarios, para juzgar su eficiencia y los resultados que con él se obtienen.

El primer tipo de evaluación es el más frecuente: los diseñadores de software mantienen como mecanismo necesario la evaluación del proceso de diseño y producción. Pero los diseñadores de software suelen ser ingenieros de sistemas; evalúan los aspectos computacionales y algunos de los referidos a la relación hombre máquina y la facilidad o funcionalidad de uso del programa. No es aun frecuente la participación de un evaluador educativo o pedagógico en estos procesos; aunque es cierto que los temas de la relación hombre-máquina y del usuario como criterio de calidad, están cobrando gran fuerza en el ámbito de la ingeniería de software.

Por otra parte, la evaluación del uso real que se da a un software educativo es mucho menos frecuente, pues las casas comerciales, una vez elaborado y vendido el producto no parecen interesadas en una evaluación formal, que eventualmente exigiría rehacer el programa (costos) o desecharlo (muchos más costos).

Una tercera modalidad de evaluación, combinación de las dos mencionadas, en la que Galvis (op. cit.) insiste con justa razón, es la prueba de campo, antes de editar la versión definitiva. Se trata de pruebas en situación real o muy similar, con el fin de incorporar cuando todavía hay tiempo, las mejoras que una experiencia de uso real haga aconsejables. Estas pruebas suelen tener lugar en centros universitarios de producción de software educativo.

Aunado a las modalidades de evaluación de software educativo, se deben considerar los aspectos que son importantes dentro del proceso evaluativo. Existen diferentes parámetros al evaluar un software educativo. González, (s.f.) propone los siguientes indicadores de evaluación de software educativo analizándolo como un objeto pedagógico.

El Software como Objeto Pedagógico

Al considerar al software como un objeto pedagógico se le atribuyen características que se supone deberán propiciar el aprendizaje; de esta forma, se deben considerar varios elementos como son: el contenido, la comunicación y el método. A continuación se describen de forma desglosada cada uno de los elementos anteriores

A.CONTENIDO

1. **Contenido Científico:** Se trata de evaluar la calidad y cantidad de la información ofrecida:

Indicadores

- **Exactitud y Actualidad:** Fechas de edición, referencias o fuentes citadas, términos técnicos, datos estadísticos, visión de ciencia y visión de tecnología.
- **Adecuación:**
 - valor absoluto: significatividad de los contenidos en sí mismos
 - valor relativo: adecuación en nivel de tratamiento a la situación pedagógica dada.

2. **Contenido pedagógico:** Se trata de determinar la adecuación pedagógica de los objetivos y contenidos, frente a los usuarios, su nivel y el programa que están desarrollando.

Indicadores

- **Intenciones formativas:** lo que pretende el programa, los objetivos de aprendizaje que persigue, explícita o implícitamente.

- **Conocimientos previos:** si los usuarios dominan los conocimientos previos, en caso de que el programa los requiera.
- **Niveles de aprendizaje:** qué niveles de aprendizaje (hechos, conceptos, principios, habilidades valores) pretende desarrollar el programa.
- **Organización:** la progresión del aprendizaje responde a qué tipo de secuencia pedagógica: rígida, espiral o controlada por el usuario. En este caso, ¿son necesarias instrucciones o es preferible que el usuario encuentre sus propias secuencias?
- **Adecuación curricular:** los objetivos y contenidos del programa se pueden integrar con facilidad al currículum vigente
- **Organizadores y autoevaluación:** contiene síntesis (resúmenes), ejercicios (con o sin respuesta), complementos informativos. Contiene evaluaciones, autoevaluaciones, respuestas razonadas, refuerzo, sistema de seguimiento de logros, evaluación sumativa.

B. COMUNICACIÓN. Se trata de evaluar la forma del mensaje (significativa), es decir, el conjunto de recursos que permiten transmitir un mensaje de un emisor a un receptor.

1. **Sentido de la comunicación:** dirección y control de la interacción programa-usuario: unidireccional, bidireccional, control del usuario sobre la secuencia, mutitareas, multivías.
2. **Formas del mensaje:** los aspectos formales de los códigos elegidos (texto, audio, fotos, animación, gráficos, colores) se justifican en sí y frente a la función que se espera de ellos.

Indicadores

- **Estética:** las formas elegidas son visualmente agradables, manteniendo su sentido comunicativo (no están ahí sólo llenando bellamente el espacio).
- **Integración:** están integrados entre sí los lenguajes verbales y figurativos.
- **Innovación:** en qué medida son innovadoras las formas de presentación.
- **Adecuación:** los códigos verbales y figurativos son descifrables por los usuarios, facilitan la comprensión.
- **Densidad:** la densidad de la información ofrecida (en cada pantalla) es excesiva, adecuada, escasa.

C. MÉTODO. Qué metodología, implícita o explícita, contiene el Software para la exposición de las ideas, la organización del trabajo, las formas de uso que determina.

1. **Organización:** estructura del manual (si lo hay), forma de exposición y organización de las secuencias.

Indicadores

- **Secuencias:** se componen de una serie de partes que están presentes regularmente.

- **Estructura:** el programa es un elemento de enseñanza, de aprendizaje o de enseñanza-aprendizaje.
- **Guías o manuales:** el programa viene acompañado de un manual para el maestro, el alumno, el usuario en general.
- **Elementos de organización interna:** el programa incluye instrucciones de empleo, índices, objetivos, léxico, preguntas/ejercicios/, respuestas razonadas, recapitulaciones, evaluaciones.
- **Facilitadores:** modo de empleo, índice de materias, lista de objetivos, léxico, referencias, fuentes, plan de capítulos, resúmenes, preguntas, ejercicios, tareas, correcciones, control de logro, llamadas.
- **Papel del maestro:** se limita a dar instrucciones de uso; es necesario para complementar, aclarar o integrar la información; es hacer un seguimiento del uso y de los logros del estudiante.
- **Exigencias de aprendizaje:** el programa exige al estudiante principalmente (con mayor frecuencia, como acciones centrales) al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.
- **Distribución de tiempos:** un estudiante típico, en una sesión de trabajo normal con el programa, distribuye su tiempo en (porcentaje aproximado), aprender a navegar y buscar información desplazándose por el programa, leer texto, escuchar narración, plantear preguntas al programa, responder preguntas, realizar tareas o ejercicios.

2. **Adaptabilidad:** en qué medida el Software impone obligaciones para su uso: materiales, metodológicas (maestro), pedagógicas (alumno), o es metodológicamente abierto.

Indicadores

- **Materiales:** medida en que el Software exige el uso de materiales y equipos determinados; implicaciones para la organización del ambiente de aprendizaje
- **Limitaciones metodológicas:** el programa impone un método al docente, o éste tiene opción de escoger objetivos, ritmos de trabajo, secuencias.

Limitaciones para el alumno: El programa ofrece diferentes maneras de entrada; ofrece ejercicios diferentes y graduados según el nivel de los alumnos así como posibilidades diferentes de utilización, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario.

CAPITULO 3

ESACS: ESTADÍSTICA AUTÉNTICA PARA LAS CIENCIAS SOCIALES

En el presente capítulo se describe el proyecto Estadística Auténtica para las Ciencias Sociales dentro del cual se desarrolló la presente tesis. Se explican sus bases teóricas, sus componentes y su modelo de enseñanza, posteriormente se describe el proceso de diseño del Tutorial o Experto.

3.1 Antecedentes

Enseñanza basada en proyectos

Los métodos de instrucción que tienen el mayor potencial para involucrar a los estudiantes en el proceso de investigación promoviendo el fortalecimiento de su habilidad para razonar dentro de este contexto, son los que requieren la generación y/o solución de problemas reales. Una de las aproximaciones más prometedoras para enfrentar a los estudiantes a contextos realistas de aprendizaje es la instrucción basada en proyectos. Este tipo de instrucción requiere que los datos propios de una investigación sean recolectados por los estudiantes (Krajcik, Blumenfeld, Marx, Bass, Fredericks, y Soloway, 1998). En este tipo de aproximación a la instrucción, el instructor funciona como un facilitador del aprendizaje.

La instrucción basada en proyectos ha sido utilizada principalmente en la educación de los niños pequeños; sin embargo en fechas recientes se ha extendido a la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas (Boaler, 1998; Edgerton, 1993; Sommers, 1992) a partir de la escuela secundaria. Los resultados de la aplicación de este enfoque han indicado su efectividad para la enseñanza de los conceptos científicos y el desarrollo de habilidades de observación, pensamiento crítico y experimentación (Scott, 1994).

La enseñanza basada en proyectos puede ser aplicada de forma individual o grupal. Las ventajas de implementar la enseñanza grupal son amplias, ya que la cooperación al interior de los grupos estimula el logro académico, el aprendizaje conceptual, la solución de problemas y el razonamiento al promover la realización de un producto final concreto que despierte el interés y resulte significativo para los alumnos.

Debido a que se requiere que los estudiantes articulen explícitamente su conocimiento, las situaciones de enseñanza en grupo proporcionan repetidas oportunidades para la explicación, negociación del significado, construcción de consensos, justificación, evaluación, refinamiento de la comprensión y desarrollo del razonamiento, así como integración de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Duren y Cherrington, 1992; Hatano, 1994; Hicks, 1994; Lampert, 1990; Okada y Simon, 1997).

Es importante considerar que el aprendizaje producido mediante la enseñanza basada en proyectos, al aplicarse específicamente al conocimiento de la metodología científica, parte de la metáfora del alumno como un científico novel que, bajo la dirección del profesor, desarrolla procesos de indagación para construir significados, al igual que un científico en formación se inicia en tareas de investigación bajo la dirección de un científico experto.

Por supuesto, como señalan Gil y Martínez Torregosa (1999) esto implica echar por tierra la idea de que los estudiantes hagan ciencia como científicos que trabajan en la frontera del saber, por el contrario, a metáfora del científico novel, puede facilitar en un tiempo más o menos corto, un grado de competencia relativamente elevado por parte de los alumnos en un dominio concreto de conocimiento. Lo anterior se hace posible debido al proceso natural que ocurre cuando un científico principiante se integra en un grupo de trabajo y empieza a desarrollar pequeñas investigaciones en las que replica los trabajos previos en un área determinada y aborda problemas en los que sus supervisores son expertos. De este punto de partida se desprende la conveniencia y aún la necesidad de plantear el aprendizaje de las ciencias y la metodología científica como un proceso de investigación dirigida de situaciones problemáticas de interés (Gil, 1993). Aunque esta propuesta se orienta, fundamentalmente, al aprendizaje de la ciencia en el nivel de enseñanza secundaria, en la literatura didáctica también existen ejemplos de aplicación en los niveles universitarios (Meneses, 1992).

Es así como la enseñanza basada en proyectos proporciona a los estudiantes oportunidades para desarrollar el razonamiento estadístico, que involucrará habilidades como son generar, evaluar, y defender inferencias estadísticas. Y como se explicaba anteriormente, para que existan estas oportunidades se requiere enseñarles aún más que sólo el contenido de la asignatura a través de actividades aisladas y no relacionadas, se necesita el hacerlos comprender el proceso de investigación y la utilización de la estadística en ese contexto (Graham, 1987). Para que esto suceda, los estudiantes tendrán que plantear preguntas de investigación, enfrentarse a recolectar, analizar e interpretar datos.

El Modelo ASP

Lajoie, Lavigne, Munsie y Wilkie (1998) diseñaron un programa denominado ASP (Authentic Statistics Project) con el objetivo de facilitar el proceso de aprendizaje y evaluación de la Estadística en estudiantes de segundo año de secundaria, persiguiendo la meta de hacer la estadística significativa para los estudiantes de secundaria (Lajoie, 1997).

El programa, consiste en un multimedia interactivo para la computadora, y está basado en los principios de la cognición situada y la solución de problemas. En el ASP, los estudiantes utilizan la Estadística en el contexto de un proyecto en el que los propios estudiantes generan las preguntas de investigación. La suposición básica en este tipo de estudios, es que los alumnos aprenden mejor haciendo estadística que calculando o repitiendo definiciones de conceptos. Los programas de investigación que se basan en esta suposición tienen como meta desarrollar situaciones de enseñanza y aprendizaje "auténticas" (Lajoie, Jacobs y Lavigne, 1995).

Para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje, el ASP "ancla" los conceptos estadísticos y los procesos de investigación estadística por medio de ejemplos que modelan el uso de conceptos para un proceso particular en una variedad de problemas del mundo real (Lajoie, 1997).

Así mismo, el ASP utiliza el modelamiento como una técnica instruccional principal para enseñar a los estudiantes acerca de la estadística descriptiva. El modelamiento involucra un experto llevando a cabo una tarea de tal forma que los estudiantes puedan observar y construir una representación de cómo resolver la tarea (Lajoie, op. cit.).

El ASP descompone el proceso de investigación en cuatro componentes básicos:

- 1) Diseño de la pregunta de investigación.
- 2) Recolección de datos
- 3) Representación de datos
- 4) Análisis e Interpretación de datos

La posibilidad que ofrece la tecnología computacional de proveer un ambiente interactivo donde las representaciones múltiples y las notaciones estadísticas se presenten de forma dinámica, puede ser utilizada para extender la comprensión sobre los datos, las gráficas y los análisis, para confrontar las preconcepciones de los estudiantes, a través de simulaciones apropiadas que hagan explícitos los conceptos estadísticos (Lajoie, op. cit., 1997), así como evaluar el aprendizaje logrado por los estudiantes (Oswald, 1996; Lajoie, op. cit., 1997).

La tecnología es utilizada dentro del ASP como una herramienta cognitiva para modelar los estándares de ejecución en estadística, a través de 3 ambientes de aprendizaje basados en la computadora (ver figura 21):

- 1) Descubriendo la Estadística
- 2) Estadística Auténtica
- 3) Criticando la Estadística

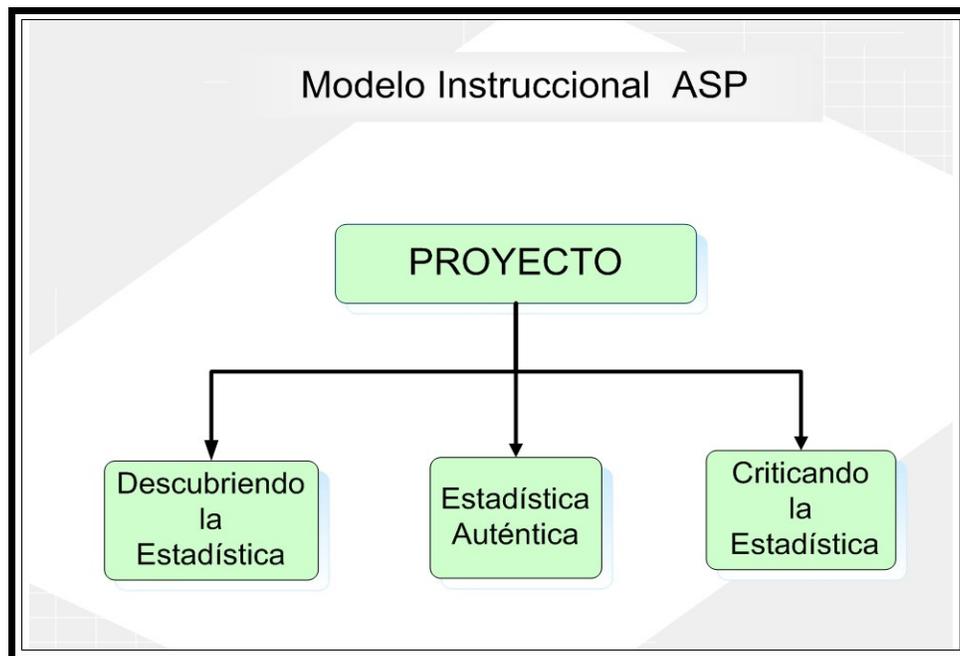


Figura 1. Modelo ASP

3.2. El Modelo de Enseñanza del ESACS

Por su parte, García y cols. (2000) inspirados en las suposiciones teóricas y las implicaciones instruccionales del ASP desarrollaron un proyecto denominado ESACS (Estadística Auténtica para las Ciencias Sociales) dirigido a estudiantes de licenciatura. El proyecto comprende dos fases: la primera, que ya fue desarrollada, abarca el diseño y aplicación de una metodología instruccional para el salón de clases, así como el diseño y producción de un software multimedia con ejemplos de los proyectos que se llevaron a cabo en la fase del salón de clases y que corresponde a un componente del ESACS, es decir, la Videoteca de ejemplos. La segunda fase se encuentra relacionada estrechamente con el presente proyecto de tesis, ya que consistió en la elaboración y diseño de un Tutorial que contempla los diferentes dominios de conocimiento de metodología y estadística.

El ESACS, se encuentra basado en los principios de la cognición situada y la enseñanza basada en proyectos, por lo que facilita el aprendizaje significativo de los estudiantes y no un aprendizaje memorístico, persigue la meta de proporcionar oportunidades de aprendizaje para solucionar una variedad de problemas estadísticos, razonar sobre la información estadística y comunicar la comprensión de la misma.

El modelo Instruccional del ESACS (ver figura 22) implica que los estudiantes utilicen la estadística en el contexto de un proyecto, en donde las preguntas de investigación son generadas por ellos mismos, en contextos de aprendizaje reales.

La secuencia instruccional de ESACS considera seis fases:

- 1) adquisición de conocimiento
- 2) automatización
- 3) producción
- 4) crítica
- 5) articulación y reflexión
- 6) consolidación del conocimiento

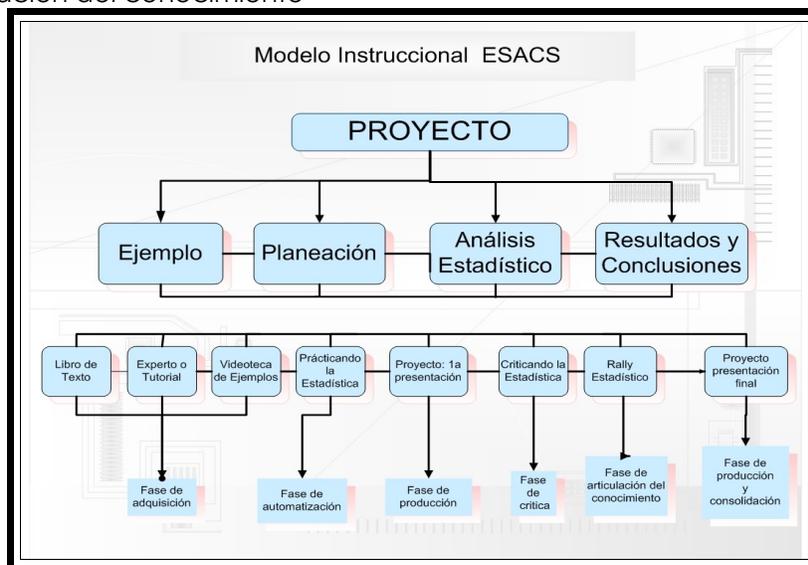


Figura 2. Modelo Instruccional del ESACS

Junto con la puesta en práctica de las diversas fases de la secuencia educacional realizada en el aula, ESACS incluye el uso de un software en un laboratorio de computación.

El software multimedia del ESACS está conformado por cuatro grandes componentes que son:

- 1) **Videoteca de Ejemplos**, que integra una serie de videos donde los estudiantes de diferentes cursos presentan los resultados de sus trabajos de investigación, ejemplificando ejecuciones regulares y buenas al usar conceptos de estadística y metodología de investigación como herramientas, por ejemplo: enunciar una hipótesis, recolectar los datos, graficarlos, aceptar o rechazar la hipótesis, etc. Los estudiantes evalúan los videos con el objeto de promover la reflexión a cerca de los contenidos presentados, tanto en clase como a través de un programa de computadora.
- 2) **Tutorial o Experto**, que se encuentra encaminado a presentar de forma clara y precisa los contenidos de metodología de la investigación y estadística y que representa una guía dirigida a promover el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- 3) **Practicando la estadística**, permite al estudiante ejercitar el conocimiento adquirido a través de diferentes juegos.
- 4) **Rally Estadístico** en el cual los estudiantes articulan y autoevalúan su conocimiento y habilidades.

Cómo se puede apreciar en la figura 22, cada uno de los componentes de ESACS es utilizado dentro de la secuencia Instruccional.

Por otra parte, el dominio de conocimiento que se contempla dentro de ESACS comprende diferentes contenidos de metodología y estadística, los cuales se encuentran organizados en tres módulos básicos para facilitar la comprensión y asimilación del conocimiento, estos módulos son:

- 1) **Planeación**, que comprende el proceso de planeación de una investigación como son planteamiento del problema y método (ver anexo A).
- 2) **Análisis Estadístico**, que incluye el análisis descriptivo, el análisis exploratorio, y el análisis Inferencial (ver anexo B).
- 3) **Resultados y Discusión**, que integra la presentación de resultados, discusión y conclusiones (ver anexo C).

Adicionalmente el ESACS incluye un Manual del Estudiante que contempla los dominios de conocimiento antes mencionados, y se encuentra orientado a proporcionar un apoyo a los estudiantes.

Su diseño incorpora menús y sub-menús en el encabezado de cada sección, en los que se reproducen los niveles de generalidad o especificidad de cada uno de los módulos en los que se dividió el conocimiento, esto con la finalidad de proporcionar al aprendiz información acerca de donde se encuentra localizado dentro de la inmensa información de un tema.

El manual también incluye preguntas, definiciones breves y descripciones de procedimientos para ayudar a los estudiantes a lograr las tareas requeridas. El manual ha sido utilizado como un dispositivo de andamiaje que incorpora las mismas herramientas que el maestro ha usado durante la clase, presentada en un formato del texto (García, Márquez, Villaseñor y Lajoie, 2005).

El presente proyecto de tesis se encuentra ubicado en el componente dos: el Tutorial o Experto, y se encaminó a desarrollar los contenidos del módulo de planeación, a realizar una prueba con usuarios la cual arrojó datos de suma importancia para poder posteriormente corregir el Tutorial.

3.3. El Diseño del Componente Tutorial o Experto

El Tutorial o Experto, se encuentra diseñado bajo un enfoque centrado en el estudiante, esto se ve reflejado básicamente en el diseño instruccional que subyace al software. Todos los contenidos educativos que se encuentran en el Tutorial tienen un tratamiento pedagógico y se encuentran divididos en dos grandes tipos de conocimiento:

- **Conocimiento Conceptual**, que involucra la parte teórica y declarativa de los contenidos.
- **Conocimiento Procedimental**, que involucra el conocimiento práctico y de adquisición de determinadas habilidades.

Así mismo se incluyó un tercer apartado dentro del programa, donde se le proporciona al aprendiz información acerca de la utilidad o el uso que se le puede dar a cada conocimiento que le es proporcionando. Partiendo de la siguiente premisa: los estudiantes aprenden más y mejor cuando la información proporcionada tiene un sentido para ellos. Es aquí donde el software adquiere un carácter centrado en el alumno, ya que sobre cada tema que se le presenta al estudiante, la primera información que le es proporcionada es ésta.

El tipo de conocimiento que se le transmite al estudiante se hace manifiesto en el software a través del diseño de la interfaz, así mismo se encuentran plasmados algunos otros elementos que se refieren a la ubicación del aprendiz dentro del software, entre estos se encuentra en primer lugar el nombre del software (Experto) ubicado en la parte superior izquierda. En la parte superior central, el título del tema principal que se está abordando, así mismo en la parte superior derecha el número de página y por último un letrero animado que señala el tema que el alumno está revisando, y se encuentra ubicado en la parte superior izquierda debajo del título Experto (ver figura 23).



Figura 3. Interfaz del Tutorial

Las áreas sensibles del software se encuentran ubicadas en diferentes sitios, por ejemplo, del lado izquierdo existe un menú contextual que indica cada uno de los temas. En la parte inferior central se encuentran ubicados los botones de navegación que sirven para desplazarse a través del software en forma horizontal, En la parte inferior pero del lado derecho, se encuentra la salida del software; ésta se encuentra disponible en cada pantalla del programa. Los elementos antes descritos constituyen la interfaz del Tutorial y se puede observar en la figura 23.

Como se mencionó anteriormente, el conocimiento fue dividido en procedimental y conceptual, y así mismo se incluyó un rubro donde se proporciona al aprendiz información acerca de la utilidad o el uso que se le puede dar a cada conocimiento que le es proporcionando. Lo anterior se puede apreciar de forma tangible en la figura 24 donde se aprecian una serie de pestañas con los rótulos: *Uso*, *Concepto* y *Procedimiento*. Las pestañas son áreas sensibles que proporcionan al estudiante al dar clic sobre ellas la información correspondiente, es decir si el aprendiz da clic sobre la pestaña *Uso* entonces se le explicará para que le sirve la información o el tema que esta por revisar, si da clic sobre la pestaña *Concepto*, se le proporcionará el concepto del tema que está revisando, y finalmente si da clic sobre la pestaña *Procedimiento*, se le proporciona la información procedimental respecto al tema que está revisando. Obsérvese en la figura 25, que las pestañas que se encuentran en color azul marino indican que se encuentran inactivas, cuando se da clic sobre la pestaña, ésta cambia a un color azul claro, lo cual indica que estamos situados dentro de esa pestaña, y que en su conjunto constituye una forma de ubicar al estudiante dentro del programa.



Figura 4. Pestañas del Tutorial

Para observar cómo funcionan los elementos descritos anteriormente se presenta el siguiente ejemplo, en la figura 25 se puede apreciar que el tema general en el que nos encontramos es: *Planteamiento del problema*, nos damos cuenta porque así lo indica el título central que se encuentra en la parte superior central. Por otra parte, podemos saber que el subtema que estamos revisando es *Delimitación del tema*; nos damos cuenta de esto gracias a que el color del botón que se encuentra en el menú contextual izquierdo es diferente a los demás. Así mismo podemos observar que estamos revisando dentro de este tema el rubro correspondiente al uso; sabemos esto gracias a que el color de la pestaña *Uso* es diferente al de las otras dos.

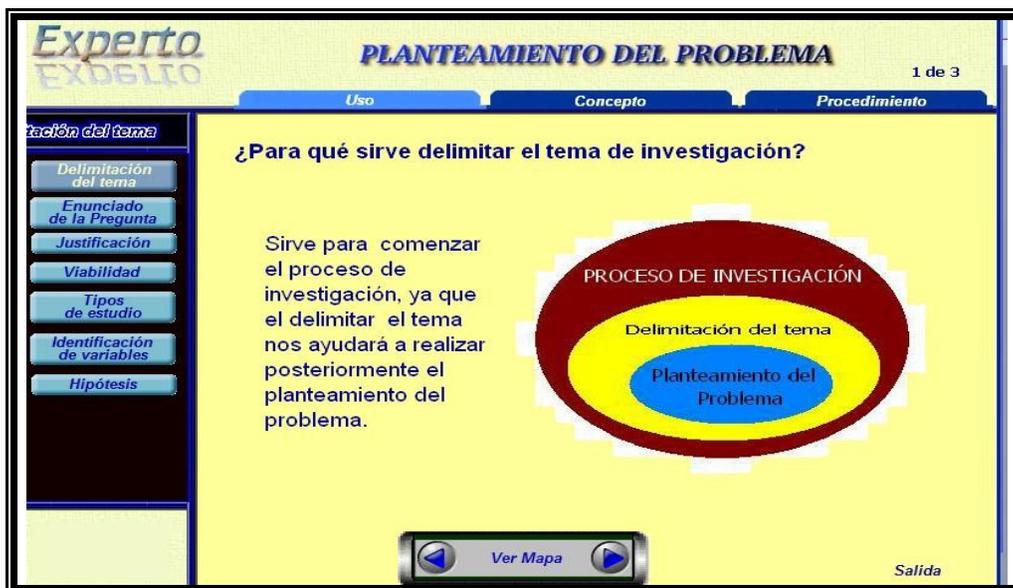


Figura 5. Pestañas del Tutorial

Considerando lo planteado por Díaz-Barriga y Hernández (2004), la información, además de estar desglosada en conocimiento conceptual y procedimental, también, se encuentra provista de estrategias instruccionales, que se encuentran encaminadas a:

1) Orientar y guiar a los aprendices sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje, tales como:

- *Señalizaciones*, que ayudan a enfatizar u organizar ciertos contenidos.
- *Ejemplificación*, que contribuye a aclarar los conceptos al tratar de concretizarlos en objetos o situaciones que los ilustren.

2) Mejorar la codificación de la información a aprender, tales como:

- *Preguntas intercaladas*, que favorecen el proceso de construcción de conexiones internas, externas, que favorecen la focalización de la atención.
- *Ilustraciones*, que permiten comunicar ideas, procedimientos o instrucciones de tipo concreto.
- *Gráficas*, que expresan relaciones de tipo numérico.

3) Organizar la información nueva por aprender, tales como:

- *Organizadores gráficos*, que son representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo.
- *Mapas conceptuales*, que sirven para hacer representaciones temáticas de una disciplina científica.

4) Promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información, tales como:

- *Analogías*, que proporcionan experiencias concretas o directas que preparen al alumno para experiencias abstractas y complejas.

Cabe mencionar que originalmente el diseño instruccional contemplaba dentro del tutorial un módulo de ejercicios, pero debido a que esta parte quedó cubierta por el componente del ESACS llamado Practicando la Estadística, este módulo quedó eliminado del diseño instruccional del software.

Por otra parte, la estructura lógica del Tutorial (ver anexo D) muestra la forma de navegación a través del software, en ella se puede apreciar nuevamente el enfoque centrado en el estudiante, ya que el alumno puede avanzar a su propio ritmo de aprendizaje, regresar sobre un contenido si es necesario, y salir del software en el momento que lo desee.

En el capítulo sobre el método de esta tesis se presenta una descripción del procedimiento de elaboración e implementación de este software.

3.4. MÉTODO

3.4.1. Objetivo

La presente tesis se propuso como objetivo diseñar y valorar la facilidad de uso de un material educativo computarizado (software) de tipo tutorial dirigido a apoyar a profesores y estudiantes de la Facultad de Psicología en cursos de tronco común a nivel licenciatura y así mismo a estudiantes de maestría que cursan asignaturas que contemplan temas como la metodología de la investigación y la estadística.

3.4.2. Sujetos

Dieciocho estudiantes pertenecientes a la Residencia en Psicología Escolar, de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Psicología de la UNAM. Los alumnos fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional.

3.4.3. Procedimiento

El proceso de diseño y validación del Tutorial se llevó a cabo en 3 fases.

Primera Fase: Elaboración del software Educativo

Esta fase se dividió en cuatro momentos, 1) búsqueda de información, 2) elaboración del guión psicopedagógico 3) elaboración de la estructura lógica del software 4) diseño de la interfaz y 5) programación del guión en la computadora mediante la utilización del programa de autor "Authorware 6".

1) Búsqueda de información

La búsqueda de información se desarrolló considerando el mapa conceptual de contenidos correspondiente al módulo de planeación del ESACS (ver anexo A).

2) Elaboración del guión psicopedagógico

La elaboración del Guión psicopedagógico (ver anexo E), es un proceso que requiere realizar lo siguiente:

Sistematización de la información

Es un proceso que se encuentra vinculado estrechamente con el diseño instruccional. La información que previamente se ha buscado; como anteriormente se dijo, fue organizada para su mejor comprensión, en:

- a) Conocimiento conceptual.
- b) Conocimiento procedimental.
- c) Utilidad de los contenidos.

Planteamiento de Objetivos Instruccionales

Uno de los aspectos que incluye la elaboración del guión psicopedagógico es el planteamiento de objetivos instruccionales. En el caso concreto del diseño del Tutorial o Experto, los objetivos fueron planteados por unidades didácticas, es decir, se planteó un objetivo específico por cierto número de contenidos o temas que en su conjunto conforman un componente coherente de aprendizaje.

Búsqueda de Recursos Multimedia

Junto con el planteamiento de objetivos instruccionales, la búsqueda de recursos multimedia es una tarea fundamental que comenzará a dar sustento y estructura al diseño instruccional del material educativo, es aquí donde se realizó la creación y búsqueda de imágenes, animaciones, video, audio, etc. que ayudaron y facilitaron la comprensión de los contenidos que se abordan en el software.

Diseño de Estrategias instruccionales

Aunque la sistematización de la información, el planteamiento de objetivos y la búsqueda y creación de recursos multimedia constituyen en su conjunto parte importante del diseño o propuesta instruccional del software, en esta parte específica, se concretaron de forma particular las estrategias que permitirán al software facilitar el proceso de aprendizaje. Es aquí donde se diseñaron las estrategias instruccionales que acompañan a cada contenido en cada pantalla.

Al concretar cada uno de los procesos mencionados arriba, el producto final que se obtiene es el llamado guión psicopedagógico que constituye el apoyo principal en la fase de programación del software, ya que proporciona una guía de estrategias instruccionales, de aprendizaje, y medios (video, audio, imágenes, fotos, animaciones, etc.) para utilizarse en cada pantalla.

3) Elaboración de la estructura lógica del software

La elaboración de la estructura lógica del software, consiste en realizar un diagrama de flujo que indica el sentido de la navegación a través del software y que muestra la arquitectura del programa (ver anexo D). Esta es una de las partes en donde se debe manifestar la concepción pedagógica que se tiene del software, la cual ha sido definida previamente al momento de realizar el guión psicopedagógico. A través del diseño de la estructura lógica del software, se proporciona al software la funcionalidad necesaria para que no entorpezca el proceso de aprendizaje, sino por el contrario que lo facilite. Para el caso concreto del Tutorial se trató de diseñar una estructura lógica flexible, que permitiera la navegación a través del software de una manera funcional y otorgándole siempre el control al usuario, es decir, la persona que navega a través del Experto puede ir a su propio ritmo, entrar y salir si así lo desea, o pasar de un tema a otro en el momento que lo decida.

4) Diseño de la interfaz

Aquí se manifiesta la concepción pedagógica que se tiene del software y que fue definida previamente al momento de realizar el guión psicopedagógico y la estructura lógica. Es aquí donde se debe materializar la propuesta pedagógica considerando elementos gráficos de interacción que se concretarán en una estructura visual que se plasmará en la pantalla al momento de la programación. A continuación se muestra en la figura 26 la interfaz del Tutorial o Experto, donde se pueden apreciar los elementos gráficos de interacción que establecen la comunicación con el usuario. Situado al lado izquierdo podemos observar el menú contextual que proporciona el acceso a los diferentes subtemas, en la parte superior central se encuentran las pestañas que brindan acceso al concepto, procedimiento y uso de la temática que se aborda; en la parte inferior central los botones de navegación horizontal que proporcionan un desplazamiento accesible a través de cada una de las pestañas mencionadas anteriormente.



Figura 6 Interfaz del Experto o Tutorial

5) Programación del software

Para realizar la programación del software en "Authorware", se necesitó tanto del guión psicopedagógico como de la estructura lógica previamente elaborados. En esta etapa se afinaron detalles en cuanto a formato y contenido.

Segunda Fase: Evaluación del Software por parte de los usuarios.

La segunda fase consistió en aplicar los instrumentos de evaluación (ver anexo G) a 18 estudiantes de la Residencia en Psicología Escolar de la Facultad de Psicología.

A lo largo del curso de Métodos de Investigación Aplicada I, dichos estudiantes interactuaron con el software al utilizarlo como herramienta de apoyo para la comprensión de los contenidos de metodología del curso. Al final del semestre se les proporcionó el instrumento para la evaluación del software.

El instrumento se encuentra dividido en 3 partes principales, la primera se encuentra enfocada a la detección de posibles problemas de funcionamiento del tutorial, la segunda incluye una valoración de los diferentes aspectos que conforman la facilidad de uso del Tutorial, la tercera parte consiste en una valoración global del Tutorial.

1) Primera Parte.

Aquí se les proporcionó a los alumnos un formato más o menos estructurado donde se le solicitaba que de encontrar algún problema en la facilidad de uso con el Tutorial señalaran lo siguiente:

- Problema de uso
- Ubicación del problema dentro del Tutorial
- Posibles soluciones

2) Segunda Parte.

En esta parte se les solicitó a los alumnos que proporcionarían su opinión acerca de los siguientes rubros:

- Sistema de Navegación
- Diseño de la Interfaz
- Diseño Gráfico del Tutorial
- Diseño Instruccional.

La opinión de los alumnos respecto a estos rubros se recogió mediante una escala tipo likert que incluye los siguientes valores:

TA = Total Acuerdo

AC = Acuerdo

DA = DesAcuerdo

TD = Total Desacuerdo

NA = No Aplica

3) Tercera parte

Aquí se les solicitó a los estudiantes que realizaran una valoración global del Tutorial considerando los siguientes aspectos:

- Aspectos positivos en el uso del programa – mayores cualidades del tutorial.
- Aspectos negativos en el uso del programa – mayores debilidades del tutorial.
- Uso potencial del tutorial.
- Sugerencias para lograr que el tutorial se pueda usar.
- Recomendación para usar el material con ninguno o muy pocos cambios.
- Recomendación para usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo.
- No se recomienda el uso del material.

Tercera Fase: Ajustes al Tutorial.

Apoyándose en los resultados obtenidos en la evaluación del software por parte de los estudiantes, se corrigió el Tutorial. Las principales modificaciones se llevaron a cabo en el sistema de navegación, así como en la integración de audio y la reelaboración de imágenes. Los cambios incorporados en el tutorial se describen con mayor detalle en el apartado: ajustes al prototipo.

3.4.4. Resultados

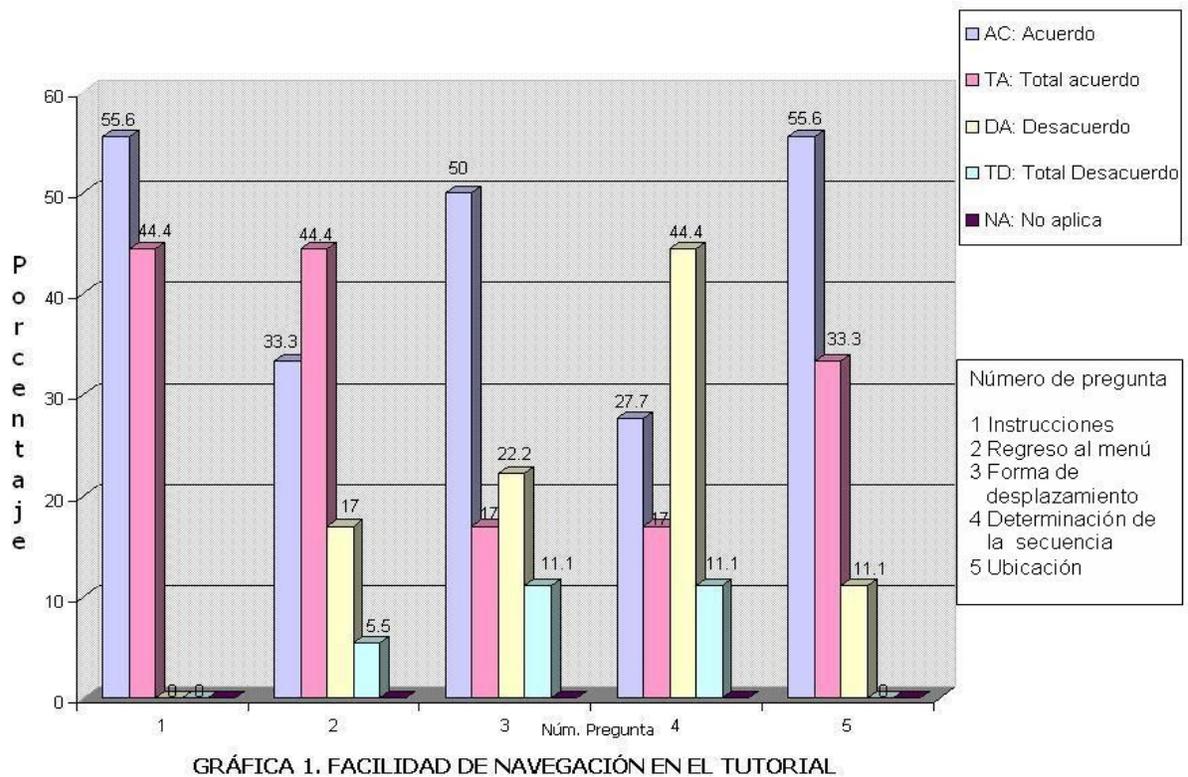
NAVEGACIÓN

Dentro del rubro de navegación se encuentran las cuestiones referentes a las instrucciones de uso del programa y la forma de desplazamiento a través de éste.

Respecto al análisis de las evaluaciones realizadas por los estudiantes de la Residencia en Psicología Escolar, se encontraron los siguientes resultados:

- En general el rubro de navegación mostró resultados favorables, particularmente en lo que respecta a las instrucciones para la operación del programa, los estudiantes coincidieron en que estas fueron adecuadas. (44.4 % de los estudiantes contestaron dentro de la opción de la escala: Totalmente de Acuerdo y 55.6% dentro de la opción: De Acuerdo).
- Únicamente el 22.5% opinó que en el software no se puede regresar al menú principal desde cualquier parte del programa. Lo anterior sugiere que tal vez existan algunas partes del tutorial, en donde no es tan fácil el acceso al menú principal, sin embargo, es evidente que respecto a esto, el tutorial en la mayoría de sus partes, no presentó este problema, ya que 77.7% de los estudiantes opinaron de esta forma.
- Respecto a la forma de desplazamiento a través del software, se encontró que la mayoría de los estudiantes opinaron que éste se realiza de forma intuitiva, es decir, sin necesidad de hacer explícito el procedimiento para navegar a través del software (67 % de los estudiantes opinaron así).
- Un gran porcentaje de estudiantes opinaron que el software no facilita que el usuario pueda parar, entrar nuevamente al programa y determinar su secuencia (55.5%). Posiblemente estos resultados se deban a una mala interpretación por parte de los estudiantes respecto a lo que significa parar, entrar nuevamente al programa y determinar su secuencia. Es posible que exista cierta ambigüedad y se interprete en al menos dos formas distintas dicha afirmación. Por ejemplo se podría pensar que la frase se refiere a la capacidad que tiene el programa para registrar y almacenar en memoria la actividad del usuario, de tal forma que al abandonar el programa y entrar de nueva cuenta a él, tuviera la capacidad para regresar automáticamente a la pantalla que se estaba revisando en el momento de salir del software (situación que no ocurre así en el tutorial). Por otra parte, se podría interpretar la afirmación considerando que el software está organizado de tal forma que siguiendo una secuencia lógica, el usuario pueda regresar a la pantalla en la que decidió abandonar el programa (sentido correcto de interpretación de la afirmación).
- Respecto a los elementos que ofrece el software para ubicar al usuario y con esto propiciar que éste sepa siempre en donde se encuentra (es decir, la ubicación dentro del tutorial), se encontró que la mayoría de los estudiantes (88.9%) opinaron que éstos son adecuados.

A continuación se presentan en forma gráfica los datos descritos anteriormente.



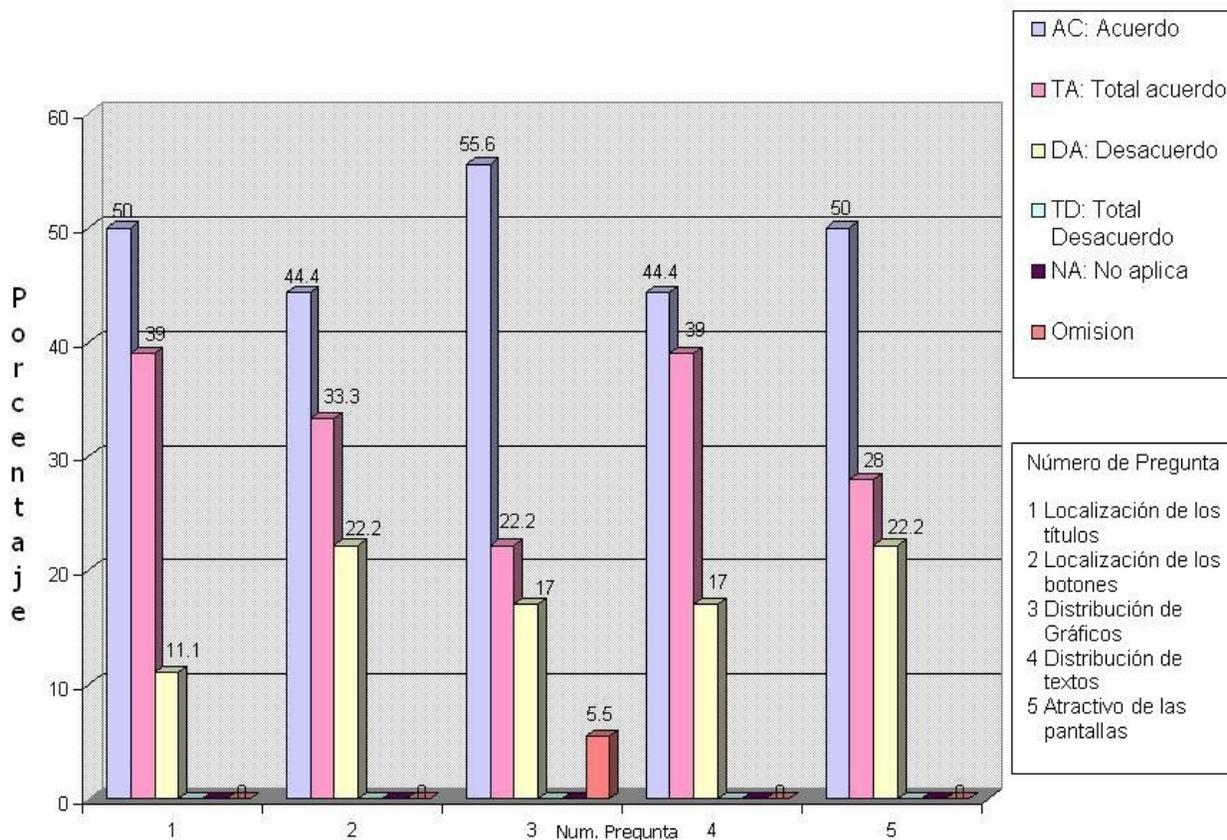
Cómo puede observarse en la gráfica 1, los dos elementos mejor valorados son las instrucciones y la ubicación dentro del software, ambos con 55.6% de aprobación por parte de los estudiantes.

DISEÑO DE LA INTERFAZ

Dentro del rubro de diseño de la Interfaz, se encuentran las cuestiones referentes a la localización de los títulos, botones y demás elementos que son visibles en la pantalla al momento de ejecutar el programa. A este respecto se encontraron los siguientes resultados:

- La gran mayoría de los estudiantes (89%) estuvieron de acuerdo en que la localización de los títulos permite ubicarse dentro del programa.
- Respecto a la localización de los botones, 77.7% de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que esta facilita el desplazamiento en forma rápida y comprensible. No obstante, una minoría constituida por el 22.2% de los alumnos, opinaron lo contrario.
- La mayoría de los estudiantes (77.8%) coincidieron en que la distribución de los gráficos facilita la comprensión de los contenidos. Sin embargo, 17% de los alumnos no compartieron esta opinión.
- Un alto porcentaje de estudiantes (83.4%) consideraron que la distribución del texto facilita la comprensión de los contenidos, tan sólo el 17% estuvieron en desacuerdo con lo anterior.
- Un gran número de estudiantes (78%) opinan que las pantallas son atractivas, sin embargo, 22.2% de los alumnos no coincidieron con esto.

A continuación se presentan los datos descritos anteriormente en forma gráfica.



GRAFICA 2. DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL TUTORIAL

En relación con el diseño de la interfaz, se puede observar que el aspecto mejor valorado por los alumnos es el relacionado con la distribución de los gráficos, lo que sugiere que dicha distribución se presenta de forma adecuada en la mayoría de las pantallas del Tutorial.

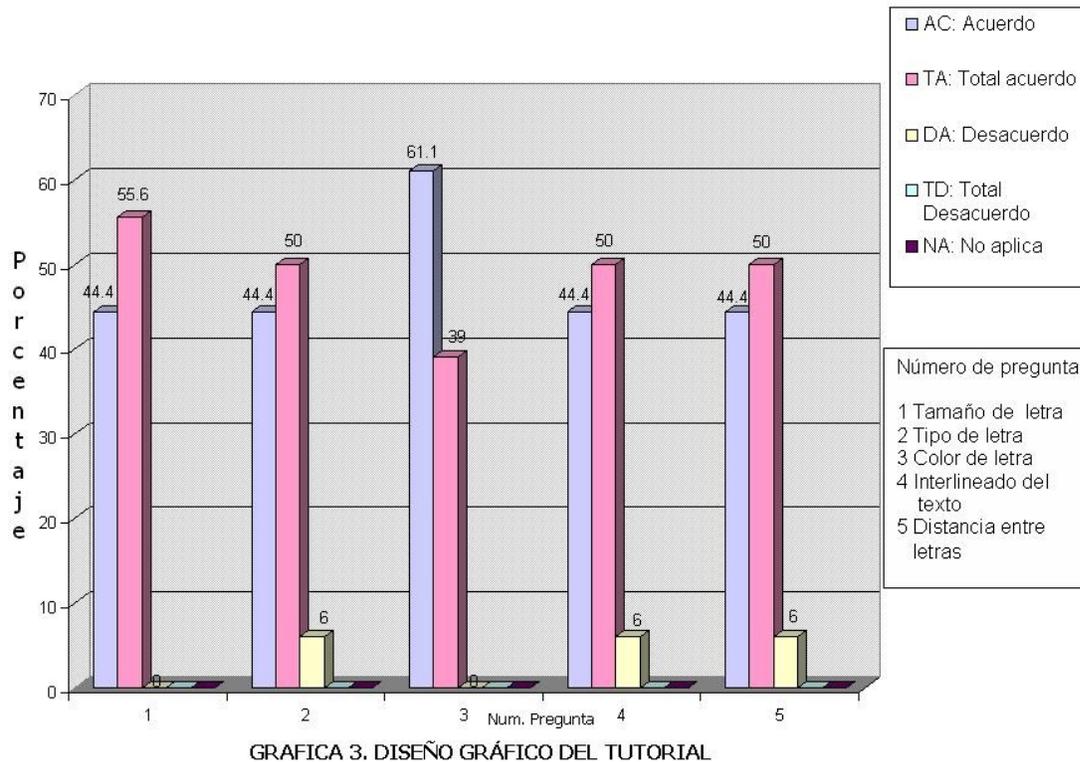
DISEÑO GRÁFICO

Dentro del rubro de diseño gráfico, se encuentran las cuestiones referentes al tamaño, tipo y color de letra, interlineado y distribución de estos elementos en la interfaz. Respecto a esto se encontraron los siguientes resultados:

- La mayoría de los estudiantes coincidieron en que el tamaño de letra, el color de letra (100%), el tipo de letra, el interlineado del texto y la distancia entre las letras (94.4%) permiten leer en forma rápida y comprensible los contenidos del programa.
- Únicamente el 6% de los alumnos consideró que el tipo de letra, el interlineado del texto y la distancia entre las letras no permite leer en forma rápida y comprensible.

Lo anterior sugiere que el diseño gráfico del tutorial favorece la lectura de los contenidos y con esto se facilita la comprensión y finalmente el aprendizaje.

A continuación se presentan los datos descritos anteriormente en forma gráfica.



Como se puede apreciar en la grafica 3, el diseño grafico del tutorial es una de las áreas con mayor fortaleza, este ha sido uno de los rubros mejor valorados, ya que en la mayoría de sus indicadores los porcentajes de aprobación superan el 50%.

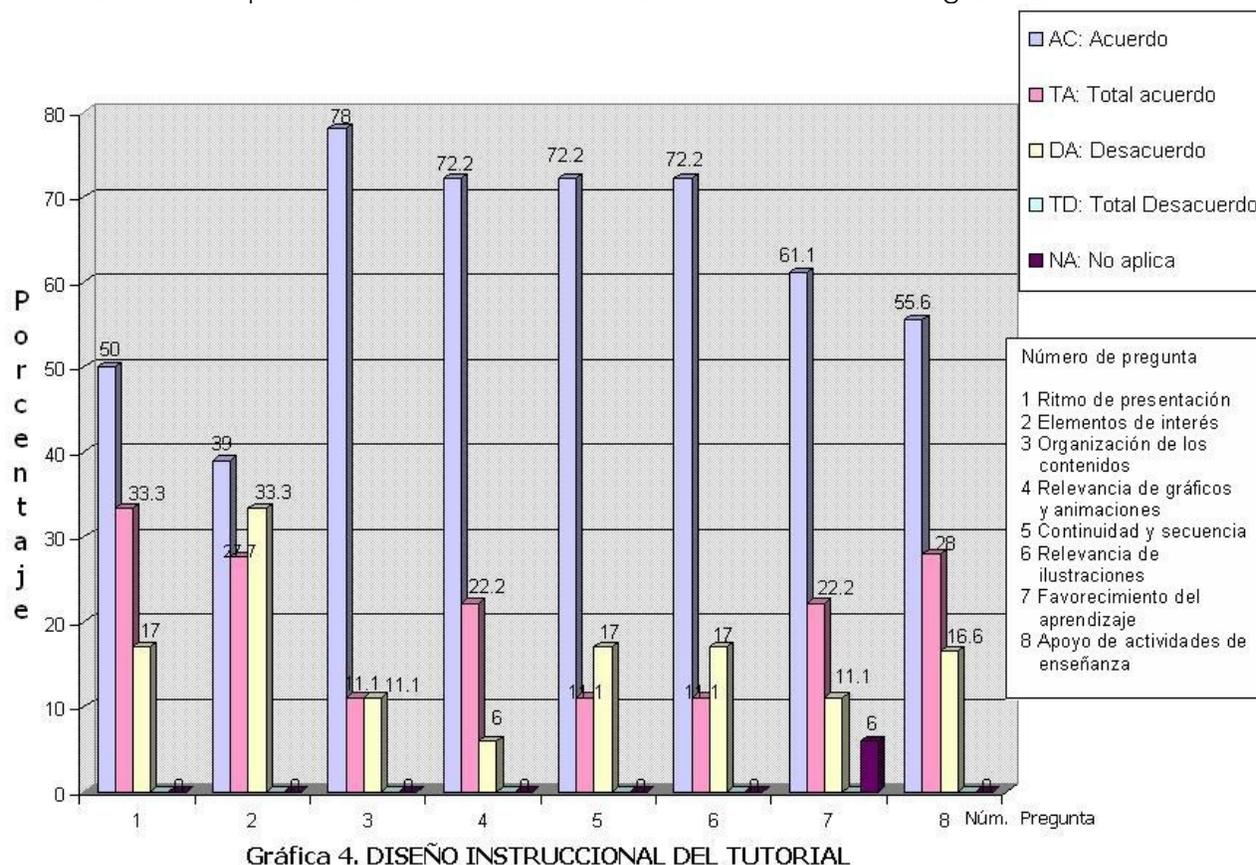
DISEÑO INSTRUCCIONAL

Dentro del rubro de diseño instruccional, se encuentran las cuestiones referentes al ritmo de presentación de las pantallas, la forma en que están organizados los contenidos, etc. Se encontraron los siguientes resultados:

- La mayoría de los estudiantes (83.3%) coincidieron en que el ritmo de presentación de las pantallas favorece la lectura y comprensión de los contenidos. Únicamente el 17% estuvieron en desacuerdo con lo anterior.
- 66.7% de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que el programa posee elementos que mantengan el interés para continuar en él. Sin embargo, 33.3% no coincidieron con lo anterior.
- La mayoría de los estudiantes (porcentajes por arriba de 70) estuvieron de acuerdo en:
 - que la forma en que están organizados los contenidos facilita la comprensión de los mismos.
 - que los gráficos y animaciones enriquecen lo que se aprende.
 - que el texto presentado tiene continuidad y secuencia.
 - que las ilustraciones tienen relevancia para el contenido.

- 83.3% de los alumnos consideraron que el programa favorece el aprendizaje de los contenidos. Solamente el 11.1% estuvieron en desacuerdo con lo anterior y 6% consideró que no aplica.
- La mayoría de los estudiantes (83.4%) coincidieron en que el programa apoya las actividades de enseñanza. Únicamente 16.6% opinó de forma contraria.

A continuación se presentan los datos descritos anteriormente en forma gráfica.



Si se observa la gráfica 4, se puede notar que el diseño instruccional del tutorial constituye una de las áreas mejor valoradas por los estudiantes, ya que 6 de los elementos evaluados en este rubro se encuentran con porcentajes de aprobación por arriba del 50%.

Respecto a estos resultados de evaluación se puede desprender lo siguiente:

El área que relativamente muestra mayor debilidad en el Tutorial, se encuentra en el sistema de navegación, ya que 44.4% y 11.1% opinan que no se puede parar, entrar nuevamente al programa y determinar su secuencia, así como determinar en dónde se está (ubicación) dentro del programa. Así mismo, el 17% y 5.5% opinan que en el software no se puede regresar al menú principal desde cualquier parte del programa.

Respecto al diseño de la interfaz del tutorial, sólo dos áreas mostraron debilidades, ya que 22.2% de los alumnos opinan que las pantallas no son atractivas y que la localización de los botones no facilita el desplazamiento en forma rápida y comprensible.

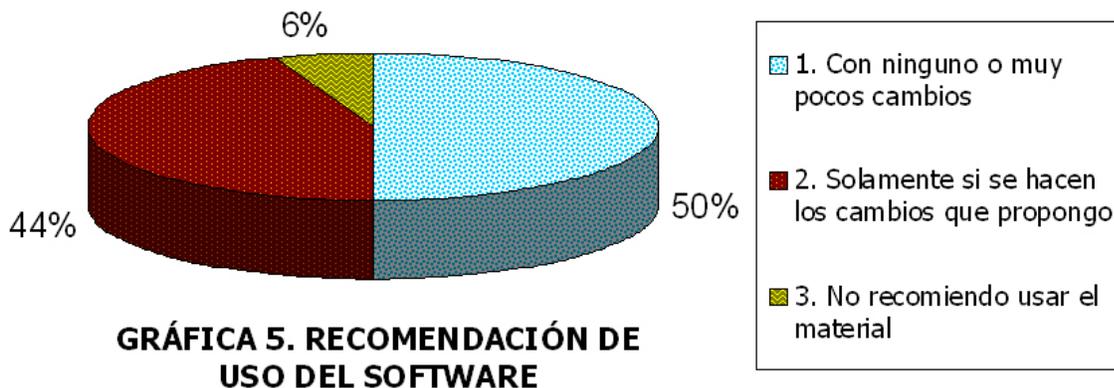
Dentro del rubro de diseño instruccional solamente hubo un elemento que mostró debilidad y es el referente a los aspectos motivacionales, ya que 33.3% de los alumnos opinan que el software no posee elementos que mantengan el interés en él. Aunque, cabe mencionar que en los demás aspectos que se evaluaron los porcentajes de aprobación fueron mayores, por ejemplo, 78% de los estudiantes consideran que la forma en que se encuentran organizados los contenidos facilita la comprensión de los mismos.

Las áreas de fortaleza del Tutorial se relacionan principalmente con los aspectos de diseño gráfico, diseño de la interfaz, y el diseño instruccional, mostrando porcentajes de aprobación por arriba de 50 en la mayoría de los elementos o aspectos evaluados dentro de cada rubro.

En la evaluación global del software, respecto a la recomendación de uso del material, se obtuvieron los siguientes resultados:

50 % de los estudiantes recomienda el uso del Tutorial con ninguno o muy pocos cambios, 44% recomiendan el uso del Tutorial solamente si se llevan a cabo los cambios que sugieren y finalmente, 6% no recomiendan el uso del material.

Lo anterior sugiere que en general el Tutorial tiene un funcionamiento adecuado, y que el prototipo no requiere cambios o correcciones sustanciales que impliquen una modificación completa de la propuesta original.



A continuación se presenta una tabla que muestra las opiniones de los alumnos respecto a los aspectos positivos y negativos del tutorial.

Tabla 1. Opiniones prototípicas de los alumnos respecto al Tutorial

No. Alumno	Positivos	Negativos
1	Es claro y preciso; no requiere gran esfuerzo para navegar en él, las graficas e ilustraciones apoyan la comprensión; se encuentra bien secuenciado.	Se actualiza constantemente; algunas áreas no están completamente elaboradas.
2	Es fácil de usar, atractivo, fácil de llevar a cualquier lado.	Hay información que te confunde en una sección de una cosa y en otra difiere. No contempla lo práctico y en ocasiones las explicaciones están incompletas. Suele no coincidir con la información del manual.
3	Es un buen intento para dar al estudiante los elementos mínimos del curso.	No es práctico como material de estudio en muchos casos se prefiere el manual.
4	La interactividad, el audio, los colores, que sea pantalla completa, la organización, facilidad de acceso.	Faltan datos en "páginas en construcción", el salto de páginas al hacer un enlace y luego no poder regresar fácilmente, a veces es cansado, a lo mejor faltan unos ejemplos generales.
5	Excelente apoyo que se puede consultar fácilmente, la introducción de Tips, sonido y voz lo hace atractivo, las diferentes posibilidades para navegar en el programa lo hace eficiente. Todos han mejorado de versión a versión en relación a dibujos más explicativos, secuencia lógica de las presentaciones.	
6	Promueve un aprendizaje autónomo, Sintetiza la información revisada en el semestre.	No resuelve dudas específicas, tiene algunos errores, que si nos quedamos sólo con la información que proporciona el programa tendríamos algunas desviaciones teóricas, no está concluido.
7	Extracta conceptos importantes, da ejemplos que son prácticos para entender el contenido. Algunas aclaraciones de palabras claves que están subrayadas son muy oportunas.	Tal vez falten más ejemplos que favorezcan la comprensión por ejemplo Análisis Descriptivo. Tiene falta en ortografía y en algunos conceptos como el de caja y bigote sería conveniente anexar algunos términos que se manejan en el manual y en el tutorial aparecen con otro, ejemplo: racimos (manual), conglomerados (tutorial).
8	Permite reforzar los contenidos vistos en clase y en el manual de los alumnos. Es muy didáctico.	En realidad existen pocas debilidades. Considero que, el que la información no esté bien en el tutorial o que sea diferente que en el manual hace que nos confundamos y esto tiene repercusiones en nuestro aprendizaje.
9	La información que contiene el tutorial es una síntesis clara, básica y accesible para el aprendizaje de los métodos de investigación.	En caso de no comprender algún apartado del tutorial, no hay ningún tipo de ayuda como podría ser sugerir bibliografía para cada tema.
10	Es una herramienta atractiva para el aprendizaje.	Maneja conceptos que se contraponen en las lecturas brindadas en clase. Debe ser un poco más atractivo para que los alumnos encuentren interés ya que a veces se prefiere consultar libros más claros.

No. Alumno	Positivos	Negativos
11	Para un inicio en el aprendizaje de estos temas es una herramienta que puede ser "ligera" como para una introducción, sin embargo al ser tan ligera pudiera sentirse que son aspectos sumamente sencillos para su aplicación, situación totalmente errónea. Es una herramienta bastante útil para la introducción al tema, para seguimiento y sobre todo complemento de actividades de revisiones bibliográficas sobre los diferentes temas.	Tal vez su sencillez en la definición y uso de algunos conceptos que dificultan una amplia comprensión de algunos de los temas.
12	Es una manera didáctica e interactiva para comprender la estadística y la metodología de investigación. Es muy concreto lo que permite no confundir con otros conceptos.	Que algunas cosas todavía están en construcción. Que no siempre se puede regresar a una página anterior porque regresa todo el tema. Por ejemplo en el diseño cuasiexperimental no hay subtemas de éste en el menú y no me puedo regresar del de series cronológicas al no equivalente de manera directa.
13	Es un apoyo en el aprendizaje del contenido temático y se puede revisar en su conjunto o por partes, según las necesidades (dudas) del usuario.	En uno que otro caso, cuestiones de redacción y escritura correcta de palabras.
14	De forma rápida, puede reafirmar en el estudiante los contenidos revisados en clase, así como también resolver algunas de las dudas.	Tener que utilizarlo en una computadora. Lo poco acostumbrados que se está a utilizar una computadora para estudiar. Estudiar frente a una computadora es muy cansado.
15	Considero que es positivo el programa en el aspecto de que se puede consultar de manera rápida.	Me resultaría interesante si incluyera ejercicios de cada uno de los temas y no sólo preguntas.
16	Permite el repaso de los temas del programa, fácil acceso de los temas.	Lenguaje enredado, gráficos ilegibles.
18	Está planteado de manera muy detallada y es muy completo.	Cuando se consulta dentro de una pantalla un vínculo, por ejemplo las palabras en negritas, no se puede regresar a la pantalla original de una manera fácil y rápida, sino que te regresa a una anterior o te manda a la siguiente, esto dificulta la secuencia que se lleva, entorpece la navegación.

3.4.5. Principales Virtudes del Tutorial

Como se puede apreciar en la tabla 3, las opiniones de los alumnos sobre los aspectos positivos del software giran en torno a la precisión y lo concreto de la información, la forma en que se encuentran organizados los contenidos, y el apoyo que brindan los gráficos e ilustraciones para facilitar la comprensión de los contenidos, lo anterior se corresponde con los resultados de la valoración respecto al rubro de diseño instruccional y de diseño gráfico del Tutorial.

De forma global los estudiantes percibieron en su mayoría al Tutorial como una herramienta útil de apoyo al aprendizaje. De acuerdo con los estudiantes, el Tutorial es claro y preciso en la información que proporciona, y tiene una secuencia lógica en el tratamiento de los contenidos que allí se presentan.

Así mismo los estudiantes consideraron que el Tutorial está planteado de manera muy detallada por lo que se convierte en una manera didáctica e interactiva para comprender la estadística y la metodología de investigación.

En este mismo sentido señalaron que presenta los contenidos de manera muy concreta, lo que permite no confundir los conceptos ya que de forma rápida se pueden reafirmar en el estudiante los contenidos revisados en clase, así como también resolver algunas de sus dudas.

Otra virtud del Tutorial es su capacidad para promover y facilitar un aprendizaje autónomo, ya que el estudiante puede avanzar a su propio ritmo. Aunado a esto, de acuerdo con los estudiantes, el Tutorial es un material fácil de usar, atractivo, y sobre todo fácil de llevar a cualquier lado, lo que lo convierte en un material didáctico con amplias posibilidades para propiciar el aprendizaje en contextos no escolarizados.

3.4.6. Principales Debilidades del Tutorial

Considerando los resultados obtenidos en la evaluación realizada por parte de los estudiantes (ver tabla 3), y realizando un ejercicio de reflexión y autocrítica, el prototipo del Experto o Tutorial tuvo deficiencias en su diseño. Cabe mencionar que aunque las instrucciones que se les dieron a los alumnos al responder a esta parte del instrumento (ver anexo G) indicaban que únicamente debían señalar los defectos en el funcionamiento del programa, los alumnos respondieron respecto a deficiencias en el contenido.

Respecto a los contenidos, una de las principales debilidades se encuentra relacionada con el hecho de que algunos estudiantes consideraron que el Tutorial no resuelve dudas específicas debido a la sencillez en la definición de los conceptos, así mismo, que la información del Tutorial no coincide con la del Manual del alumno (material que también fue utilizado por los estudiantes) o con las lecturas que fueron revisadas en clase y presenta problemas en la redacción de los temas.

En cuanto a las deficiencias que se encuentran relacionadas con el funcionamiento del software (ver tabla 3), los alumnos señalaron que algunas debilidades se encuentran relacionadas con cuestiones tales como baja calidad de algunos gráficos e imágenes, lo que dificultaba la comprensión del contenido que se pretendía abordar. Así mismo los alumnos señalaron que les resultó difícil no poder regresar a una página anterior sin tener que revisar de nueva cuenta todo el tema.

Por otra parte, es necesario decir que una de las principales fallas del Tutorial se encuentra relacionada con los componentes que deben encontrarse presentes en los softwares de este tipo. La literatura señala que la estructura típica de un tutorial incluye cuatro grandes fases: la fase introductoria, en la que se genera la motivación, se centra la atención y se favorece la percepción selectiva de lo que se desea que el alumno aprenda; la fase de orientación inicial, en la que se da la codificación, almacenamiento y retención de lo aprendido; la fase de aplicación, en la que hay evocación y transferencia de lo aprendido; y la fase de realimentación en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retroinformación y refuerzo (Galvis, 1992) (ver figura 27). Esto es, debido principalmente al modelo de diseño instruccional que subyace a este tipo de material educativo computarizado, donde se supone que existen objetivos de aprendizaje bien definidos, los cuales pretenden ser cubiertos a través del software, esto es, que existen estrategias instruccionales que permitirán que esto suceda, y por otra parte se encuentra la evaluación de este proceso, el cual permitirá conocer si se han alcanzado o no dichos objetivos propuestos. Es en este último elemento que el Experto o Tutorial tiene su principal falla, el Tutorial aunque se encuentra provisto de las mencionadas estrategias instruccionales, no contempla un sistema de aplicación, en el que exista evocación y transferencia de lo aprendido; y un sistema de realimentación en el que se demuestre lo aprendido (ver figura 28). Sin embargo, no se debe olvidar que el uso de la computadora puede ser significativo cuando contribuye a la construcción del conocimiento del estudiante a partir de lo que él ya sabe, facilitando la autorreflexión, ayudando a reestructurar, revalorar y reorganizar los conceptos cuando es necesario, esto puede suceder a través de la fase introductoria y la fase de orientación inicial, que es donde se presentan los contenidos que el alumno debe aprender.

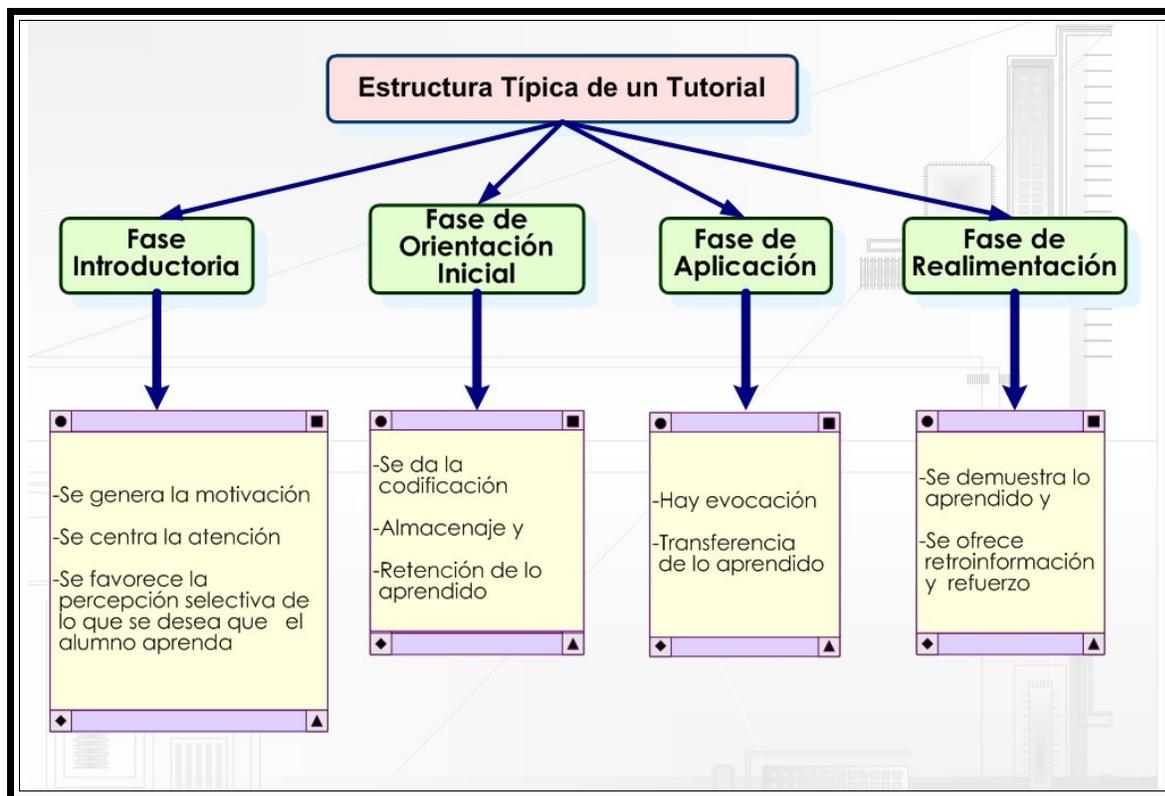


Figura 7. Estructura Típica de un Tutorial de acuerdo con Galvis (1992)

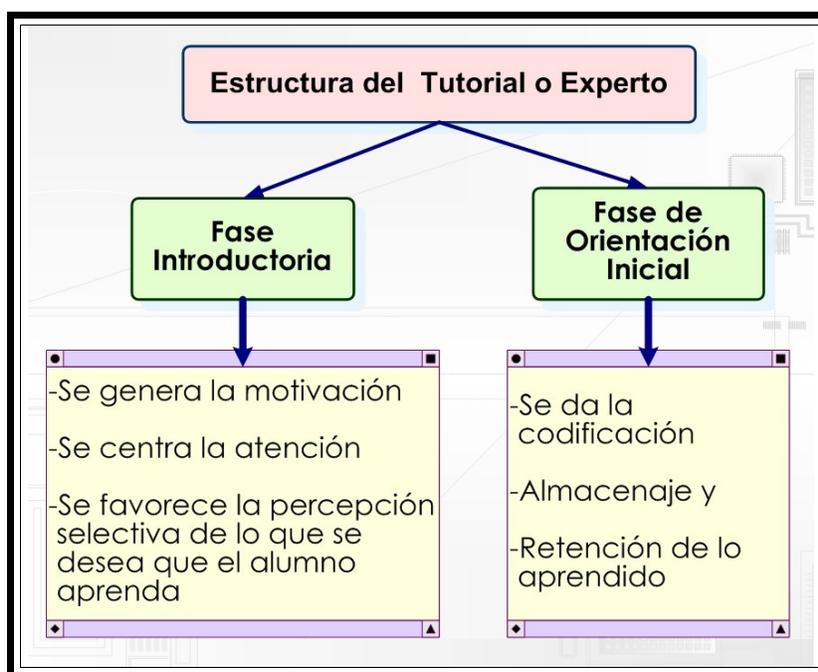


Figura 8. Estructura del Experto o Tutorial

3.4.7. Ajustes al Prototipo

Aunque los aspectos negativos y positivos que encontraron los alumnos respecto al Tutorial se encuentran vinculados mayormente a cuestiones de contenido, existen algunos comentarios que confirman y reafirman los resultados analizados anteriormente. Así mismo proporcionan información más detallada que fue considerada para los ajustes realizados al Tutorial.

Apoyándose en los resultados obtenidos en la evaluación del software por parte de los estudiantes, se corrigió el Tutorial.

Las principales correcciones se llevaron a cabo dentro del sistema de navegación y consistieron en agregar submenús que permitieran el acceso a algunos contenidos sin la necesidad de regresar a una determinada página (ver figura 30).

Una de las principales quejas de los estudiantes se refería a que en partes del programa no se sabía siempre en dónde se estaba. Esto era provocado básicamente debido a que había contenidos muy extensos y en algunas páginas se incluyeron submenús (ver figura 29) que no eran accesibles, sino desde una única página. Para corregir este problema se incluyeron esos mismos submenús en cada una de las páginas del tema que se estaba abordando, de tal forma que se tuviera acceso a él desde cualquier página de ese tema (ver figura 30).

Como podemos observar en la figura 29, en la parte central de la página se aprecian unos cuadros azules que enumeran los diferentes tipos de entrevista, estos cuadros azules eran el único acceso a esta parte de los contenidos, y sólo se podía tener acceso a ellos entrando a la página de *Entrevista* en la pestaña de *Concepto*. Lo que entorpecía de manera notable la navegación a través del software.

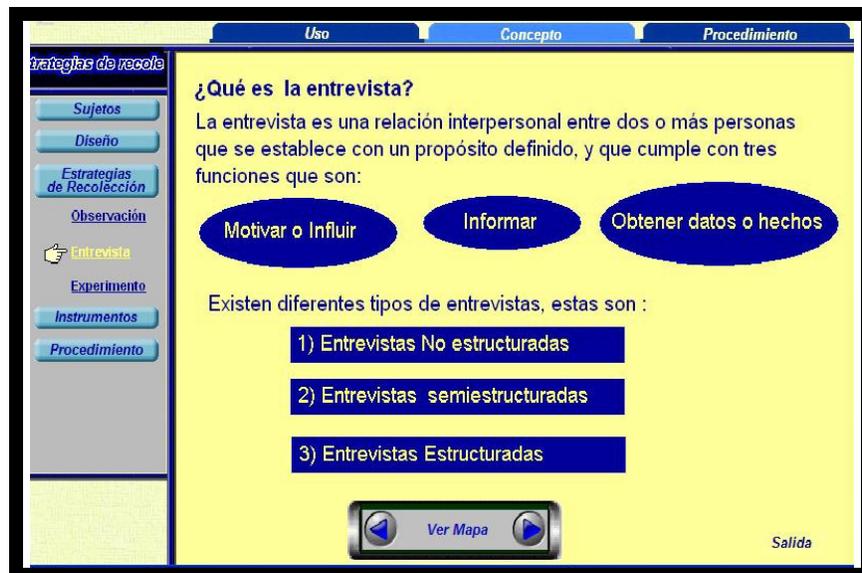


Figura 9. Submenú del Tutorial antes de la corrección

En la figura 30 podemos observar la solución al problema señalado arriba. En la parte izquierda se encuentra desplegado un submenú que proporciona el acceso a los contenidos sobre diferentes tipos de entrevista, este submenú se encuentra disponible en todas las pestañas del tema Entrevista, evitando así las dificultades que se presentaban antes.



Figura 10. Submenú del Tutorial después de la corrección

Así mismo se agruparon los contenidos de tal manera que la navegación en forma horizontal ocurriera sólo a través de 3 páginas que corresponden a las tres pestañas que desglosan el contenido (ver figura 31). Anteriormente las páginas se encontraban agrupadas, cuando se entraba al tema de planteamiento del problema el número de páginas que se recorría era de 28 (ver figura 32), esto provocaba confusión en los estudiantes respecto a la forma de navegación y a los contenidos que iban revisando. En las figuras 31 y 32 se pueden observar los cambios en la numeración de las páginas, y por ende en el sistema de navegación horizontal.

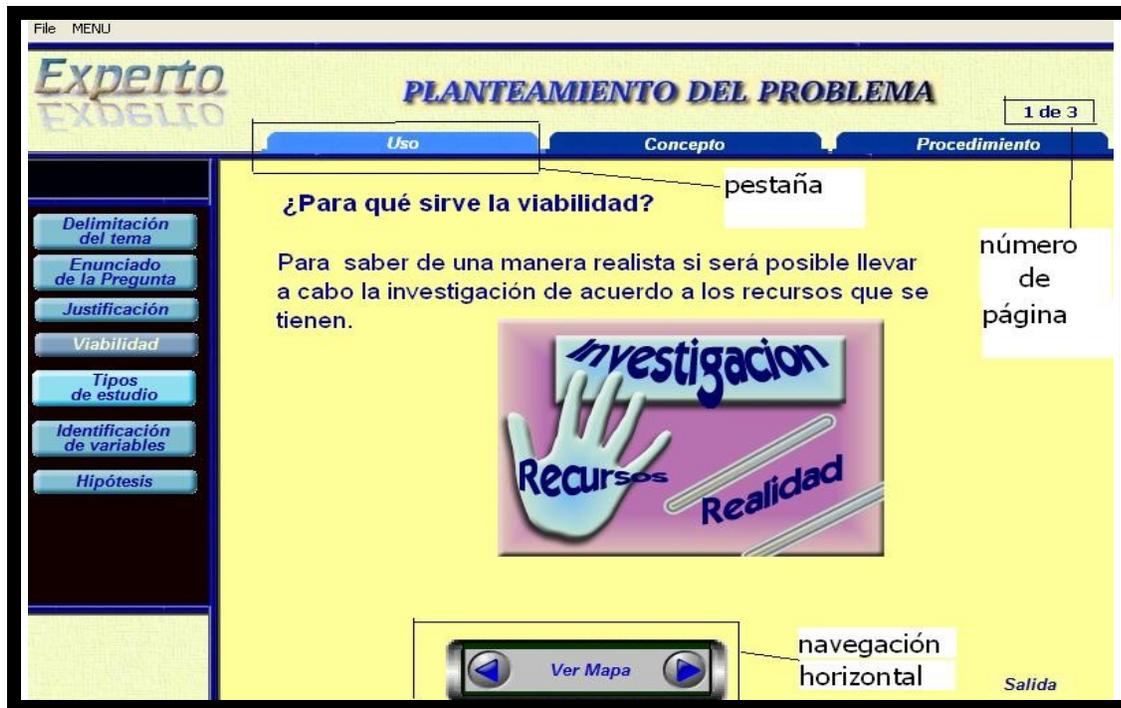


Figura 11. Interfaz del Tutorial después de la corrección

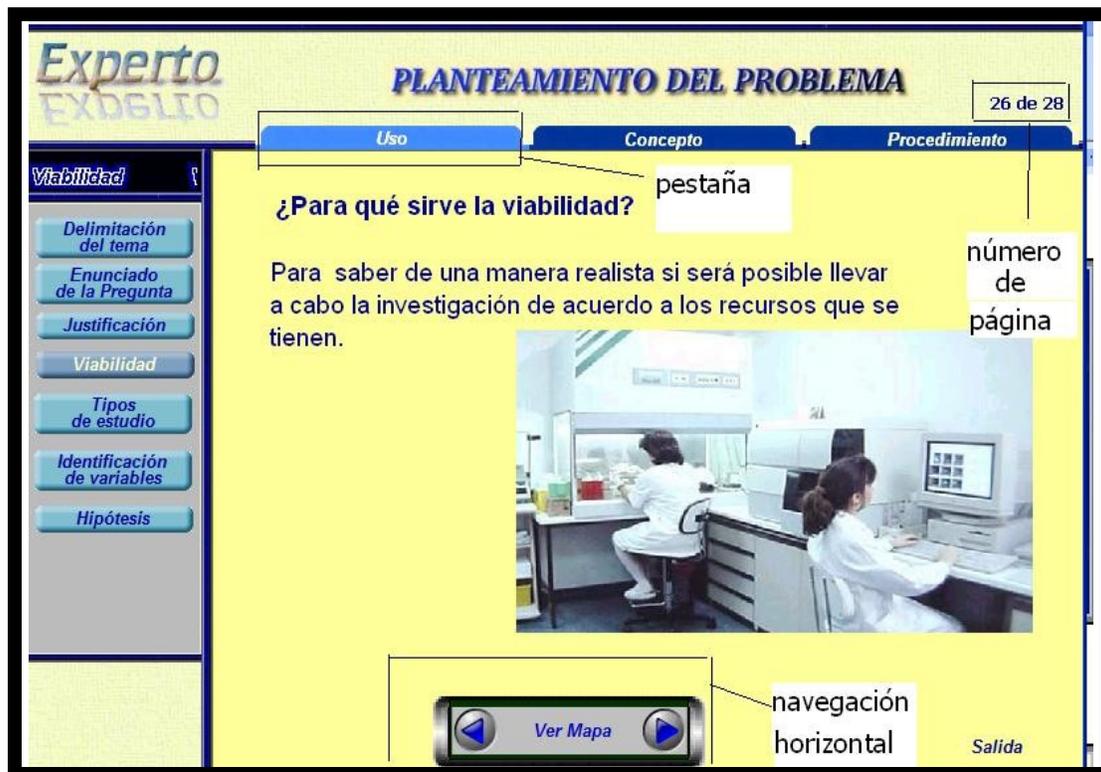


Figura 12. Interfaz del Tutorial antes de la corrección

Al diseño instruccional, también se le efectuaron pequeñas correcciones, que consistieron principalmente en sustituir varias imágenes que no eran pertinentes para los contenidos, en el sentido de que no representaban verdaderamente un apoyo para la comprensión del tema que se estuviera abordando. Por ejemplo, en el tema correspondiente a los estudios explicativos se realizó una sustitución de imagen (ver figura 33 y 34). Como podemos observar en la figura 33, la imagen que apoyaba al contenido *uso de los estudios explicativos* era puramente descriptiva y en realidad no proporcionaba una aportación para la comprensión del contenido a aprender. Por tanto, se sustituyó la imagen por la que podemos observar en la figura 34, que es una ilustración de tipo explicativa donde se representa de forma gráfica el contenido de aprendizaje, lo cual complementa la explicación proporcionada para este tema.

Es importante señalar que así como se realizó esta sustitución de imagen, se realizaron varias más, siempre considerando un criterio pedagógico, es decir, tratando de colocar ilustraciones que representaran un apoyo para la comprensión del contenido de aprendizaje.

Así mismo se realizaron pequeños cambios correspondientes al diseño gráfico, anteriormente el menú lateral izquierdo tenía un fondo gris que provocaba problemas en la legibilidad de los menús, por lo cual fue sustituido por un fondo de color negro (ver figura 33 y 34) que permitió el contraste entre las letras y el fondo, ayudando así a la legibilidad de las letras.

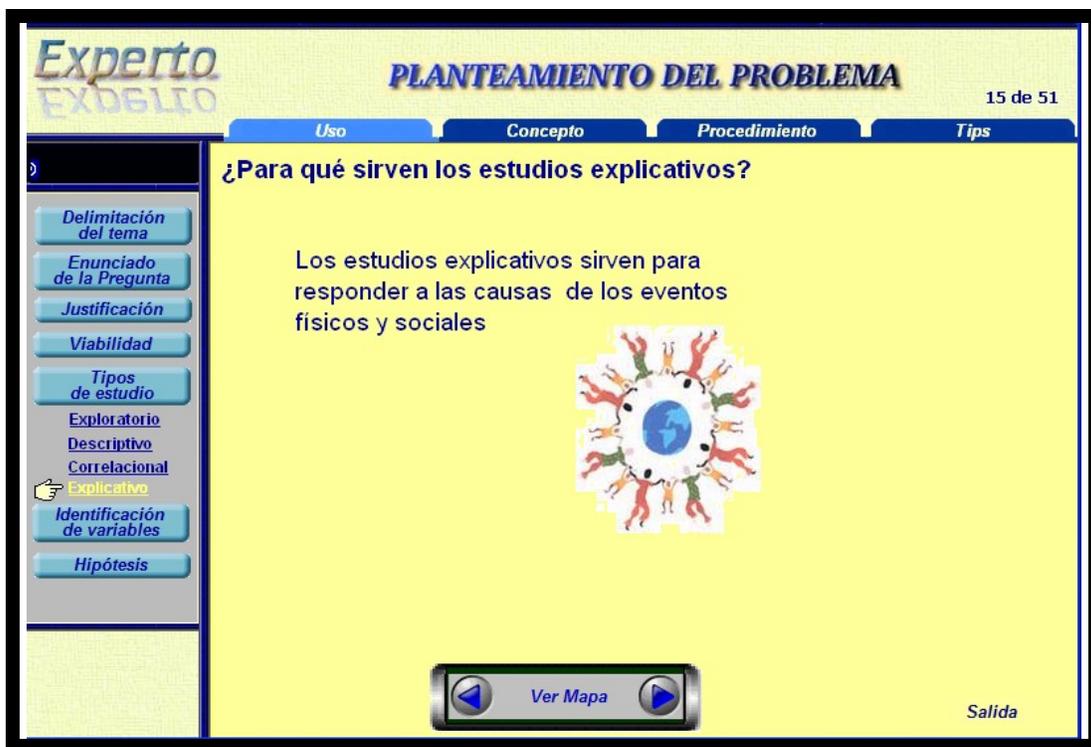


Figura 13. Estudios Explicativos antes de la sustitución de imagen



Figura 14. Estudios Explicativos después de la sustitución de imagen

Los resultados de la valoración del software señalaron que una de las partes que se encontraba con mayor debilidad respecto al diseño instruccional se refería a los elementos que el programa posee para lograr mantener el interés para continuar en él, 33.3% de los estudiantes consideraron que el software carecía de estos elementos.

Considerando lo anterior se requirió plantear estrategias que permitieran incorporar al Tutorial elementos que propiciaran y mantuvieran el interés por parte del estudiante para continuar en el software. Aunque es cierto, que parte de esta deficiencia fue subsanada al incorporar imágenes pertinentes que apoyaran la comprensión de los contenidos, se pensó que una estrategia motivacional que podría coadyuvar a mejorar los elementos motivacionales del Tutorial sería incorporar audio en algunas partes de éste. La incorporación de audio tuvo, como ya se mencionó, la finalidad de agregar un elemento motivacional al Tutorial, pero adicionalmente ofrece la posibilidad de explotar la capacidad que tienen los multimedia de representar el conocimiento de múltiples formas considerando con esto los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Dentro del Tutorial se incluyeron 2 tipos de audio, los primeros son pequeñas unidades de información que complementan las explicaciones que se presentan respecto a un determinado tema. Es el caso, por ejemplo, de los audios 18, 19, 20, etc. (ver tabla 4). Se puede acceder a estas unidades de información a través de hipervínculos dentro de las pantallas, por lo que estos audios proporcionan información adicional a la que se encuentra desplegada en las pantallas; sin embargo, esta información adicional es presentada al mismo tiempo en forma de texto, esto es al dar un click sobre el hipervínculo se despliega un texto y al mismo tiempo se escucha el audio.

El segundo tipo de audio fue incluido para proporcionar un elemento adicional de ubicación dentro del programa que permitiera al usuario determinar la secuencia de una manera más fácil. Como se recordará, dentro del sistema de navegación ésta fue una de las debilidades al encontrarse que de acuerdo con la mayoría de los estudiantes (44.4% y 11.1%) el software no facilita que el usuario pueda parar, entrar nuevamente al programa y determinar su secuencia. Es por ello que se incluyeron audios que ubicaran al estudiante dentro del programa, es el caso de los audios 30, 31, 32, etc. (ver tabla 4).

Con la inclusión de estos audios se espera en realidad que tanto el funcionamiento pedagógico, como la facilidad de uso del Tutorial se vean favorecidos y con esto se contribuya al mejoramiento de las practicas de enseñanza y los procesos de aprendizaje al utilizar el software como apoyo.

Tabla 2. Audios que se incorporaron al Tutorial

No	AUDIO
1	Para realizar el planteamiento del problema se debe establecer la relación entre dos o más variables y luego, hacer una descripción del problema que se desea estudiar.
2	Al elaborar la idea de investigación, se debe tomar en cuenta que las buenas ideas, intrigan, alientan al investigador de manera personal.
3	Determinar si la atracción física, la confianza, la proximidad física, el reforzamiento de la autoestima y la similitud tienen una influencia importante en el desarrollo del noviazgo entre jóvenes mexicanos.
4	Evaluar cuáles de los factores mencionados tienen mayor importancia en el desarrollo del noviazgo entre jóvenes mexicanos.
5	Analizar si hay o no diferencia entre los hombres y las mujeres con respecto a la importancia atribuida a cada uno de los factores mencionados.
6	¿La atracción física, la confianza, la proximidad, el reforzamiento de la autoestima y la similitud ejercen una influencia significativa sobre la evaluación que hacen los novios de su relación?
7	¿Cuál es la trascendencia para la sociedad? ¿Qué alcance social tiene la investigación?
8	¿Quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación? ¿De qué modo se beneficiarán?
9	¿Se llenará algún hueco de conocimiento? ¿Se podrán generalizar los resultados con principios más amplios? ¿La información que se obtenga puede servir para comentar, desarrollar o apoyar una teoría?
10	¿Se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o de diversas variables o la relación entre ellas? ¿Ofrece la posibilidad de la exploración fructífera de algún fenómeno?
11	¿Qué se espera saber con los resultados que no se conocieron antes? ¿Puede sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis a futuros estudios?
12	La investigación: ¿Puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos?
13	¿Pueden lograrse con ella mejoras en la forma de experimentar con una o más variables? ¿Sugiere cómo estudiar más adecuadamente una población?
14	¿Puede llevarse a cabo esta investigación? ¿Cuánto tiempo me tomará realizarla?

No	AUDIO
15	¿Con qué presupuesto cuento para realizarla? ¿Qué recursos humanos necesito para llevarla a cabo?
16	¿Cuento con recursos materiales necesarios para llevar a cabo la investigación? ¿Cuento con el tiempo y el espacio necesarios para realizar la investigación?
17	Una variable discreta es aquella que solamente puede tomar valores enteros, aislados. Pertenece a escalas nominales donde se considera iguales a todos los miembros de un subconjunto y todos tienen asignado el mismo nombre y mismo número, es decir, son categorías iguales y mutuamente excluyentes.
18	Una variable discreta puede ser, el estado civil, el género, el nivel socioeconómico, etc.
19	El estado civil comprende las siguientes categorías: soltero, casado, viudo y divorciado, todas son categorías iguales porque se refieren a la misma propiedad y mutuamente excluyentes porque un individuo no puede ser soltero y casado al mismo tiempo.
20	Una variable continua es capaz de asumir un conjunto ordenado de valores dentro de un cierto rango. En donde puede existir un infinito número de valores potenciales entre dos consecutivos, por muy próximos que estén entre sí.
21	Una variable continua puede ser, la estatura, la temperatura, el tiempo, el porcentaje de respuestas correctas, ya que en todos los casos existe continuidad en sus unidades de medida y un orden y una secuencia ascendente o descendente.
22	Una variable activa es cualquier variable que se manipule. Una variable activa puede ser el empleo de métodos de enseñanza diferentes, programación de tiempos de exposición al televisor, manejo de recompensas diferentes por grupo, manejo de los niveles de ansiedad provocados, etc.; en todos los casos es el experimentador el que programa los valores de la variable.
23	Las variables atributivas se caracterizan por ser una propiedad o condición del sujeto o de una muestra, no pueden ser manipuladas debido a esto y son llamadas también variables organísmicas. Una variable atributiva puede ser cualquier atributo humano como el sexo, las actitudes, el estado de ánimo, la escolaridad, el nivel socioeconómico, etcétera.
24	La hipótesis debe referirse a una situación real.
25	Los términos (variables) deben ser comprensibles, precisos y lo más concretos posible.
26	La relación entre variables propuesta por una hipótesis debe ser clara y lógica.
27	Los términos de las hipótesis y la relación planteada entre ellos, deben ser observables y medibles, es decir, tener referentes en la realidad.
28	Las hipótesis deben estar relacionadas con las técnicas disponibles para probarlas.
29	Delimitación del tema
30	Enunciado de la pregunta

No	AUDIO
31	Justificación
32	Viabilidad
33	Tipos de estudio
34	Identificación de variables
35	Hipótesis
36	Sujetos
37	Diseño
38	Estrategias de recolección
39	Instrumentos
40	Procedimiento
41	Una población es un conjunto de sujetos que poseen las principales características objeto de análisis.
42	A este tipo de muestreo también se le conoce como muestreo aleatorio sin reposición y con probabilidades iguales.
43	Asignar a cada miembro un número único de identificación de 1 a N.
44	Seleccionar un comienzo al azar en una tabla de números aleatorios.
45	Utilizar una tabla que contenga un número de dígitos que permita la posibilidad de extraer el número de identificación más alto.
46	Seleccionar el elemento cuya identificación se corresponda con el número extraído.
47	Descartar cualquier número que no tenga un número correspondiente en la población.
48	Repetir el proceso hasta que los n sujetos sean seleccionados.
49	Se asigna un boleto numerado con cada unidad de la población, de la 1 a la N.
50	Todos los boletos se introducen en un recipiente y se van seleccionando de uno en uno hasta que se completa la extracción de las n unidades.
51	Este procedimiento no es práctico cuando la población es grande.
52	El costo por observación en la encuesta puede reducirse si se estratifican los elementos de la población en estratos convenientes.
53	Pueden obtenerse estimaciones de parámetros poblacionales para los diferentes subgrupos o estratos de la población

No	AUDIO
54	Pueden cubrirse diferentes necesidades de muestreo en estratos separados.
55	La elección de la muestra no depende de que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador.
56	Aquella en la que el investigador permanece fuera del grupo y no se integra a los eventos de la vida del mismo.
57	Aquella en donde el investigador acepta las normas del grupo y se integra a él, tomando parte de las actividades como un elemento constitutivo más.
58	En donde se registra el segmento conductual cada vez que aparezca, con lo que se estará midiendo la frecuencia de aparición del evento.
59	Consiste en medir el tiempo de aparición de la respuesta que provee medidas de duración de la ocurrencia del evento.
60	Aquí la conducta se muestrea seleccionando períodos de observación específicos, en los cuales se anota si la respuesta ocurre o no durante todos los intervalos de tiempo establecidos.
61	Es decir, tomar en cuenta que la conducta se presenta siempre de una manera particular.
62	Listar las variables que se pretenden medir u observar.
63	Revisar su definición conceptual y comprender su significado. Por ejemplo, comprender bien qué es la motivación intrínseca y qué dimensiones la integran.
64	Pensar en cada variable y sus dimensiones, así como en indicadores precisos e ítems para cada dimensión.
65	Indicar el nivel de medición de cada ítem, y por ende el de las variables.
66	Indicar cómo se habrán de codificar los datos en cada ítem y variable
67	Aplicar una prueba piloto del instrumento de medición, es decir, se aplica a personas con características semejantes a las de la muestra o a la población objetivo de investigación.
68	Sobre la base de la prueba piloto, el instrumento de medición preliminar se modifica, ajusta y mejora, entonces estaremos en condiciones de aplicarlo.

CAPITULO 4

CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS

El proceso de elaboración de un software educativo es una actividad que involucra diversas actividades, desde la extracción y búsqueda de información hasta la planeación del diseño instruccional que subyace al software. Esta experiencia de diseño y desarrollo de un multimedia constituyó un camino de aprendizaje que se fue enriqueciendo conforme se avanzaba en el proceso. El objetivo de esta tesis se cumplió ya que se desarrolló un material educativo computarizado que apoya el aprendizaje de la estadística y la metodología de investigación.

El Tutorial o Experto es un prototipo innovador debido principalmente a que la mayoría de los Tutoriales o softwares que se encuentran actualmente en el mercado abordan la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística de forma descontextualizada al presentar de forma aislada los conocimientos sobre los diferentes tópicos de estadística. El Experto, a diferencia de otros Tutoriales proporciona un contexto de aprendizaje al situar al alumno dentro del proceso de investigación, que es al final de cuentas, el contexto de uso real que le dará a los conocimientos de estadística. De forma específica, el Módulo de planeación que se desarrolló en esta tesis, es el que coloca los cimientos y las bases sobre las que se sustentan los demás módulos (Análisis Estadístico y Resultados y Conclusiones). Es decir, que el conocimiento se proporciona de acuerdo a una secuencia lógica, esta secuencia lógica está dada por el proceso real de realización de un proyecto de investigación; el Tutorial proporciona dicha secuencia lógica ofreciendo los conocimientos que el estudiante necesitará para concluir con las diferentes etapas que se recorren al desarrollar proyectos de investigación.

El Tutorial o Experto se encuentra dentro de la modalidad de comunicación entre el profesor y alumno que se ha dado a conocer como Enseñanza Basada en Computadoras (EBC), ya que cumple con 2 de las funciones que son planteadas por ésta. Estas funciones son 1) tutoría, pues al ser un material didáctico computarizado, es capaz de promover por sí sólo un aprendizaje en el estudiante haciendo las veces de tutor, y 2) apoyo al profesor, pues reduce enormemente la carga de trabajo para el docente, los alumnos pueden consultar en casa el Tutorial y llegar a clase con los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la sesión, esto ofrece un beneficio al profesor, ya que propicia que el docente invierta más tiempo en la resolución de dudas específicas y no en la exposición llana de contenidos, debido a que el Tutorial ya se ha encargado de esa tarea.

El Tutorial o Experto cuenta con diferentes características técnicas que hacen de él un material didáctico fácil de utilizar, el diseño de las pantallas es claro, es decir, sin exceso de texto, con una tipografía, elementos gráficos y espacios entre texto e imagen adecuados, con todos sus componentes como son: títulos, menús y elementos hipertextuales bien distribuidos, lo cual hace que resalten a simple vista los hechos notables, facilitando así el proceso de lectura y asimilación de los contenidos.

En cuanto a las características funcionales, se puede decir que el Tutorial o Experto tiene una buena estructuración, lo que permite a los alumnos acceder de forma rápida a los contenidos a

través de su menú contextual, y ubicar de manera sencilla dentro de un mismo tema un determinado elemento del contenido. Así mismo pueden avanzar a su propio ritmo de aprendizaje, teniendo la posibilidad de regresar sobre un contenido las veces que lo necesiten, o salir del programa en el momento que lo deseen, lo cual permite al usuario tener el control sobre la navegación y por ende sobre su proceso de asimilación del conocimiento. De manera general, el Experto no muestra limitaciones respecto a la forma en que se ejecuta el programa, esto es, no tiene errores de funcionamiento en cuanto a la forma de gestionar las interacciones.

Dentro de estas mismas características se hace necesario decir que el Tutorial es versátil, ya que puede adaptarse de manera sencilla a diferentes contextos formativos, estrategias didácticas y usuarios.

El Experto o Tutorial fue desarrollado bajo un enfoque conocido como aprendizaje situado, lo cual se manifiesta a través de las diferentes características pedagógicas del material.

Como se ha mencionado anteriormente, en primera instancia el Tutorial sitúa al alumno en el contexto real de uso del conocimiento, esto es, los contenidos se encuentran organizados de acuerdo a una secuencia lógica que es establecida por el propio proceso de investigación. Así mismo, entre estas características podemos encontrar las que contribuyen a aclarar los conceptos al tratar de concretizarlos en objetos o situaciones vinculados directamente con contextos reales, esto se ve reflejado en los ejemplos que son proporcionados a través del software y en relación con la mayoría de los temas que se abordan en él.

A través de los ejemplos que son proporcionados en el software se espera que los estudiantes estructuren mejor su conocimiento y lo apliquen a nuevas situaciones, reflexionen y analicen los conceptos que se pretenden enseñar de una manera más concreta y menos abstracta, de tal forma que se facilite la comprensión significativa de ellos. En este mismo sentido, también se ha utilizado el recurso didáctico de la analogía, con la finalidad de proporcionar al alumno experiencias concretas o directas que lo preparen para adquirir conocimientos abstractos y complejos a través de la comprensión de hechos y/o conceptos que le son más familiares. Lo anterior es congruente así mismo, con una postura del aprendizaje centrada en el estudiante, es por esto mismo que la organización de las pestañas que proporcionan el acceso a los contenidos se encuentran establecidas en el siguiente orden: *uso, concepto y procedimiento*; con esto se pretende propiciar que el estudiante comprenda en primera instancia cuál es el uso que le dará al conocimiento que está por adquirir, es decir, cuál es la utilidad de dicho conocimiento, esto con el fin de proporcionar un sentido al conocimiento que está por adquirirse y también para generar en el educando una representación y categorización adecuada de la información que está por revisar.

Otro recurso que fue utilizado para promover una mejor codificación de la información fueron las preguntas anticipadas, éstas se incluyeron en cada pantalla que presenta un contenido. Con esto, básicamente se pretendió favorecer, el proceso de construcción de conexiones internas, externas, que favorecieran la focalización de la atención por parte del estudiante.

Así mismo, se echó mano de los recursos que ofrece la computadora, ya que se incluyeron en el Tutorial una serie de ilustraciones de carácter descriptivo y explicativo las cuales permitieron comunicar ideas y procedimientos de forma concreta y así mismo explotar la capacidad de

representaciones múltiples que ofrece el medio. Estas ilustraciones apoyaron o complementaron las explicaciones que fueron proporcionadas a través del software. En este mismo sentido y considerando los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, se incluyeron audios (voz humana) que ofrecieron una nueva forma de representar el conocimiento y adicionaron un elemento motivacional dentro del software. Respecto a esto se puede agregar que el audio fue incluido únicamente con texto y no así con otro tipo de recursos como pueden ser animaciones, esto debido principalmente a los hallazgos de Mayer (2001) respecto a la inclusión de audio en los softwares y que señala que cuando el lenguaje verbal se presenta junto con animación y texto se produce una sobre carga cognitiva y no se retiene mejor la información, sino que se dificulta su comprensión y retención significativa.

Por otra parte, es importante considerar que para el proceso de enseñanza aprendizaje, introducir materiales de este tipo resulta enriquecedor, ya que las formas de interacción entre los protagonistas de este proceso (alumno-profesor-contenidos) se ven modificadas. Usando el Tutorial, el estudiante se vuelve más autónomo y responsable de su propio proceso de aprendizaje, el profesor se convierte en una guía y un facilitador, más que un emisor de mensajes educativos. Así mismo, el profesor puede utilizar el Tutorial dentro de su clase para promover actividades de colaboración, al poner a los estudiantes a trabajar en equipos para revisar el software y discutir en equipo los temas que en el se presentan, de tal forma que se propicie la creación de una comunidad de aprendizaje, donde exista la pericia distribuida, tanto como el aprendizaje independiente. Esto propicia que el profesor vea disminuida en gran medida la carga de trabajo, lo cual permite a su vez que dedique tiempo a otras actividades que promuevan la mejoría del sistema de enseñanza. Desde este punto de vista, los materiales educativos computarizados pueden promover nuevas formas de enseñanza que se encuentran sustentadas en aproximaciones constructivistas del aprendizaje y no en métodos tradicionales de enseñanza basados en perspectivas conductistas que promueven aprendizajes de tipo memorístico.

El Tutorial, presenta la ventaja de ser transportable en un CD, lo cual amplía sus posibilidades de utilización enormemente, al traspasar los muros escolares para colocarse en los hogares de los estudiantes y profesores. Esta característica hace también posible su aplicación en poblaciones de estudiantes que cursan sus estudios de forma no escolarizada, y que requieren de mayores apoyos didácticos que faciliten el aprendizaje autónomo.

Sin embargo, como ya se ha señalado anteriormente, una de las principales fallas del Tutorial se encuentra relacionada con la falta del componente de evaluación donde se debería contemplar un sistema de aplicación, en el que exista evocación y transferencia de lo aprendido y también un sistema de realimentación en el que se demuestre lo aprendido.

De acuerdo con Sewell (1990), los programas computarizados pueden ser usados como un medio para apoyar el aprendizaje y las estructuras de conocimiento en el aprendiz. Lo que un ambiente de software provee es la herramienta para "darle el control" a los estudiantes que se comprometan en un marco cognitivo con nuevas situaciones de aprendizaje, permitiéndoles tomar el control de su propio aprendizaje, reflejándose en su pensamiento y en las consecuencias de las decisiones que ellos tomen. Así mismo, señala que los ambientes computarizados deberían ser usados como facilitadores del pensamiento y de la construcción del conocimiento de tal forma que los estudiantes puedan trazar sus propias formas de manejar la información que a ellos les llega de múltiples formas.

Se espera que a través del diseño educativo que subyace al Experto o Tutorial, lo mencionado en los párrafos anteriores sea posible y que el Tutorial pueda entonces convertirse en una herramienta de apoyo que facilite la construcción del conocimiento a través de las múltiples formas en que se encuentra representada la información dentro del software. Así mismo se espera que provea oportunidades para que los estudiantes lleguen a ser más independientes. Sin embargo, no hay que olvidar que para garantizar que efectivamente suceda lo anterior, el Experto o Tutorial deberá incorporar en su diseño el módulo de evaluación de tal forma que el alumno pueda llevar a cabo procesos de automonitoreo y autoevaluación que promuevan aprendizajes de tipo significativo y así mismo, la regulación de las metas de aprendizaje. Para que esto suceda es importante que dicho módulo proporcione oportunidades de práctica con realimentación, revisión y reflexión que propicien la adquisición y fluidez de habilidades y conocimientos.

Así mismo sería necesario plantear actividades de aprendizaje que involucren la resolución de problemas significativos que favorezcan la asimilación significativa de los nuevos conocimientos en los modelos mentales de los estudiantes y que permitan el desarrollo de estrategias de exploración de aprendizaje a partir de los errores y de planificación de la propia actividad. Así los estudiantes podrán construir su propio conocimiento. En este sentido, y para asegurar la significatividad y la transferibilidad de los aprendizajes, las actividades también deberán procurar desarrollar en los alumnos formas adecuadas de representación del conocimiento: categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales, etc.

Las características del módulo de evaluación descrito anteriormente deberán plasmarse necesariamente en la interfaz del usuario a través de elementos visuales que permitan la interacción hombre-máquina.

El módulo de evaluación podría incluir retos que se encuentren basados en la solución de problemas significativos para cada tema que se aborda en el tutorial, dichos retos deberán tener un grado de dificultad progresivo de tal forma que efectivamente representen un reto para el estudiante y pueda poner a prueba los conocimientos que se supone ha adquirido a través del experto. A continuación se describen las secciones que se proponen para formar parte del módulo de evaluación:

Problemas: Es aquí donde se proporciona acceso a problemas significativos relacionados con cada uno de los temas principales que conforman el módulo de planeación. El grado de dificultad de los problemas va en aumento de tal forma que efectivamente la resolución implique un reto para el estudiante. Es en esta sección donde se espera comprometer a los estudiantes en actividades que los alienten a utilizar su conocimiento y valorar su aprendizaje (ver figura 35).

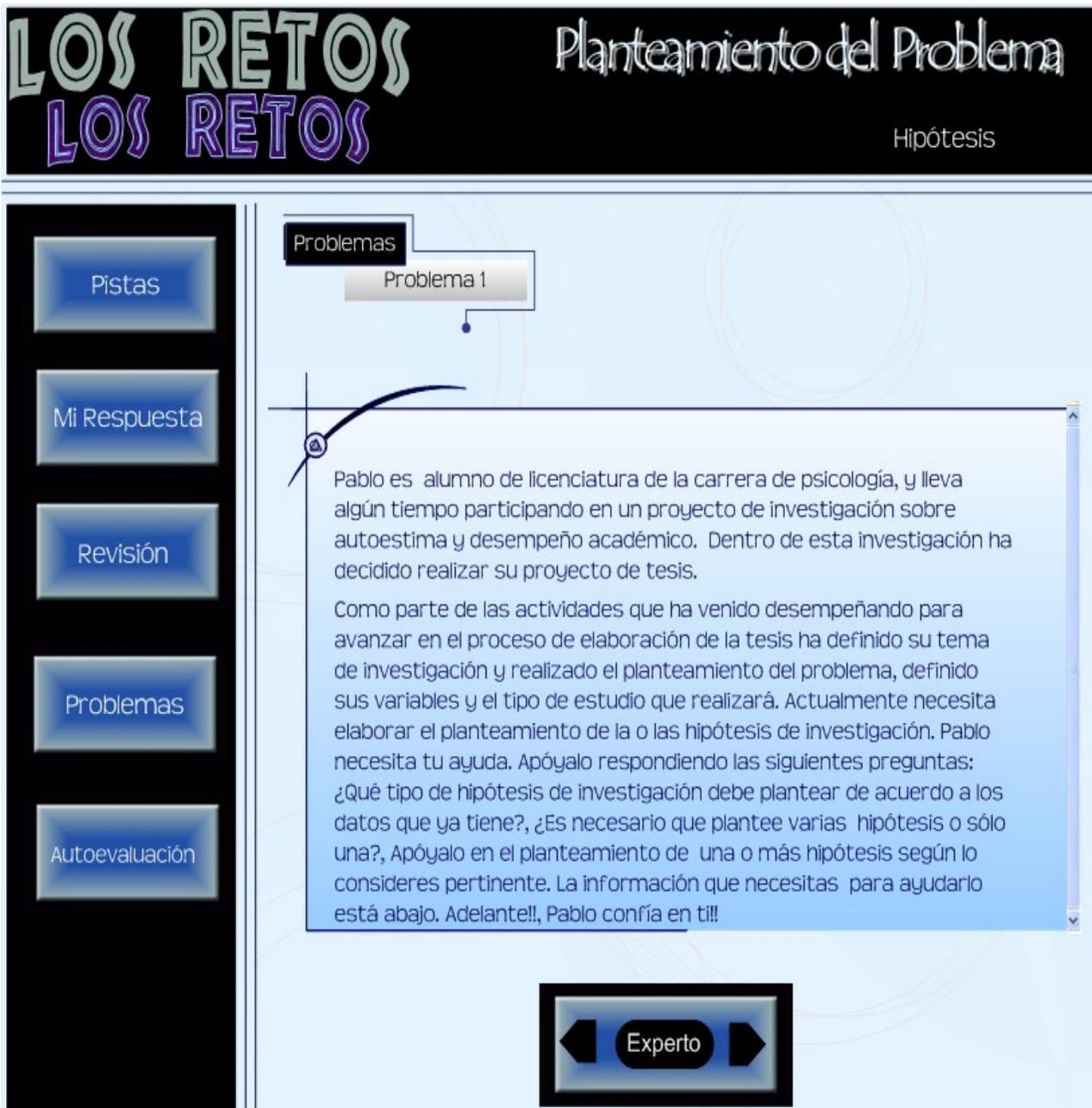


Figura 1. Propuesta de Interfaz: Los Retos; pantalla que muestra la sección: problemas.

Pistas: En este apartado le son proporcionadas pequeñas unidades de información que pueden dirigir y aproximar al estudiante a la forma en que debe abordar la solución del problema; también se encarga de hacer notar los elementos que debe considerar para aproximarse la solución correcta. En otras palabras es aquí donde se proporciona el andamiaje, a través del uso de guías y recordatorios acerca de los procedimientos y los pasos que son importantes para la realización de la tarea (ver figura 36).

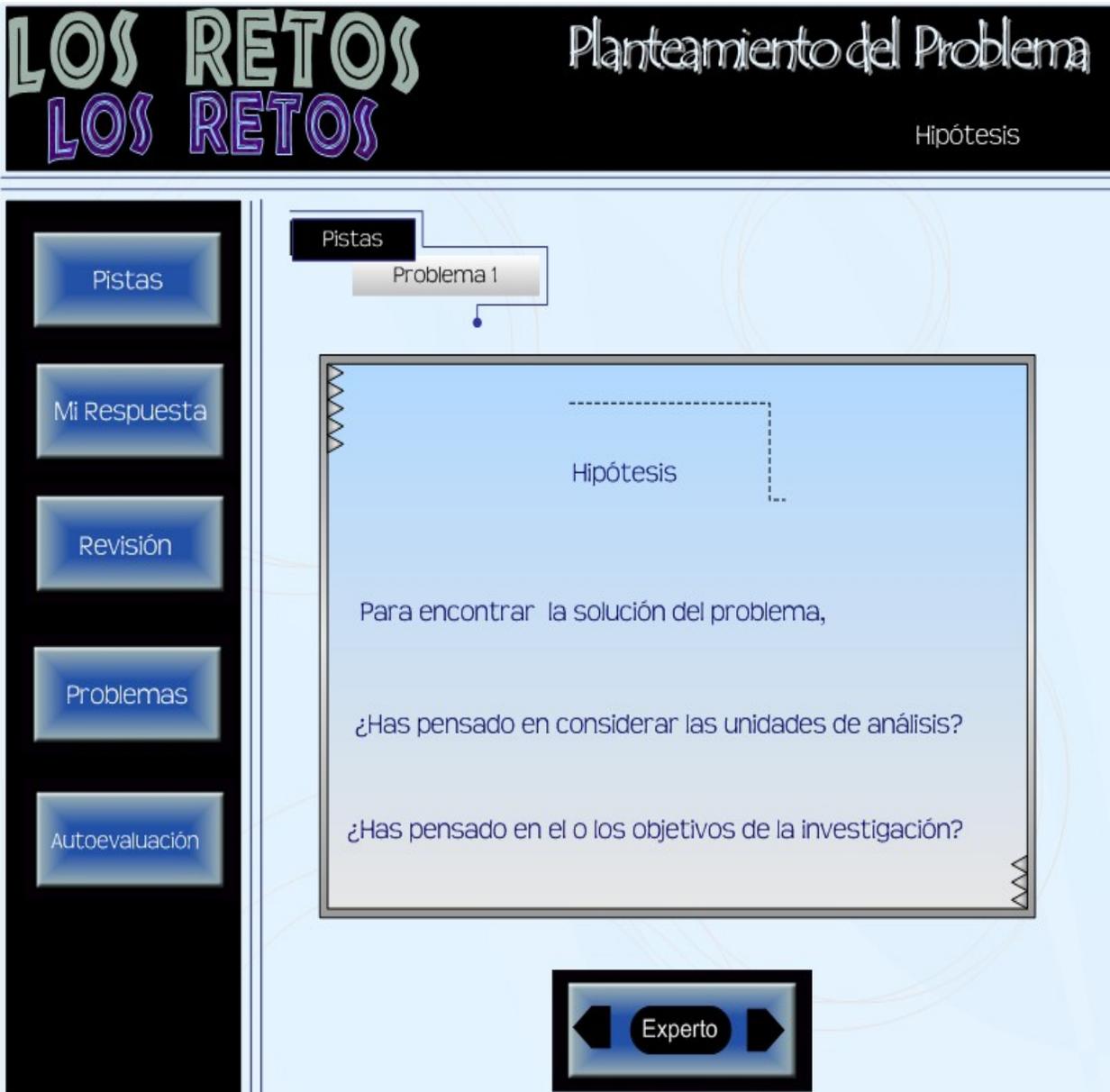


Figura 2. Propuesta de Interfaz: Los Retos; pantalla que muestra la sección: pistas

Mi Respuesta: Una vez que el alumno ha revisado el caso o problema significativo, puede elaborar su respuesta y plasmarla en esta sección. *Mi respuesta* es una modalidad flexible que por lo mismo permite revelar las concepciones de los estudiantes acerca de los fenómenos o tópicos que se están manejando porque las preguntas que deben responder no están constreñidas por opciones predeterminadas de respuesta. Equivocarse en esta parte no significa un fracaso, sino al contrario, una oportunidad para reflexionar en torno al propio conocimiento y la forma en que se puede profundizar más en el, como se verá adelante, el estudiante tiene la oportunidad de revisar y corregir con base en la toma de consciencia de sus fallas y debilidades (ver figura 37).



Figura 3. Propuesta de Interfaz: Los Retos; pantalla que muestra la sección: mi respuesta.

Revisión: Una vez que se ha colocado la respuesta en la sección *Mi respuesta*, el alumno puede comparar su respuesta con la proporcionada por un experto. En esta sección se despliega en pantalla tanto la solución que el alumno previamente ha proporcionado, como la del experto, de tal forma que el educando pueda monitorear como fue su desempeño en la resolución de la tarea, y regresar a corregir e integrar de nueva cuenta si lo considera necesario.

Es en este contexto donde se utiliza el modelamiento como base para promover la generación de habilidades de automonitoreo que posibiliten la regulación de las metas de aprendizaje y las actividades en el estudiante. Tal como señala la literatura, el automonitoreo depende de qué tan profundamente sea la comprensión que se tiene dentro de determinado dominio de conocimiento, porque éste requiere conciencia del propio pensamiento, suficiente conocimiento para evaluar ese pensamiento y así mismo proporcionarse realimentación y conocimiento acerca de cómo llevar a cabo las revisiones necesarias. Si esto, que es deseable, no ocurre con el estudiante al momento de llevar a cabo el proceso de revisión, entonces existe la posibilidad de regresar al Experto para alcanzar la profundidad de conocimiento que se requiere para la resolución de problemas. De esta forma la *Revisión* propicia el desarrollo de habilidades metacognitivas en el estudiante que facilitarán el proceso de enseñanza-aprendizaje y propiciarán una mayor fluidez y una reducción en la cantidad de procesamiento de recursos para ejecutar la tarea (ver figura 38).



Figura 4. Propuesta de Interfaz: Los Retos; pantalla que muestra la sección: revisión.

Autoevaluación: En esta sección se proporciona al estudiante una recopilación de sus respuestas. Una vez que el estudiante ha pasado por la sección de *Revisión*, lo que se espera que realice aquí a través de una lista de verificación, es un proceso de autoevaluación de su desempeño en la resolución de la tarea. Este constituye el último escalón para promover un aprendizaje significativo, es aquí donde el estudiante podrá ver de una manera tangible los logros que ha alcanzado a lo largo del proceso instructivo, es decir el *Experto* o *Tutorial* como material de apoyo para la adquisición del conocimiento y *Los Retos* como material de apoyo para la aplicación y consolidación del conocimiento (ver figura 39).

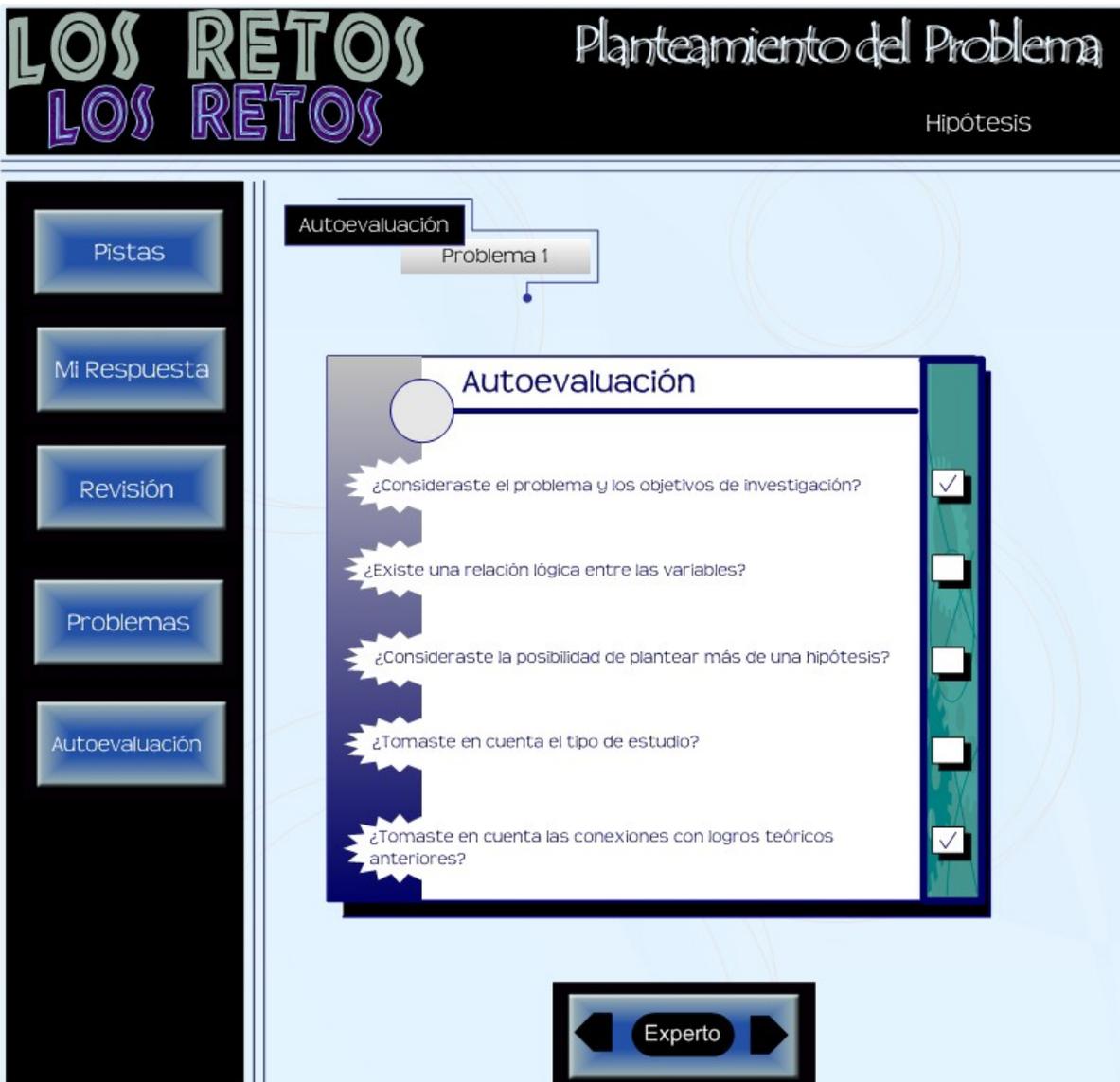


Figura 5. Propuesta de Interfaz: Los Retos; pantalla que muestra la sección: autoevaluación.

Finalmente, como se ha mencionada en párrafos anteriores, el Experto plantea un diseño instruccional que puede mejorarse en futuras ocasiones. El producto final obtenido a través de esta tesis es un prototipo que ha sido ajustado y modificado basándose en la evaluación piloto que se realizó con un grupo reducido de alumnos. Este prototipo final además de necesitar un módulo de evaluación, aún requiere ser probado con un número mayor de estudiantes en su facilidad de uso, y así mismo medir su impacto en el aprendizaje para evaluar con esto su nuevo funcionamiento. Es importante señalar también que antes de realizar el proceso de validación in-extenso se requerirá realizar una evaluación de expertos con la finalidad de asegurar la pertinencia y actualidad en contenidos y en diseño instruccional. Es preciso aclarar que el refinamiento de un prototipo hasta conseguir una primera versión del software, es un proceso dinámico y constante, por lo cual siempre es factible y deseable incorporar mejoras en los diseños de materiales educativos computarizados.

REFERENCIAS

- Aberson, C., Berger, D., Healy, M. y Romero, V. (2002). An Interactive Tutorial for Teaching Statistical Power. *Journal of Statistics Education*. Vol. 10, No. 3 Recuperado el 24 de marzo de 2005, en: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/aberson.html>
- Almeida, S., Febles J. y Bolaños, O. (1997). Evolución de la enseñanza asistida por computadoras. *Educación Médica Superior*. 11(1), pp. 31-38.
- Alonso, J., Gutiérrez, D., López V. y Torrecilla, J. (1998). *Nociones básicas en la Historia de la Enseñanza Asistida por Ordenador*. Recuperado el 11 de febrero de 2005, en: http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/WEBNNTT/Bloque%202/EAO.htm#_Toc387665385
- Anderson, J. R. (1983). As spreading activation theory of memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 22, pp. 261-296.
- Araujo, J. y Chadwick, C. (1988). *Tecnología educacional. Teorías de la instrucción*. Barcelona: Paidós.
- Arroyo, J. (2004). El aprendizaje escolar y la metáfora de la construcción. *Odiseo. Revista Electrónica de Pedagogía*. Año 2, No. 2. Recuperado el 15 de abril de 2004, en: http://www.odiseo.com.mx/2004/01/01miranda_aprendizaje.htm
- Ausubel, D. (1989). *Psicología educacional*. México: Editorial Trillas.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian. H. (1988). *Psicología cognitiva: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Ávila, J., Márquez, L., y De la Rosa, R. (1999). *Diagnóstico de la Enseñanza de la estadística para el desarrollo de un ambiente de aprendizaje basado en la computadora*. Ponencia presentada en el Congreso General de Cómputo "Cómputo.99@mx", del 4 al 8 de Octubre. México, D. F.
- Baez, B. (1977). *l'innovation dans l'enseignement des sciences: synthese mondial*. Paris: UNESCO.
- Bachelard, G. (1995). La formación del espíritu científico. Citado por Georges (1989) en G. Bachelard, *la infancia y la pedagogía*. México: FCE.
- Baker, P. (1982). Some experiments in man-machine optimal relevant to computer assisted instruction. *British Journal of Educational Technology*. 1 (13), pp. 65-75.

- Barberá, O. y Sanjosé, V. (1990). Juegos de simulación por ordenador: Un útil para la enseñanza a todos los niveles. *Enseñanza de las Ciencias*. No. 8, pp. 46-51.
- Barron, B. (1991). Collaborative problem solving: is team performance greater than what is expected from the most competent member? Tesis doctoral de la Universidad de Vanderbilt.
- Barroso J. (1998). Formación y medios de comunicación de masa. *Puertas a la lectura*. No. 5, 28-31. Recuperado el 11 de febrero de 2005, en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=230266>
- Ben-Zvi, D. y Friedlander, A. (1997). Statistical Thinking in a Technological Environment. En: J. Garfield, y G. Burrill. *Research on the Role of Technology in Teaching and Learning Statistics*. Mineapolis: International Statistical Institute.
- Bereiter, C. (1990). Aspects of an educational learning theory. *Review of educational research*, No. 60, pp. 603-624.
- Boaler, J. (1998). Open and closed mathematics: Student experiences and understanding. *Journal for Research in Mathematic Education*. 29 (1) pp. 41-62.
- Borovcnik, M. (1985). The role of descriptive statistics. En: A. Bell, B. Low y J. Kilpatrick (Eds.), *Theory, research and practice in mathematical education* Nottingham, UK: Shell Centre for Mathematical Education.
- Brown, A. L. y Campione, J. C. (1994). Guided discovery in a community of learners. En: K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: integrating cognitive theory and classroom practice*, pp. 229-272. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Boox
- Brousseau, G. (1983). Les obstacles epistémologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathematiques*, 4(2), pp. 164-198.
- Burrill, G. (1997). Discussion: How Technology is changing the teaching and learning of statistics in secondary school. En: J. Garfield, y G. Burrill, *Research on the Role of Technology in Teaching and Learning Statistics*. Mineapolis: International Statistical Institute.
- Cabrera, C. (s.f.). *Nuevas tecnologías en educación especial*. Recuperado el 15 de febrero de 2004, en: http://www.huascar.gov.pe/estudiantes/educacion_especial/articulo4.htm
- Carpenter, P., Corbitt, M. y Kepner H. (1981). What are the chances of your students knowing probability?. *Mathematics Teacher*. 74, pp. 342-345.
- Cataldó, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativa*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado el 23 febrero de 2005, en: <http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/jeitics2005-full.pdf>

- Cobb, P., Gravmeijer, K., Yackel, E., McClain, K., y Whitenack, J. (1997). Mathematizing and symbolizing: The emergence of chains of significance in one first-grade classroom. En D. Kirshner y J. A. Whitson (Eds.), *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Cognition and Technology Group en Vanderbilt (2003). Connecting Learning theory and instructional practice: leveraging some powerful affordances of technology. En: H. F. O'Neil Jr. y R.S. Perez, (Eds.) *Technology applications in education a learning view*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Coll, C. (1992). La reforma del sistema educativo español: la calidad de la enseñanza como objetivo. Quito: Instituto Fronesis.
- Colom, A., Sureda, J. y Salinas, J. (1988). *Tecnología y Medios Educativos*. Madrid: Cíncel.
- Chaiklin, S. y Lave, J. (2001). *Estudiar las prácticas*. Buenos Aires: Amorroutu.
- Chen, M. (1995). A methodology for characterizing computer-based-learning environments. *Instruccional Science*. No. 23, pp. 183-220, Kluwer Academic Publishers.
- Chervany, N. L., Collier, R. D., Fienberg, S. y Johnson, P. (1977). A framework for the development of measurement instruments for evaluating the introductory statistics course. *American Statistician*. 31(1), pp. 17-23.
- Cuellar, F. (2002). La utilización de las páginas WEB en la enseñanza de la Metodología de la Investigación. *Informedica 2002*, recuperado el 13 de diciembre de 2006 en: <http://www.informedica.org/2002/S4/aime/fdiaz.pdf>.
- De Vega, M. (1982). La metáfora del ordenador: implicaciones y límites. En: I. Delclaux y J. Seoane, *Psicología cognitiva y procesamiento de la información. Teoría, investigación y aplicaciones*. Madrid: Pirámide.
- Dewey, J. (1933). *How we think a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: Heat.
- Díaz, C. (2003). Heurísticas y sesgos en el razonamiento probabilístico. Implicaciones para la enseñanza de la estadística. Ponencia presentada en el XXVII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. Lleida, 8-11 de abril de 2003.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill.
- Dywer, T. (1974). Heuristic strategies for using computers to enrich education. *International Journal of Man-Machine Studies*. Vol. (6), pp. 137-154.
- Duncan, D. y Litwiller, B. (1981). Randomness, normality, and hypothesis testing: Experiences for the statistics class. *Mathematics Teacher*. 74, pp. 368-374.

- Duren, P. y Cherrington, A. (1992) The effects of cooperative group work versus independent practice on the learning of some problem solving strategies. *School Science and Mathematics*. 92 (2), pp. 80-83.
- Ernest, P. (1984). Introducing the concept of probability. *Mathematics Teacher*. 77, pp. 524-525.
- Edgerton, R. (1993). Apply the curriculum standards with project questions. *The Mathematics Teacher*. 86 (8), pp. 686-689.
- Edwards, W., Lindman, H. y Savage, L. J. (1963). Bayesian statistical inference for psychological research. *Psychological Review*, 70, pp. 193-242.
- Ferrall, C. (1995) Interactive Statistics Tutorials in Stata. *Journal of Statistics Education*. Vol. 3, No. 3. Recuperado el 18 de noviembre de 2005, en: <http://www.amstat.org/publications/jse/v3n3/ferrall.html>
- Gagné, R. (1982). Learning from the top down and the bottom up *Florida Journal of Educational Research*. 24, pp. 1-10.
- Gagné, R. (1987). *Instructional technology: Foundations*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Editors
- Gal, I. (1995). Statistical tools and statistical literacy: The case of the average. *Teaching Statistics*, 17 (3), pp. 97-99.
- Galvis, A. (1992). *Ingeniería de software educativo*. Bogotá: Ediciones
- García, B. y cols. (2000). Proyecto PAPIME DO304698: *Diseño de un ambiente de aprendizaje basado en la computadora para la Adquisición de Conocimientos y Habilidades en Estadística a nivel Licenciatura*. Facultad de Psicología, UNAM.
- Gardner, H. (1987). *La nueva ciencia de la mente: Historia de la psicología cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Garfield, I. (1981). An investigation of factors influencing student attainment of statistical competence. Tesis de doctorado, Universidad de Minnesota. *Dissertation Abstracts International*, 42, 5064A.
- Garfield, J. y Ahlgren, A. (1995). *Dificultades en el aprendizaje de conceptos básicos de probabilidad y estadística Implicaciones para la Investigación*. Recuperado el 25 de abril de 2003, en: <http://ued.uniandes.edu.co/servidor/em/recinf/traduccion/Garfield/garfield.html>
- Garfield, J. y Burrill, G. (1997). *Research on the Role of Technology in Teaching and Learning Statistics*. Mineapolis: International Statistical Institute.
- Gil, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: Realizaciones y perspectiva. *Enseñanza de las Ciencias*. 12 (2), pp. 154-164.

- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*. 11(2), pp. 197-212.
- Gil, D. y Martínez-Torregrosa, J. (1999). ¿Cómo evaluar si se "hace" ciencia en el aula?. *Alambique*. 20, pp.17-27.
- Graham, A. (1987). *Statistical Investigations in the secondary school*. Cambridge London: Cambridge University Press.
- Godino, D. y Batanero, C. (1997). A semiotic and anthropological approach to research in mathematics education. *Philosophy of Mathematics Education Journal*. Recuperado el 22 de mayo de 2005, en: <http://www.ex.ac.uk/~PErnest/pome10/art7.htm>
- González, M. (s. f.) *Evaluación de software educativo: orientaciones para su uso pedagógico*. Recuperado el 23 de febrero de 2004, en: <http://discovery.chillan.plaza.cl/~uape/actividades /etapa2/software/doc/evalse.htm>
- González, F., Morón, C. y Novack, J. (2001). *Errores conceptuales. Diagnósis, tratamiento y reflexiones*. Pamplona: Editorial Eunate
- Gordon, S. (1996). Teaching statistics to reluctant learners. En B. Phillips (Ed.). *Proceedings of the International Conference of Mathematics Education-8*. Swiburne. Australia: International Association for Statistical Education.
- Groen, G. (1978). The Theoretical ideas of Piaget and educational practice. En: P. Suppes, (Ed) *Impact of research in education: some case studies*. Whashington, D.C.: National Academy of Education.
- Gros, B. (1997). *Diseños y programas educativos: Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Ariel.
- Haggis, S. y Adey, P. (1979). A review of integrated science education worldwide. *Studies in Science Education*. 61, pp. 69-89.
- Hale, D. (1981). *International Journal of Man-Machine Studies*. 14, pp. 235-236.
- Hatano, G. (1994). Communication for understanding as collective comprehension activity. Ponencia presentada en The Conference on Discourse and Communication en el National Center for Research in Mathematics Education, Madison, WI.
- Hawkins, A. S. (1997). Myth-Conceptions!. En: J. Garfield, y G. Burrill, *Research on the Role of Technology in Teaching and Learning Statistics*. Mineapolis: International Statistical Institute.
- Hawkins, A. S. y Kapadia, R. (1984). Children's conceptions of probability: A psychological and pedagogical review. *Educational Studies in Mathematics*, 15, pp.349-378.

- Hernández, R. (1993). Maestría en Tecnología. Educativa. *Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases sociopsicopedagógicas)* México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa.
- Hicks, D. (1994). Discourse, learning and teaching. Ponencia presentada en The Conference on Discourse and Communication en el National Center for Research in Mathematics Education, Madison, WI.
- Honey, P. y Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles*. Maidenhead: Peter Honey.
- Hope, J., y Kelly, I. (1983). Common difficulties with probabilistic reasoning. *Mathematics Teacher.*, 76, pp. 565-570.
- Hawkins, A., Jolliffe, F., y Glickman, L. (1992). Teaching statistical concepts. New York: Longman Group UK Limited.
- Hutchins, E. (1991). The social organization of distributed cognition. En: L. B. Resnik, J.M. Levine y S.D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Johnson, N. (1985). Role of dynamic microcomputer graphics in teaching the meaning of random sampling and the central limit theorem. Tesis de doctorado, Universidad de Minnesota. *Dissertation Abstracts International*, 47, 455A.
- Kahneman, D., Slovic, P. y Tversky, A. (1982). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. New York: Cambridge University Press.
- Kearsley, G. y Hillelsohn, M. (1982). Humans factors considerations for computer-based training. *Journal of Computer-Based Instruction*. 8(4) pp. 74-85.
- Kemphorne, O. (1980). The teaching of statistics: Content versus form. *American Statistician*. 34(1), pp. 17-21.
- King, D. (1986). Programas abiertos. *Cuadernos de Pedagogia*, No. 135. Barcelona.
- Krajcik, J.S., Blumenfeld, P.C., Marx, R.W., Bass, K.M., Fredericks, J., y Soloway, E. (1998). Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students. *The Journal of the Learning Sciences*, 7 (3 y 4), pp. 313-350.
- Lajoie, S., Lavigne, N., Munsie, S. y Wilkie, T. (1998). Monitoring student progress in statistical comprehensions and skill En: S. Lajoie (ed) *Reflections on statistics: Agendas for learning, teaching and assesment in K-12*. Mahwah NJ: Erlbaum.
- Lajoie, S. (1997). The use of thecnology for modeling performance standars in statistics. In J.B. Garfield y G. Buri (Eds) *Research on the role of technology in teaching and learning statistics*. The Netherlands: International Statistical Institute.
- Lajoie, S., Jacobs, V. y Lavigne, N. (1995). Empowering Children in the use of statistics. *Journal of Mathematical Behavior*. 14 (4) pp. 401-425.

- Lampert, M. (1990) When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical Knowing and teaching. *American Educational Research Journal*. (27) No. 1, pp. 29, 63.
- Landwehr, J., Watkins, A. y Swift, J. (1987). *Exploring surveys: Information from samples*. Palo Alto, CA: Dale Seymour.
- Leontiev, A. (1978). *Actividad, conciencia y personalidad*. Buenos Aires: Ciencias del Hombre.
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas. Una agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós
- Malone, B. (2001). Statistics Course Web Sites: Beyond syllabus.html. *Journal of Statistics Education* Vol. 9, No. 2. Recuperado el 27 de junio de 2005, en: <http://www.amstat.org/publications/jse/v9n2/malone.html>
- Marquès, P. (1995). *Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño*. Barcelona: Editorial Estel.
- Marquès, P. (2000). *Criterios de calidad para los espacios web de interés educativo*. Recuperado el 7 marzo de 2005, en: <http://dewey.uab.es/pmarques/caliweb.htm>
- Martí, E. (1992). *Aprender con ordenadores en la escuela*. Barcelona: ICE-Horsori
- Mayer, R. (2001). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. (2003). Theories of learning and their application to technology. En: H. F. O'Neil Jr. y R.S. Perez, (Eds.) *Technology applications in education a learning view*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Meneses, J. (1992). Un modelo didáctico con enfoque constructivista para la enseñanza de la Física en el nivel Universitario. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 14, pp. 93-106.
- McCloskey, M. (1997). Quercus and Steps: The experience of two CAL projects fro scottish universities. En: J. Garfield, y G. Burrill, *Research on the Role of Technology in Teaching and Learning Statistics*. Mineapolis: International Statistical Institute.
- Monereo, C. (1995). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Noddings, N., Gilbert-MacMillan, K. y Lutz, S. (1980). What does an individual gain in small group mathematical problem solving?. Ponencia presentada en la Reunión Anual de la American Educational Research Association, Montreal, Canadá.
- Noguera, M., López-Polín, C. y Salinas, J. (1999). *El interfaz de usuario. El caso de campus extens*. Recuperado el 11 de octubre de 2003, en: http://www.filos.unam.mx/POSGRADO/seminarios/pag_robertp/paginas/interfaz.htm

- Okada, T. y Simon H. (1997). Collaborative discovery in a scientific domain. *Cognitive Science*. 21 (2), pp. 109-146.
- Ortiz, M. (s.f.). Dificultades en el aprendizaje de la metodología de la investigación en la formación de los profesores en biología. Ponencia presentada en el III Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología. Recuperado el 12 de diciembre de 2006 en: http://www.adbia.com.ar/eidibi_archivos/aportaciones/com_orales/trabajos_completos/ortiz_margarita_co_2_.pdf
- Oswald, P. (1996). Classroom Use of Personal Computer to Teach Statistics. *Teaching of Psychology*. 23 (2), pp. 124-126.
- Papert, S. (1987). *Desafío de la mente: Computadoras y educación*. Buenos Aires: Galápago.
- Papert, S. (1985). *Desafío a la mente. Computadoras en acción*. Buenos Aires: Galápago.
- Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and the design for education. En: G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: psychological and educational considerations*, pp. 47-87. New York: Cambridge University Press.
- Pereira-Mendoza L. y Swift, T. (1981). Why teach statistics and probability: A rationale. In A. P. Shulte (Ed.), *Teaching statistics and probability*. Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Perkins, D. (1999). *La escuela inteligente*. Madrid: Gedisa.
- Pollatsek, A., Lima, S. y Well, A. (1981). Concept or computation: Students' understanding of the mean. *Educational Studies in Mathematics*. 12, pp. 191-204.
- Pozo, J. y Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata
- Resnick, L., Levine, J. y Teasley, S. (1991). *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Saad E. y Pacheco D. (1987). *Taller de Diseño Instruccional*. México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa.
- Salomón, G. (Ed.) (1993). *Distributed cognitions: psychological and educational considerations*, New York: Cambridge University Press.
- Sánchez J. (1999). *Nuevo Software para nuevos medios. Ambientes de Software interactivos para aprender (ASIA)*. Ponencia presentada en la 1 Jornada regional del Informática Educativa y aprendizaje virtual. San Juan. Costa Rica, septiembre 29 y 30, octubre 1.
- Sarramona, J. (ed.) (1988). *Comunicación y Educación*. Barcelona: Ediciones CEAC, S.A.

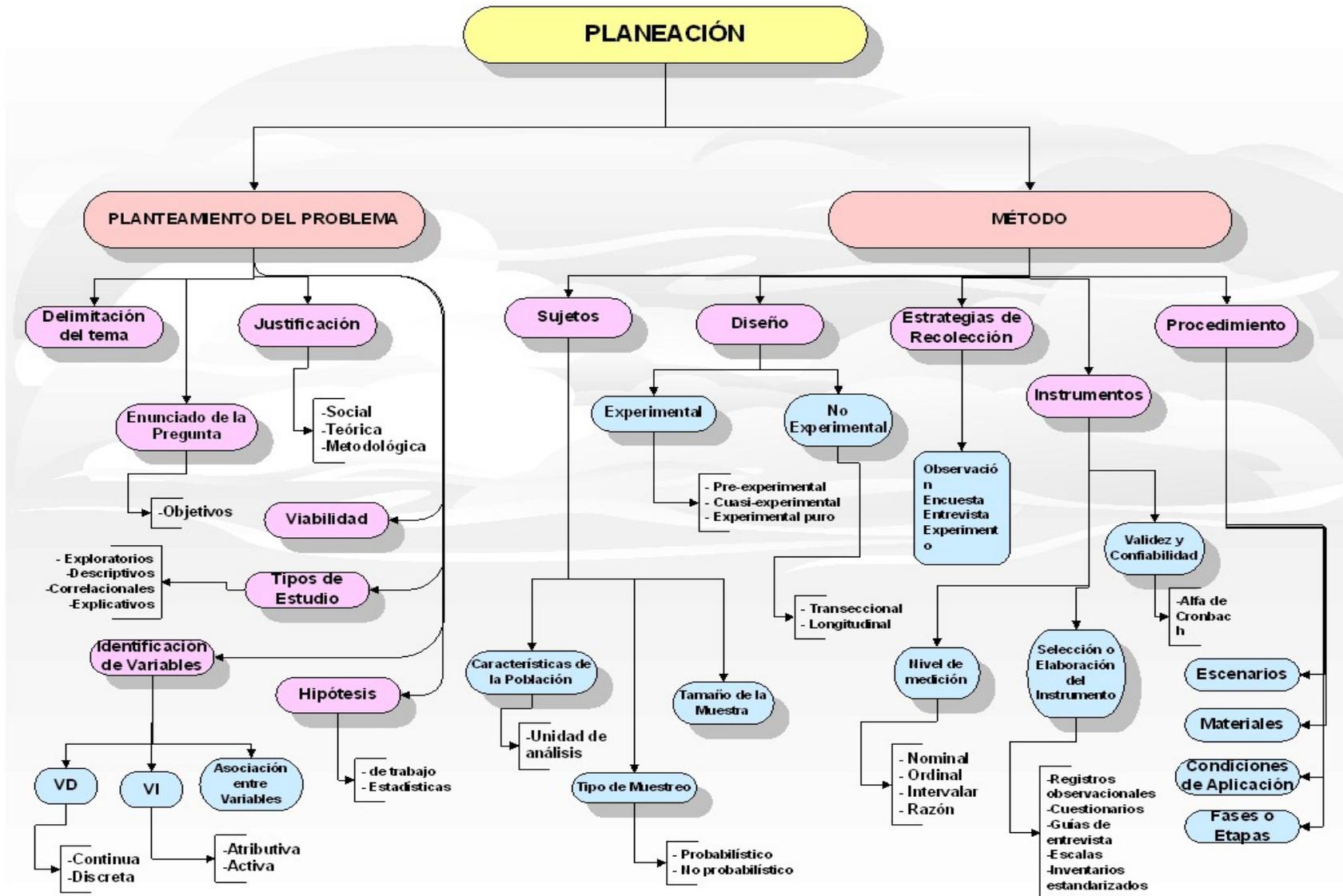
- Scribano, A., Gandía, C. y Magallanes, G. (2006). La enseñanza de la "metodología de la investigación" en ciencias sociales. *Ciencias Sociales Online*. Marzo, Vol. III, No. 1 (91-102). Chile: Universidad de Viña del Mar.
- Scott, C. (1994). Project-based science: Reflections of a middle school teacher. *The Elementary School Journal*. 95 (1), pp. 75-94.
- Schneider, W., Dumais, S. T., y Shiffrin, R. M. (1984). Automatic and controlled processing and attention. En: R. Parasuraman y D. R. Davies (Eds.), *Varieties of attention*, pp. 1-27, Orlando, FL.: Academic Press.
- Schnotz, W. (2002). Aprendizaje Multimedia desde una Perspectiva Cognitiva. *Boletín de la Red Estatal de Docencia Universitaria*. Vol. 2 No. 2. Recuperado el 24 de septiembre de 2005, en: http://www.uc3m.es/uc3m/revista/MAYO02/redu_boletin_vol2_n2.htm#schnotz
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. A. (1988). Coaching reflective teaching. En: P. P. Grimmett y G.L. Ericsson (Eds.), *Reflection in education*, pp. 17-29, New York: Teacher's College Press, Columbia University
- Schwarz, C. y Sutherland, J. (1997). An On-Line Workshop Using a Simple Capture-Recapture Experiment to Illustrate the Concepts of a Sampling Distribution. *Journal of Statistics Education* Vol. 5, No. 1. Recuperado el 24 de septiembre de 2005, en: <http://www.amstat.org/publications/jse/v5n1/schwarz.html>
- Sewell, D. F. (1990). *New Tools For New Minds, A Cognitive Perspective on the Use of Computers with Young Children*. New York: St. Martins Press.
- Skinner, B. (1982). Are Theories of learning necessary? En: B.F. Skinner, *Skinner for the classroom*. Champaign IL: R Epstein Editors Research Press.
- Shaughnessy, J. (1981). Misconceptions of probability: From systematic errors to systematic experiments and decisions. En: A. P. Shulte (Ed.), *Teaching statistics and probability*, Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, pp. 90-99. Reston, VA: NCTM .
- Sommers, J. (1992). Statistics in the classroom: Written projects portraying real-world situations. *The Mathematics Teacher*, 85 (4), pp. 310-313.
- Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., y Coulson, R. (1991) Cognitive Flexibility, constructivism, and hipertext: Random acces instruction for advanced knowledge acquisition in ell-structured domains. *Educational Technology*, 31 (5), pp. 24-33.
- Stanziola, E. y Auza, G. (2003). *Breve Introducción a la Interacción Hombre-Máquina y Usabilidad en relación con las carreras de Sistemas en Argentina*. Recuperado el 25 de noviembre de 2003, en: [123](http://www.inter-</p>
</div>
<div data-bbox=)

cultura.com/ic/docs/Breve_Introduccion_a_Interaccion_Hombre.Maquina_y_Usabilidad_en_relacion_con_las_carreras_de_Sistemas_en_Argentina

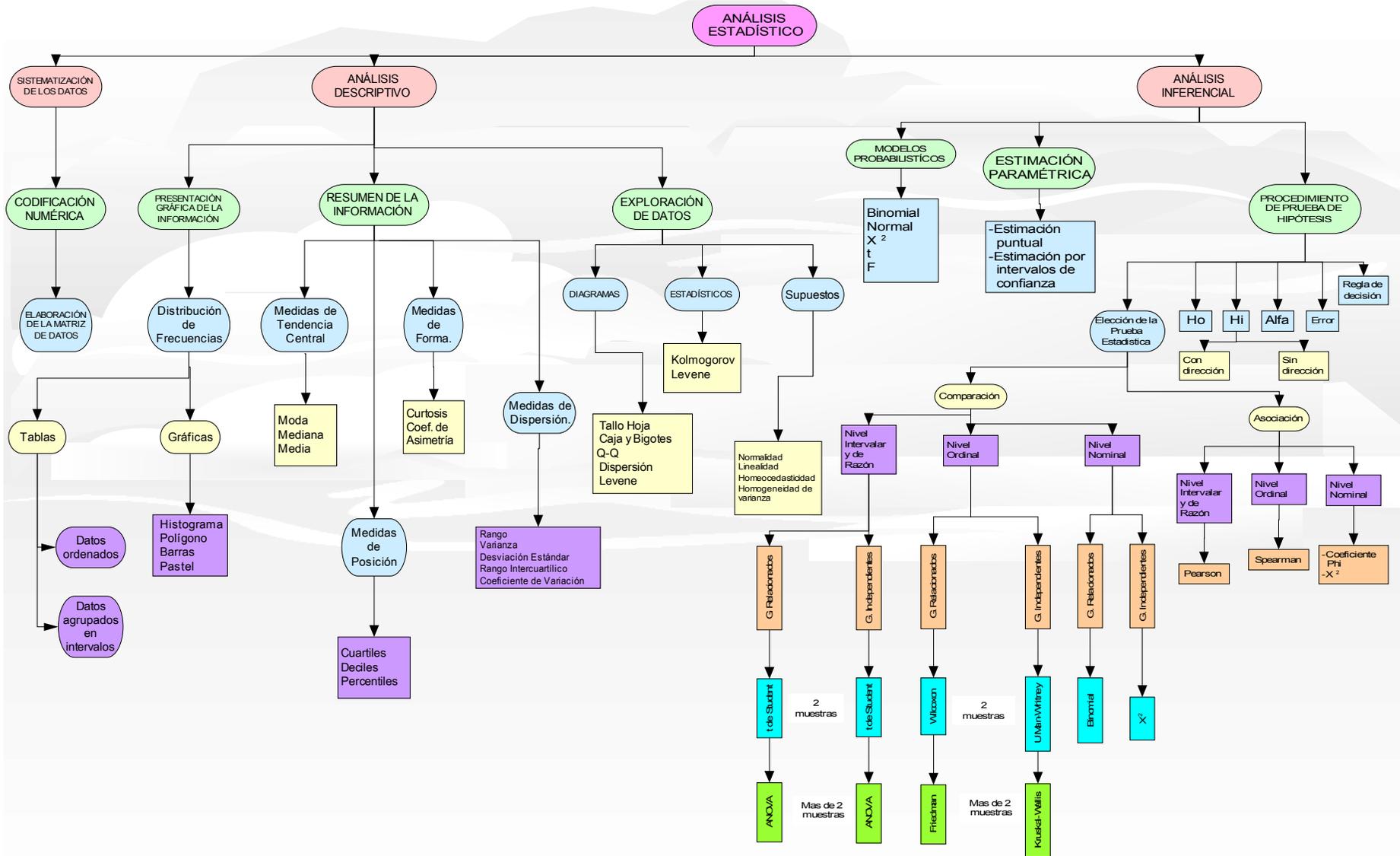
- Stewart, T. (1980). Communicating with dialogues. *Ergonomics*. 23(9), pp. 909-919.
- Swift, (1983). Challenges for enriching the curriculum: Statistics and probability. *Mathematics Teacher*. 76, pp. 268-269.
- Taylor, R. (1980). *The Computer in the School*. USA: Teachers College Press.
- Tversky, A. y Kahneman, D. (1974). Judgement under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*. 185, pp. 1124-1131.
- Villanueva, Y. (2004). *Tendencias actuales en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación*. Recuperado el 19 de agosto de 2005, en: http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEpFFuVpZuQiCgbP_vy.php
- Villaseñor, G. (1998). *La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. México: Trillas.
- Velázquez, A., Cortés, J., Román, A. y Tenorio, R. (1989). Análisis de los índices en los semestres básicos de la Facultad de Psicología. En Urbina (Comp). *El psicólogo*.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*. 67(3), pp. 223-265.

ANEXOS

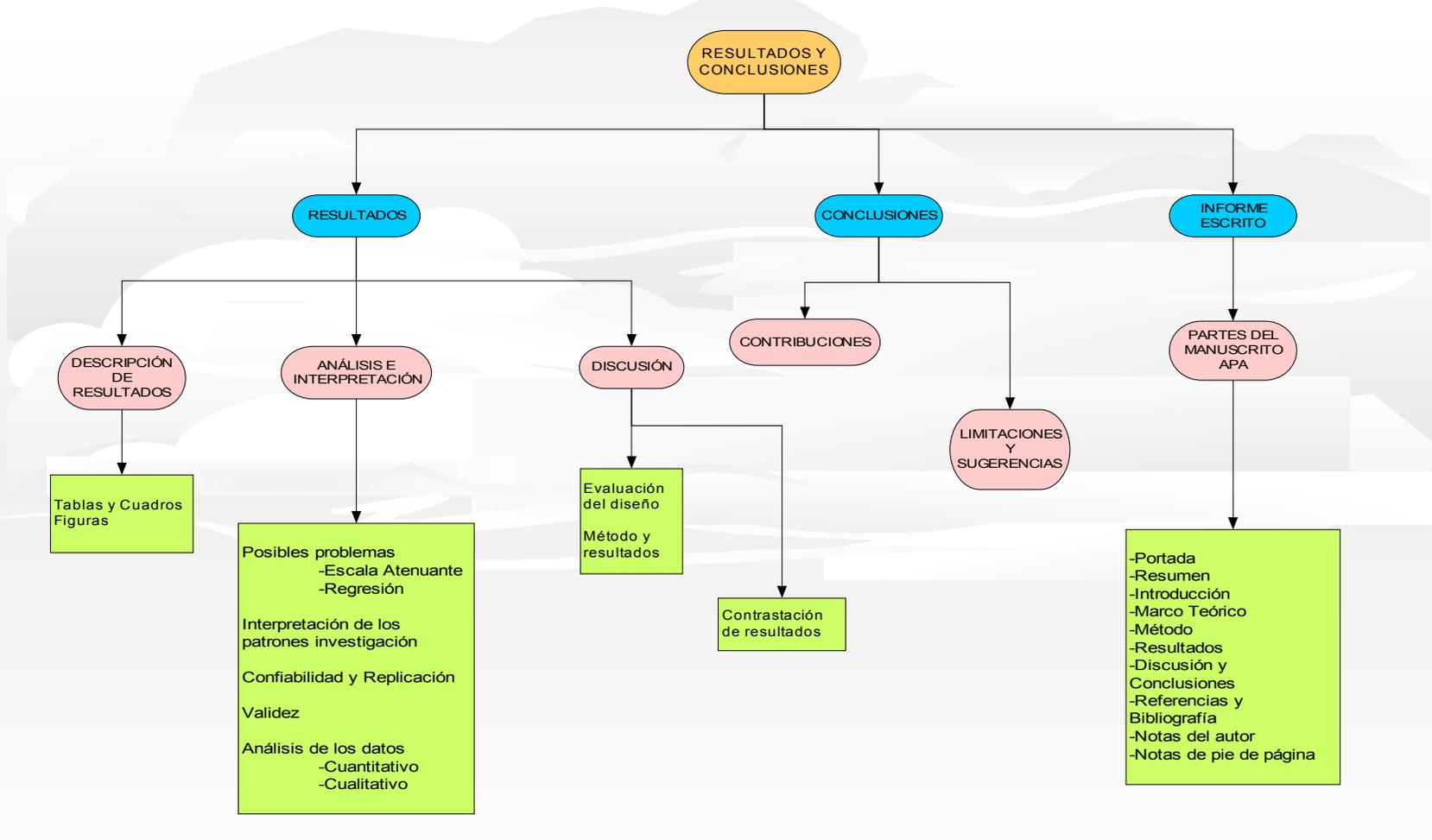
Anexo A: Mapa Conceptual de contenidos del "Módulo 1: Planeación"



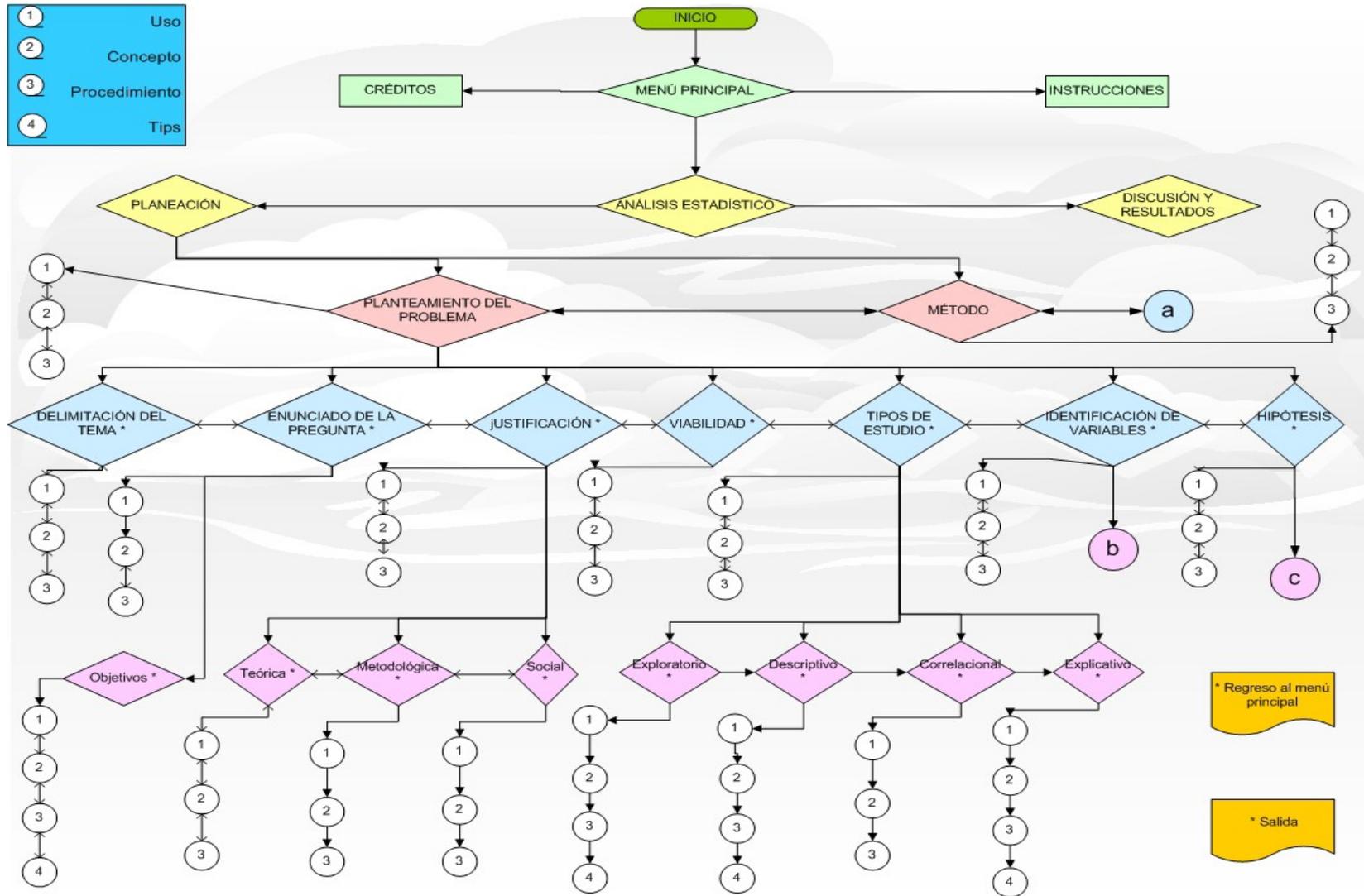
Anexo B: Mapa Conceptual de Contenidos del "Módulo 2: Análisis Estadístico"

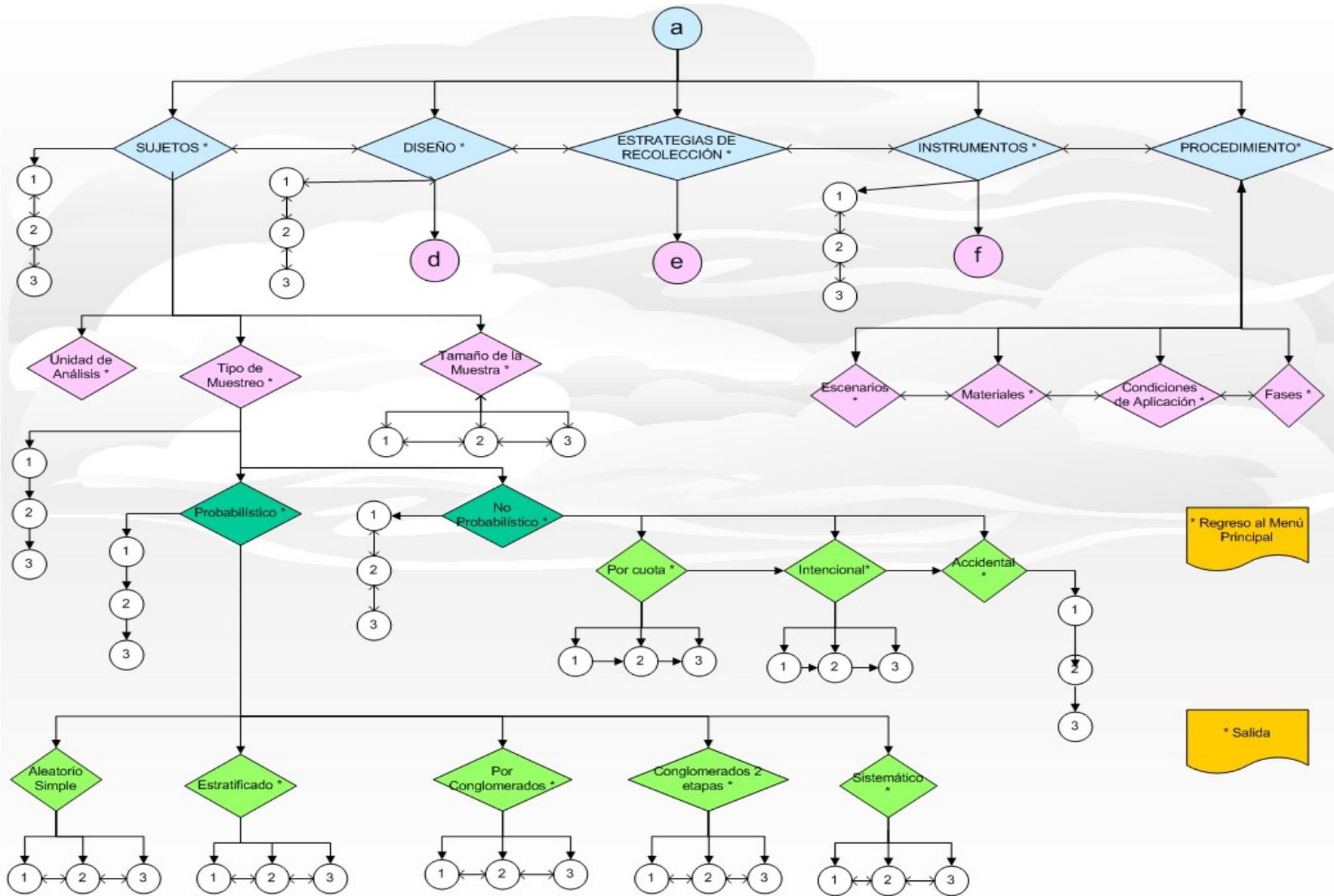


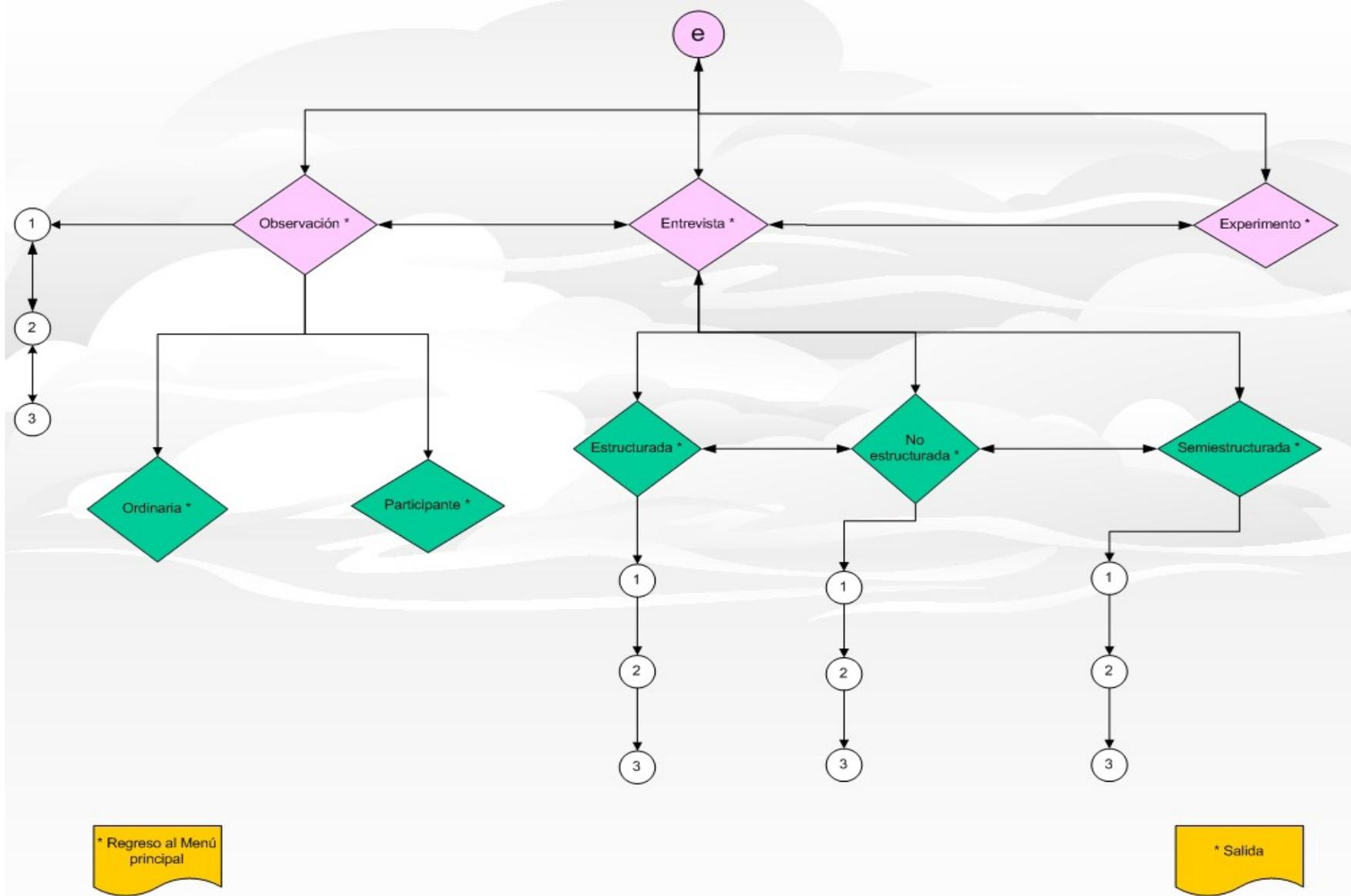
Anexo C: Mapa Conceptual de Contenidos del "Módulo 3: Resultados y Conclusiones"

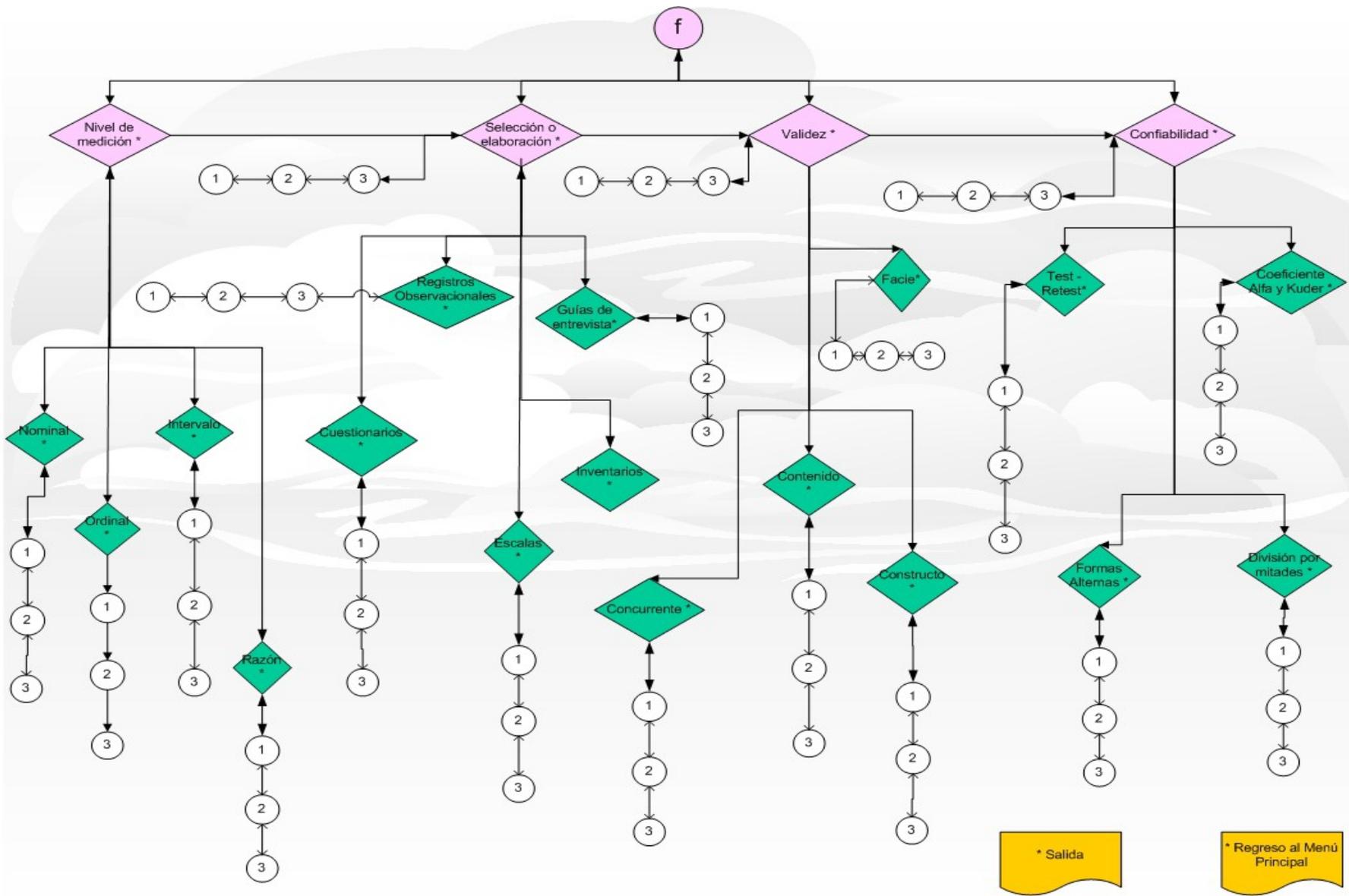


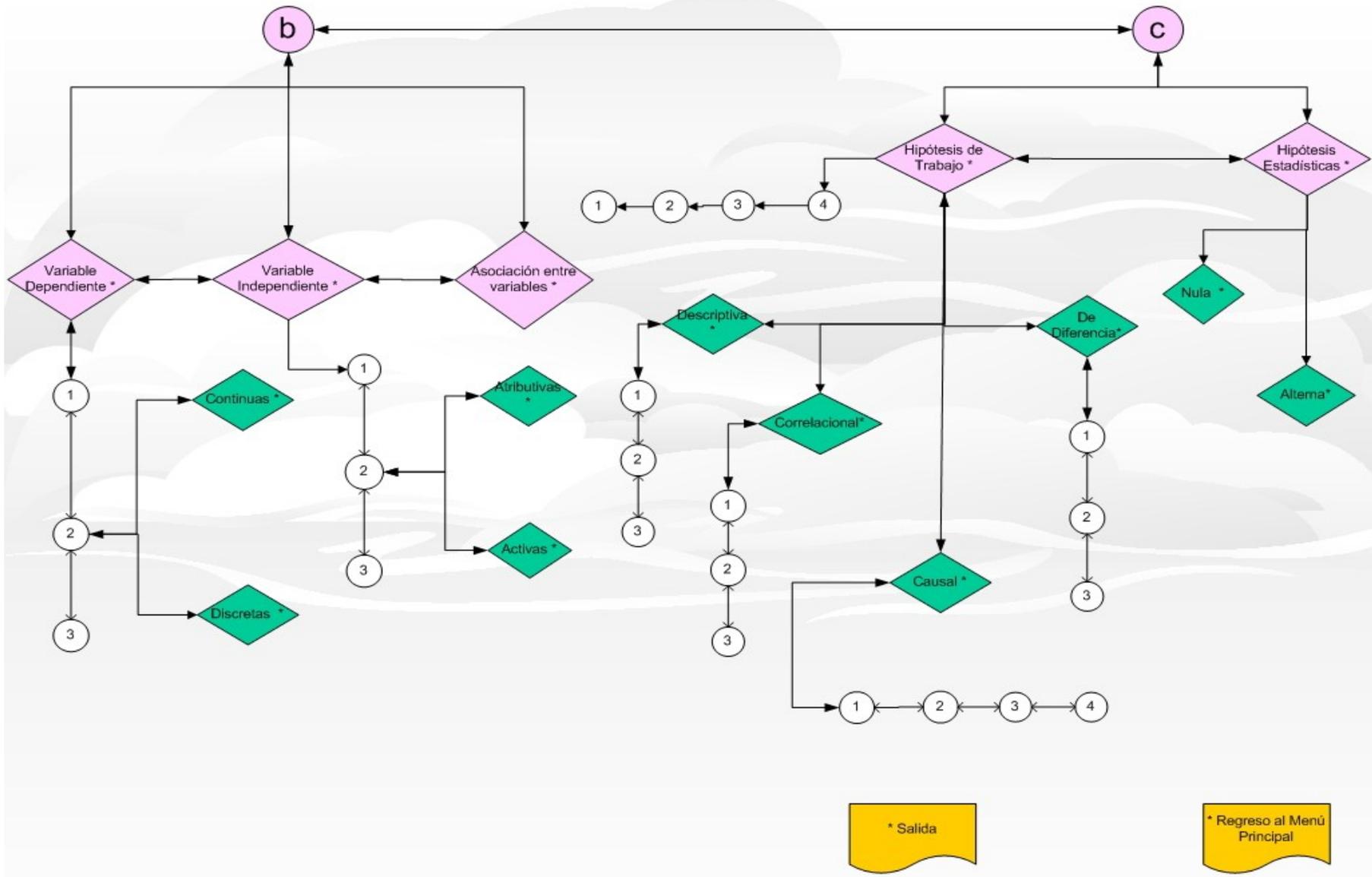
Anexo D: Estructura Lógica del Tutorial "Módulo 1: Planeación"











Anexo E: Guión Psicopedagógico

Nota: Para ver el contenido de cada tema y pantalla referirse a la tabla de contenidos del Tutorial con el número de clasificación que se proporciona en la columna del presente guión y que aparece en la columna de contenido.

Pantalla	Tema	Contenido	Estrategias Instruccionales	Recursos Multimedia
1	Introducción	a	No aplica	Animación de texto, Imagen Rectoría, Audio guitarra
2	Presentación	b	No aplica	Imagen Experto, Imagen ESACS
3	Créditos	c	No aplica	Animación texto,
4	Instrucciones	d	No aplica	
5	Menú	No aplica	Mapa conceptual	Imagen Experto, Imagen mapa
Objetivo Instruccional: Los alumnos comprenderán en que consiste el planteamiento del problema de una investigación.				
1	Planteamiento del problema/ Concepto	1	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Foco
2	Planteamiento del problema/ Uso	2	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Método Científico
3	Planteamiento del problema/ Procedimiento	3	Preguntas anticipadas Imagen Descriptiva	Audio1, Imagen Libros
Objetivo Instruccional: Los alumnos comprenderán en que consiste la delimitación del tema de una investigación.				
4	Delimitación del tema de Investigación/ Concepto	4	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Audio 2, Imagen Proceso de Investigación
5	Delimitación del tema de Investigación/ Uso	5	Preguntas anticipadas Imagen Descriptiva	Audio 2, Imagen Curiosidad
6	Delimitación del tema de Investigación/ Procedimiento	6	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Audio 2, Audio 3, Imagen Libros2
Objetivo Instruccional: Los alumnos podrán elaborar las diferentes justificaciones de una investigación.				
7	Justificación/ Concepto	7	Preguntas anticipadas. , Imagen Descriptiva	Audio 9, Imagen Justificación,
8	Justificación/ Uso	8	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Audio 9, Imagen Justificación 2
9	Justificación/ Procedimiento	9	Preguntas anticipadas	Audio 9, Botón justificación social, Botón justificación teórica Botón justificación metodológica
10	Justificación social/ Concepto	10	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen justificación social1

11	Justificación social/ Uso	11	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen justificación social2
12	Justificación social/ Procedimiento	12	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen beneficios sociales, Audio 10, Audio 11
13	Justificación Teórica/ Concepto	13	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Justificación teórica 1
14	Justificación Teórica/ Uso	14	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Justificación teórica 2,
15	Justificación Teórica/ Procedimiento	15	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Justificación teórica 3, Audio 12, Audio 13, Audio 14
16	Justificación Tecnológica y Metodológica /Concepto	16	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Justificación metodológica 1,
17	Justificación Tecnológica y Metodológica / Uso	17	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Justificación metodológica 2,
18	Justificación Tecnológica y Metodológica / Procedimiento	18	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Justificación metodológica 3, Audio 15, Audio 16
Objetivo Instruccional: Los alumnos comprenderán el concepto de viabilidad de una investigación. Así mismo serán capaces de reconocer si una investigación es viable o no.				
19	Viabilidad/ Concepto	19	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Audio 17, Imagen Viabilidad 1
20	Viabilidad/ Uso	20	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Audio 17, Imagen Viabilidad 2, Imagen Viabilidad 3
21	Viabilidad/ Procedimiento	21	Preguntas anticipadas, Ejemplos	Audio 17, Audio 18, Audio 19, Audio 20
Objetivo Instruccional: Los alumnos podrán elaborar el enunciado de la pregunta de una investigación.				
22	Enunciado de la pregunta/ Concepto	22	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Audio 4, Imagen Enunciado de la Pregunta,
23	Enunciado de la pregunta/ Uso	23	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Audio 4, Imagen Interrogación
24	Enunciado de la pregunta/ Procedimiento	24	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Audio 4, Audio 5 Imagen Binoculares
Objetivo Instruccional: Los alumnos podrán elaborar los objetivos de una investigación.				
25	Objetivos/ Concepto	25	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Brujula 1
26	Objetivos/ Uso	26	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Brujula 2

27	Objetivos/ Procedimiento	27	Preguntas anticipadas, Imágenes Descriptivas, Ejemplos.	Imagen novios 1 , Imagen novios 2, Imagen novios 3, Audio 6, Audio 7, Audio 8
Objetivo Instruccional: Los alumnos podrán identificar las variables que se encuentran involucradas en una investigación.				
28	Identificación de Variables/ Concepto	28, 38, 39, 40	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Audio 21, Imagen Ident V ar1
29	Identificación de Variables/ Uso	29	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Audio 21, Imagen Ident V ar2 1
30	Identificación de Variables/ Procedimiento	30	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Audio 21, Imagen Ident V ar3 1
31	Variable Dependiente/ Concepto	31	Preguntas anticipadas, , Imagen Explicativa, Ejemplos	Audio 22, Audio 23, Audio 24, Audio 25, Audio 26, Imagen Var dep 1
32	Variable Dependiente/ Uso	32	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Var dep 2
33	Variable Dependiente/ Procedimiento	33	Preguntas anticipadas, Ejemplos	Texto
34	Variable Independiente/ Concepto	34	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Audio 27, Audio 28, Imagen Var Indep 1
35	Variable Independiente/ Uso	35	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen var indep 2
36	Variable Independiente/ Procedimiento	36	Preguntas anticipadas, Ejemplos	Texto
37	Asociación entre variables	37	Preguntas anticipadas, , Imagen Descriptiva	Imagen grafica
Objetivo Instruccional: Los alumnos podrán identificar el tipo de estudio, y con ello el alcance que tiene una investigación.				
38	Tipos de Estudio / Concepto	41	Preguntas anticipadas, , Imagen Descriptiva	Audio 29, Imagen Tipos de est 1
39	Tipos de Estudio / Uso	42	Preguntas anticipadas, , Imagen Descriptiva	Audio 29, Imagen Tipos de est 2
40	Tipos de Estudio / Procedimiento	43	Preguntas anticipadas	Audio 29, Imagen Tipos de est 3
41	Exploratorios/ Concepto	44	Preguntas anticipadas, , Imagen Descriptiva	Imagen Exploratorio 1
42	Exploratorios/Usos	45	Preguntas anticipadas, , Imagen Descriptiva	Imagen Exploratorio 2
43	Exploratorios/Procedimiento	46	Preguntas anticipadas, , Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Exploratorio 3

44	Descriptivos/Concepto	47	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Descriptivo 1
45	Descriptivos/Uso	48	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Descriptivo 2
46	Descriptivos/Procedimiento	49	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Descriptivo 3
47	Correlacionales/Concepto	50	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Imagen Correlac 1
48	Correlacionales/Uso	51	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Correlac 2
49	Correlacionales/Procedimiento	52	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Correlac 3
50	Explicativos/ Concepto	53	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Explicat 1
51	Explicativos/Uso	54	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Explicat 2
52	Explicativos/ Procedimiento	56	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Explicat 3
Objetivo Instruccional: Los alumnos podrán plantear los diferentes tipos de hipótesis que existen dentro de un proceso de investigación..				
53	Hipótesis/ Concepto	57	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Audio 30, Imagen Hipótesis 1
54	Hipótesis/ Uso	58	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Audio 30, Imagen Hipótesis 2
56	Hipótesis/ Procedimiento	59	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Audio 30, Imagen Hipótesis 3
57	Hipótesis de Trabajo/ Concepto	60	Preguntas anticipadas	Texto
58	Hipótesis de Trabajo/ Uso	61	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Hip trab 1
59	Hipótesis de Trabajo/ Procedimiento	62	Preguntas anticipada, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Audio 31, Audio 32, Audio 34, Audio 35, Audio 36, Imagen Hip trab 2
60	Hipótesis Descriptiva/ Concepto	63	Preguntas anticipadas, , Imagen Explicativa	Imagen Hip des 1
61	Hipótesis Descriptiva/ Uso	64	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Hip des 2
62	Hipótesis Descriptiva/	65	Preguntas anticipadas, Imagen	Imagen Hip des 3, Imagen Hip des 4

	Procedimiento		Descriptiva, Ejemplos	
63	Hipótesis Correlacional/ Concepto	66	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Hip corr 1
64	Hipótesis Correlacional/ Uso	67	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Hip corr 2
65	Hipótesis Correlacional/ Procedimiento	68	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Hip corr 3, Imagen Hip corr 4
66	Hipótesis de la diferencia entre grupos/ Concepto	69	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Hip dif 1
67	Hipótesis de la diferencia entre grupos/ Uso	70	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Hip dif 2
68	Hipótesis de la diferencia entre grupos/ Procedimiento	71	Preguntas anticipadas, Ejemplos	Texto
69	Hipótesis Causales/ Concepto	72	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Hip Caus 1
70	Hipótesis Causales/ Uso	73	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Hip Caus 2
71	Hipótesis Causales/ Procedimiento	74	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Hip Caus 3
72	Hipótesis Estadísticas	75	Preguntas anticipadas	Texto
73	Hipótesis Nula	76	Preguntas anticipadas, Ejemplos	Texto
74	Hipótesis Alterna	77	Preguntas anticipadas, Ejemplos	Texto
Objetivo Instruccional: Los alumnos comprenderán en que consiste el método dentro de un proceso de investigación.				
75	Método/ Concepto	78	Preguntas anticipadas	Imagen Método 1
76	Método/ Uso	79	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Método 2
77	Método/ Procedimiento	80	Preguntas anticipadas, Imágenes Descriptivas	Imagen Método 3, Imagen Método 4, Imagen Método 5, Imagen Método 6
Objetivo Instruccional: Los alumnos aplicarán los diferentes procesos de muestreo según se requiera, dentro de un proceso de investigación.				
78	Sujetos/ Concepto	81	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Imagen sujetos 1
79	Sujetos/ Uso	82	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen sujetos 2
80	Sujetos/ Procedimiento	83	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Imagen sujetos 3
81	Unidad de Análisis	84	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Imagen Unidad de análisis

82	Tamaño de la muestra/ Concepto	85	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Tamaño M 1
83	Tamaño de la muestra/ Uso	86	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Tamaño M 2
84	Tamaño de la muestra/ Procedimiento	87	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Tamaño M 3
85	Muestreo/ Concepto	88	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Muestreo 1
86	Muestreo/Uso	89	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo 2
87	Muestreo/Procedimiento	90	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Muestreo 3
88	Muestreo Probabilístico/ Concepto	91	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo P 1
89	Muestreo Probabilístico/ Uso	92	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Muestreo P 2
90	Muestreo Probabilístico/ Procedimiento	93	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Muestreo P 3, Imagen Muestreo P 4
91	Muestreo aleatorio simple/ Concepto	94	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Muestreo aleatorio simple 1
92	Muestreo aleatorio simple/ Uso	95	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo aleatorio simple 2
93	Muestreo aleatorio simple/ Procedimiento	96	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Muestreo aleatorio simple 3
94	Muestreo Aleatorio Estratificado/ Concepto	97	Preguntas anticipadas	Texto
95	Muestreo Aleatorio Estratificado/ Uso	98	Preguntas anticipadas	Texto
96	Muestreo Aleatorio Estratificado/Procedimiento	99	Preguntas anticipadas, Ejemplos	Texto
97	Muestreo aleatorio por conglomerados/ Concepto	100	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Muestreo aleatorio por conglo 2
98	Muestreo aleatorio por conglomerados/ Uso	101	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Muestreo aleatorio por conglo 1
99	Muestreo aleatorio por conglomerados/ Procedimiento	102	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Muestreo aleatorio por conglo 3

100	Muestreo por conglomerado en dos etapas/ Concepto	103	Preguntas anticipadas	Texto
101	Muestreo por conglomerado en dos etapas/ Uso	104	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Muestreo aleatorio por conglo 2
102	Muestreo por conglomerado en dos etapas/ Procedimiento	105	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva,	Muestreo aleatorio por conglo 2
103	Muestreo aleatorio sistemático/ Concepto	106	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Muestreo sistemático 1
104	Muestreo aleatorio sistemático/ Uso	107	Preguntas anticipadas	Texto
105	Muestreo aleatorio sistemático/ Procedimiento	108	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Muestreo sistemático 1
106	Muestreo no probabilístico/ Concepto	109	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Muestreo no probabilístico 1, Imagen Muestreo no probabilístico 2
107	Muestreo no probabilístico/ Uso	110	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo no probabilístico 3
108	Muestreo no probabilístico/ Procedimiento	111	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Muestreo no probabilístico 4
109	Muestreo por cuota/ Concepto	112	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo por cuota 1
110	Muestreo por cuota/ Uso	113	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo por cuota 2
111	Muestreo por cuota/ Procedimiento	114	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo por cuota 3
112	Muestreo Intencional/ Concepto	115	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo Intencional 1
113	Muestreo Intencional/ Uso	116	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo Intencional 2
114	Muestreo Intencional/ Procedimiento	117	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo Intencional 3
115	Muestreo accidenta/ Concepto	118	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo accidental 1
116	Muestreo accidenta/ Uso	119	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Muestreo accidental 2
117	Muestreo accidenta/ Procedimiento	120	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva, Ejemplos	Imagen Muestreo accidental 3

Objetivo Instruccional: Los alumnos conocerán los distintos diseños que se pueden utilizar en un proceso de investigación y comprenderán las diferencias que existen entre ellos.				
118	Diseño/ Concepto	121	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño 1
119	Diseño/Uso	122	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Diseño 2
120	Diseño/Procedimiento	123	Preguntas anticipadas	Texto
121	Diseños Experimentales	124	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseños Experimentales 1, Imagen Diseños Experimentales 2, Imagen Diseños Experimentales 3
122	Diseños Pre-experimentales	125	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseños Pre-experimentales 1, Imagen Diseños Pre-experimentales 2, Imagen Diseños Pre-experimentales 3
123	Estudio con una sola medición	126	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Estudio con una sola medición
124	Diseño de Pre y Postprueba	127	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de Pre y Postprueba
125	Comparación con un grupo estático	128	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Comparación con un grupo estático
126	Diseños Cuasi- Experimentales	129	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseños Cuasi-experimentales 1, Imagen Diseños Cuasi-experimentales 2, Imagen Diseños Cuasi-experimentales 3
127	Diseño de Series Cronológicas	130	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de Series Cronológicas
128	Diseño de Muestras Cronológicas Equivalentes	131	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de Muestras Cronológicas Equivalentes
129	Diseño de grupo control no equivalente	132	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de grupo control no equivalente
130	Diseños Experimentales Puros/ Concepto	133	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Texto
131	Diseños Experimentales Puros/ Uso	134	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Diseños Experimentales Puros 1
132	Diseños Experimentales Puros/ Procedimiento	135	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Texto

133	Diseño de grupos	136	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de grupos
134	Diseño de cuatro grupos de Sólomon	137	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de cuatro grupos de Sólomon
135	Diseño de grupo control con postest únicamente	138	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de grupo control con postest únicamente
136	Diseño de grupos aleatorizados	139	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de grupos aleatorizados
137	Diseño de grupos con pre y postest	140	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño de grupos con pre y postest
138	Diseño con tratamientos múltiples	141	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño con tratamientos múltiples
139	Diseños factoriales	142	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseños factoriales
140	Diseño experimental de series cronológicas	143	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseño experimental de series cronológicas
141	Diseños No Experimentales/ Concepto	144	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseños No Experimentales 1, Imagen Diseños No Experimentales 2
142	Diseños No Experimentales/ Uso	145	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Diseños No Experimentales 3
143	Diseños No Experimentales/ Procedimiento	146	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseños No Experimentales 4, Diseños No Experimentales 5
144	Diseños Transeccionales/ Concepto	147	Preguntas anticipadas,	Texto
145	Diseños Transeccionales/ Uso	148	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Diseños Transeccionales 1
146	Diseños Transeccionales/ Procedimiento	149	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa, Ejemplos	Imagen Diseños Transeccionales 2
147	Diseños Transeccionales Exploratorios/ Concepto	150	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa,	Imagen Diseños Transeccionales Exploratorios 1
148	Diseños Transeccionales Exploratorios/ Uso	151	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa,	Imagen Diseños Transeccionales Exploratorios 2

149	Diseños Transeccionales Exploratorios/ Procedimiento	152	Preguntas anticipadas	Texto
150	Diseños Transeccionales Descriptivo	153, 154, 155	Preguntas anticipadas, Ejemplos	Texto
151	Diseños Transeccionales Correlacional-Causal/ Concepto	156	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa,	Imagen Diseños Transecc Corr-C 1
152	Diseños Transeccionales Correlacional-Causal/ Uso	157	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa,	Imagen Diseños Transecc Corr-C 2
153	Diseños Transeccionales Correlacional-Causal/ Procedimiento	158	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Diseños Transecc Corr-C 3, Imagen Diseños Transecc Corr-C 4, Imagen Diseños Transecc Corr-C 5
154	Diseños Longitudinales/ Concepto	159	Preguntas anticipadas	Texto
155	Diseños Longitudinales/ Uso	160	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa,	Imagen Diseño Long 2
156	Diseños Longitudinales/ Procedimiento	161	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa,	Imagen Diseño Long 3
157	De Tendencia (Trend)	162, 163, 164	Preguntas anticipadas	Texto
158	De evolución de grupo (Cohort)	165 166 167	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa, Ejemplos	Imagen Evolucion gpo.
159	De panel	168, 169, 170	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa, Ejemplos	Imagen panel
Objetivo Instruccional: Los alumnos comprenderán en que consisten las diferentes estrategias de recolección de datos.				
160	Estrategias de Recolección de datos	171	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Entrevista, Imagen observación, Imagen experimento
161	Observación/ Concepto	172	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Observación 1
162	Observación/ Uso	173	Preguntas anticipadas	Imagen Observación 2
163	Observación/ Procedimiento	174	Preguntas anticipadas	Imagen Observación 3, Imagen Observación 4, Imagen Observación 5
164	Entrevista/ Concepto	175	Preguntas anticipadas	Imagen Entrevista 1
165	Entrevista/ Uso	176	Preguntas anticipadas	Imagen Entrevista 2, Imagen Entrevista 3, Imagen Entrevista 4
166	Entrevista/ Procedimiento	177	Preguntas anticipadas	Texto
167	Entrevistas No estructuradas/ Concepto	178	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Entrevista No Estr 1

168	Entrevistas No estructuradas/ Uso	179	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Entrevista No Estr 2
169	Entrevistas No estructuradas/ Procedimiento	180	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Entrevista No Estr 3
170	Entrevistas semi- Estructuradas/ Concepto	181	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Entrevista Series 1
171	Entrevistas semi- Estructuradas/ Uso	182	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Entrevista Series 2
172	Entrevistas semi-Estructuradas/ Procedimiento	183	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Entrevista Series 1
173	Entrevistas Estructuradas/Concepto	184	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Entrevista Estruc 1
174	Entrevistas Estructuradas/ Uso	185	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Entrevista Estruc 2
175	Entrevistas Estructuradas/ Procedimiento	186	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Entrevista Estruc 3
176	Encuesta/ Concepto	187	Preguntas anticipadas	Texto
177	Encuesta/ Uso	188	Preguntas anticipadas	Texto
178	Encuesta/ Procedimiento	189	Preguntas anticipadas	Texto
179	Experimento	190	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Exper 1
Objetivo Instruccional: Los alumnos conocerán los diferentes tipos de instrumentos, así mismo comprenderán el proceso de elaboración de los mismos.				
180	Instrumentos /Concepto	191	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Instr 1
181	Instrumentos /Uso	192	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Instr 2
182	Instrumentos / Procedimiento	193	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Instr 3
183	Selección del instrumento/ Concepto	194	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Selec instr 1
184	Selección del instrumento/ Uso	195	Preguntas anticipadas	Imagen Selec instr 2
185	Selección del instrumento/ Procedimiento	196	Preguntas anticipadas	Imagen Selec instr 3
186	Cuestionarios/ Concepto	197	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen cuest 1

187	Cuestionarios/ Uso	198	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen cuest 2
188	Cuestionarios/ Procedimiento	199	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Imagen cuest 3
189	Escalas de Actitud/ Concepto	200	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen escala act 1
190	Escalas de Actitud/ Uso	201	Preguntas anticipadas,	Imagen escala act 2
191	Escalas de Actitud/ Procedimiento	202	Preguntas anticipadas,	Imagen escala act 3
192	Escalamiento de Likert	203, 204, 205	Preguntas anticipadas,	Imagen likert 1
193	Diferencial semántico/ Concepto	206	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Texto
194	Diferencial semántico/ Uso	207	Preguntas anticipadas	Texto
195	Diferencial semántico/ Procedimiento	208	Preguntas anticipadas	Imagen Dif. Sem 1
196	Escala de Guttman/ Concepto	209	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Texto
197	Escala de Guttman/ Uso	210	Preguntas anticipadas	Texto
198	Escala de Guttman/ Procedimiento	211	Preguntas anticipadas	Imagen Escala Gutt 1
199	Inventarios estandarizados	212, 213, 214	Preguntas anticipadas	Texto
Objetivo Instruccional: Los alumnos comprenderán los diferentes niveles de medición de una variable.				
200	Niveles de medición	215	Preguntas anticipadas	Imagen Niveles medi 1
201	Nominal/ Concepto	216	Preguntas anticipadas	Imagen Nominal 1
202	Nominal/ Uso	217	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Nominal 2
203	Nominal/ Procedimiento	218	Preguntas anticipadas	Imagen Nominal 3
204	Ordinal/ Concepto	219	Preguntas anticipadas	Imagen Ordinal 1
205	Ordinal/ Uso	220	Preguntas anticipadas	Texto
206	Ordinal/ Procedimiento	221	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Imagen Ordinal 2
207	Intervalo/ Concepto	222	Preguntas anticipadas	Imagen Intervalo 1
208	Intervalo/ Uso	223	Preguntas anticipadas	Texto
209	Intervalo/ Procedimiento	224	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Imagen Intervalo 2, Imagen Intervalo 3
210	Razón/ Concepto	225	Preguntas anticipadas	Imagen Razon 1
211	Razón/Uso	226	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Razon 2
212	Razón/Procedimiento	227	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Imagen Razon 3
Objetivo Instruccional: Los alumnos comprenderán en que consisten las diferentes formas de validez que existen.				

213	Validez/ Concepto	228	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Validez 1
214	Validez/ Uso	229	Preguntas anticipadas	Texto
215	Validez/ Procedimiento	230	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Validez 2
216	Validez de Contenido/ Concepto	231	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Validez Contenido 1
217	Validez de Contenido/ Uso	232	Preguntas anticipadas	Texto
218	Validez de Contenido/ Procedimiento	233	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Texto
219	Validez de Facie/ Concepto	234	Preguntas anticipadas, Imagen descriptiva	Imagen Facie 1
220	Validez de Facie/ Uso	235	Preguntas anticipadas	Texto
221	Validez de Facie/ Procedimiento	236	Preguntas anticipadas	Texto
222	Validez de Criterio-Predicción/ Concepto	237	Preguntas anticipadas	Texto
223	Validez de Criterio-Predicción/ Uso	238	Preguntas anticipadas	Texto
224	Validez de Criterio-Predicción/ Procedimiento	239	Preguntas anticipadas	Texto
225	Validez de Constructo/ Concepto	240	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Constructo 1
226	Validez de Constructo/ Uso	241	Preguntas anticipadas	Texto
227	Validez de Constructo/ Procedimiento	242	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Texto
Objetivo Instruccional: Los alumnos comprenderán en que consisten las diferentes formas de confiabilidad que existen				
228	Confiabilidad/ Concepto	243	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Confiabil 1
229	Confiabilidad/ Uso	244	Preguntas anticipadas	Texto
230	Confiabilidad/ Procedimiento	245	Preguntas anticipadas, Ejemplo	Texto
231	Confiabilidad test-retest/ Concepto	246	Preguntas anticipadas	Texto
232	Confiabilidad test-retest/ Uso	247	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Confiabilidad T 1

233	Confiabilidad test-retest/ Procedimiento	248	Preguntas anticipadas	Imagen Confiabilidad T 2
234	Confiabilidad de formas alternas/ Concepto	249	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Confiabil formas 1
235	Confiabilidad de formas alternas/ Uso	250	Preguntas anticipadas	Texto
236	Confiabilidad de formas alternas/ Procedimiento	251	Preguntas anticipadas	Imagen Confiabil formas 2
237	Confiabilidad de división por mitades/ Concepto	252	Preguntas anticipadas, Imagen Explicativa	Imagen Confiabil divisi 1
238	Confiabilidad de división por mitades/ Uso	253	Preguntas anticipadas	Texto
239	Confiabilidad de división por mitades/ Procedimiento	254	Preguntas anticipadas	Imagen Confiabil divisi 2
240	Confiabilidad Kuder- Richardson y Coeficiente Alfa/ Concepto	255	Preguntas anticipadas	Imagen Kuder1, Imagen Kuder 2
241	Confiabilidad Kuder- Richardson y Coeficiente Alfa/ Uso	256	Preguntas anticipadas	Imagen Kuder 3, Imagen Kuder 4
242	Confiabilidad Kuder- Richardson y Coeficiente Alfa/ Procedimiento	257	Preguntas anticipadas	Imagen Kuder1, Imagen Kuder 2
Objetivo instruccional: Los alumnos comprenderán en que consiste el procedimiento de una investigación				
243	Procedimiento	258	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Procedimiento 1
244	Escenarios	259	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen escenarios
245	Materiales	260	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Materiales
246	Condiciones de Aplicación	261	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Condiciones
247	Fases o etapas	262	Preguntas anticipadas, Imagen Descriptiva	Imagen Fases

Anexo F: Tabla de Contenidos del "Módulo 1: Planeación"

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
a	Introducción	Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología
b	Presentación	ESACS: Estadística Auténtica para las Ciencias Sociales, Experto
c	Créditos	Créditos: Dra. Benilde García Cabrero, Lic. José Luis Ávila Calderón, Lic. Luis Márquez Ramírez, Psic. Vania Jocelyn Pineda Ortega
d	Instrucciones	<p>En el presente Tutorial podrás revisar y conocer las etapas de una investigación; para lo cual el programa se divide en tres módulos principales, que se encuentran representados en un mapa conceptual. Estos módulos son: Planeación, Análisis Estadístico y Resultados y Conclusiones; a los que podrás acceder dando un clic sobre los mismos. A su vez, cada módulo se divide en diferentes temas a los que podrás tener acceso de la misma forma que los anteriores. Una vez que te encuentres dentro del tema que hayas elegido, en general, tienes tres formas de navegar. La primera es mediante un menú que se encuentra a la izquierda de la pantalla donde se desglosan los tópicos asociados al tema principal. La segunda forma es a través de unos botones que se encuentran en la parte inferior de la pantalla, mediante éstos podrás avanzar o retroceder según la secuencia propuesta en el programa; o bien regresar al mapa y elegir otro tema. La tercera forma de navegación es mediante las "pestañas" que se encuentran en la parte superior de la pantalla, estas te indican el "tipo de conocimiento" dentro de un mismo tópico.</p> <p>En la mayor parte de los temas encontrarás texto en negrita y subrayado, éste te indicará que existe una liga o un vínculo con un tema relacionado, o también puede ampliar la información que se está explicando..</p>
1	Planteamiento del problema/ Concepto	<p>¿Qué es el planteamiento del problema?</p> <p>El planteamiento del problema es el punto de inicio de toda investigación, es la etapa más importante, debido a que toda la investigación girará en torno a su comprobación</p> <p>Está constituido por dos elementos que se encuentran relacionados entre sí : 1)Justificación y 2)Enunciado de la pregunta.</p>
2	Planteamiento del problema/ Uso	<p>¿Para que sirve el planteamiento del problema?</p> <p>Sirve principalmente para afinar y estructurar de forma precisa la idea de investigación.</p> <p>Mediante el planteamiento del problema delimitamos lo que queremos investigar y nos ayuda a identificar los elementos que estarán relacionados en el proceso.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
3	Planteamiento del problema/ Procedimiento	<p>¿Cómo se lleva a cabo el planteamiento del problema? Se debe tener elaborada la idea de investigación, y haber realizado previamente una revisión bibliográfica sobre el tema para poder concretar de forma más simple tanto la justificación como el enunciado de la pregunta. Para realizar el planteamiento del problema se debe establecer la relación entre dos o más variables y luego, hacer una descripción del problema que se desea estudiar.</p>
4	Delimitación del tema de Investigación/ Concepto	<p>¿Qué es la delimitación del tema de investigación? Existen ámbitos de conocimiento muy amplios y dentro de éstos, existen temas específicos que nos pueden causar inquietud o curiosidad, los problemas de investigación, surgen, la mayoría de las veces, de este interés personal o curiosidad natural. De los temas, a su vez surgen ideas, las ideas constituyen el primer acercamiento a la realidad que habrá de investigarse, la mayoría de las ideas iniciales son vagas y requieren analizarse cuidadosamente para que se transformen en planteamientos más precisos y estructurados, es decir, que el tema de investigación se delimite.</p>
5	Delimitación del tema de Investigación/ Uso	<p>¿Para que sirve la delimitación del tema de investigación? Sirve para comenzar el proceso de investigación, ya que el delimitar el tema nos ayudará a realizar posteriormente el planteamiento del problema</p>
6	Delimitación del tema de Investigación/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la delimitación del tema de investigación? Para delimitar el tema de investigación, se debe primero que nada tener un acercamiento al tema que interesa investigar, lo que implica hacer una revisión bibliográfica, ya que mientras mejor se conozca el tema, el proceso de afinar la idea será más fácil, eficiente y rápido. Con esto, seguramente se podrá definir la idea de investigación de forma más clara. <u>Al elaborar la idea de investigación, se debe tomar en cuenta que las buenas ideas, intrigan, alientan al investigador de manera personal</u></p>
7	Justificación/ Concepto	<p>¿Qué es la justificación? Consiste en exponer las razones por las cuales se realiza la investigación, estas razones deben ser lo suficientemente fuertes para que cobre sentido llevar a cabo la investigación. Una investigación debe justificarse teórica, social y metodológicamente.</p>
8	Justificación/ Uso	<p>¿Para qué sirve la justificación? Sirve para delimitar el objetivo de la investigación. Toda investigación es realizada con un propósito determinado. Así que justificar la investigación ayudará a comprender la relevancia de ésta</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
9	Justificación/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la justificación?</p> <p>Para realizar la justificación se deben exponer las razones sociales, teóricas, metodológicas y tecnológicas por las cuales se realiza la investigación.</p> <p>La justificación comprende diferentes rubros, en cada uno de éstos se deben de tomar en cuenta diferentes preguntas que servirán de guía para la correcta elaboración de la justificación</p>
10	Justificación social/ Concepto	<p>¿Qué es la justificación social?</p> <p>Consiste en plantear qué alcance social tiene la investigación, esto es, saber cuál es su trascendencia para la sociedad.</p>
11	Justificación social/ Uso	<p>¿Para qué sirve la justificación social ?</p> <p>Para delimitar los alcances sociales que tiene la investigación y quienes serán los beneficiarios de ésta.</p>
12	Justificación social/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la justificación social?</p> <p>Para realizar una justificación social se puede utilizar como guía las siguientes preguntas</p> <p>¿Cuál es la trascendencia para la sociedad? ¿Quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación? ¿De que modo? En resumen: ¿qué alcance social tiene?</p>
13	Justificación Teórica/ Concepto	<p>¿Qué es la justificación teórica?</p> <p>Consiste en plantear si con la investigación se realizará alguna contribución teórica en términos de lagunas de conocimiento, información contradictoria o información insuficiente</p>
14	Justificación Teórica/ Uso	<p>¿Para qué sirve la justificación teórica?</p> <p>Para sustentar con algún beneficio teórico la realización de la investigación</p>
15	Justificación Teórica/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la justificación teórica?</p> <p>Para realizar una justificación teórica se pueden utilizar como guía las siguientes preguntas</p> <p>Con la investigación: ¿Se llenará algún hueco de conocimiento? ¿Se podrán generalizar los resultados con principios más amplios? ¿La información que se obtenga puede servir para comentar, desarrollar o apoyar una teoría? ¿Se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o de diversas variables o la relación entre ellas? ¿Ofrece la posibilidad de la exploración fructífera de algún fenómeno? ¿Qué se espera saber con los resultados que no se conocieron antes? ¿Puede sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis a futuros estudios?</p>
16	Justificación Tecnológica y Metodológica /Concepto	<p>¿Qué es la justificación tecnológica y metodológica?</p> <p>Consiste en plantear si con la investigación se realizará alguna contribución metodológica o tecnológica.</p>
17	Justificación Tecnológica y Metodológica / Uso	<p>¿Para qué sirve la justificación tecnológica y metodológica?</p> <p>Para sustentar con algún beneficio metodológico la realización de la investigación</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
18	Justificación Tecnológica y Metodológica / Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la justificación tecnológica y metodológica? Para realizar una justificación metodológica se pueden utilizar como guía las siguientes preguntas. La investigación, ¿Puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos? ¿Pueden lograrse con ella mejoras en la forma de experimentar con una o más variables? ¿Sugiere cómo estudiar más adecuadamente una población?</p>
19	Viabilidad/ Concepto	<p>¿Qué es la viabilidad? Es la factibilidad en la realización de un estudio en cuanto a la disponibilidad de recursos financieros, humanos, y materiales</p>
20	Viabilidad/ Uso	<p>¿Para qué sirve la viabilidad? Para saber de una manera realista si será posible llevar a cabo la investigación de acuerdo a los recursos que se tienen.</p>
21	Viabilidad/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la viabilidad? Para determinar si la investigación es viable o no se puede utilizar como guía las siguientes preguntas : ¿Puede llevarse a cabo esta investigación?¿Cuánto tiempo me tomará realizarla?¿Con qué presupuesto cuento para realizarla?¿Qué recursos humanos necesito para llevarla a cabo?¿Cuento con recursos materiales necesarios para llevar a cabo la investigación? ¿Cuento con el tiempo y el espacio necesarios para realizar la investigación? Es importante tomar en cuenta la viabilidad de la investigación, ya que de ello dependerá que se lleve a buen término la investigación. Un caso de inviabilidad ocurrió hace algunos años cuando estudiantes de Ciencias de la Comunicación decidieron realizar su tesis de licenciatura sobre el impacto que tendría introducir la televisión en una comunidad donde no existía. Aunque la investigación resultaba muy interesante porque había pocos estudios similares, el costo de la investigación era muy elevado (había que adquirir muchos televisores y obsequiarlos a los habitantes o rentarlos, hacer llegar a la comunidad las transmisiones, contratar un personal numeroso, hacer considerables erogaciones en viáticos, etc.). Además, llevaría mucho tiempo realizarlo (cerca de tres años), tomando en cuenta que se trata de una tesis.</p>
22	Enunciado de la pregunta/ Concepto	<p>¿Qué es el enunciado de la pregunta? Consiste en plantear a través de una o varias preguntas el problema que se estudiará. Es la enunciación formal del problema y debe ser redactada de forma clara, coherente, breve y simple.</p>
23	Enunciado de la pregunta/ Uso	<p>¿Para que sirve el enunciado de la pregunta? Para estructurar de forma concreta clara y precisa el problema o fenómeno que se quiere investigar.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
24	Enunciado de la pregunta/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace el enunciado de la pregunta? Para plantear correctamente la pregunta o preguntas de investigación se deben tomar en cuenta los siguientes criterios: La pregunta debe expresar una relación entre dos o más variables. Debe estar formulada claramente y sin ambigüedades. Debe implicar la posibilidad de realizar una prueba empírica, es decir, poder observarse en la realidad. Aplicando lo anterior al ejemplo de la investigación sobre noviazgo, la pregunta podría ser la siguiente: ¿La atracción física, la confianza, la proximidad, el reforzamiento de la autoestima, y la similitud ejercen una influencia significativa sobre la evaluación que hacen los novios de su relación?</p>
25	Objetivos/ Concepto	<p>¿Qué son los objetivos? Los objetivos no son otra cosa más que la guía de la investigación mediante la cual se establece que pretende la investigación. Deben expresarse con claridad y deben ser susceptibles de alcanzarse. Los objetivos de investigación se derivan coherentemente de la pregunta planteada.</p>
26	Objetivos/ Uso	<p>¿Para que sirven los objetivos? Los objetivos sirven principalmente para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación</p>
27	Objetivos/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los objetivos? En los objetivos de investigación se describe el propósito o la meta que se desea alcanzar al terminar la investigación. Por ello es importante que los objetivos sean susceptibles de alcanzarse, así como ser congruentes entre sí. Es importante, además, saber que durante la investigación es posible que surjan objetivos adicionales o que se modifiquen los iniciales o incluso se sustituyan por nuevos objetivos según la dirección que tome la investigación. Para clarificar la forma en que se plantearán los objetivos se presentará un ejemplo: Supongamos que estamos interesados en realizar una investigación acerca de los factores que intervienen en el desarrollo del noviazgo. Una vez que nos hemos familiarizado con el tema encontramos que, según algunos estudios, los factores más importantes son la atracción física, la confianza, la proximidad física, el grado con que cada uno de los novios refuerza positivamente la autoimagen del otro y la similitud entre ambos. Entonces los objetivos se plantearían de la siguiente forma: Determinar si la atracción física, la confianza, la proximidad física, el reforzamiento de la autoestima y la similitud tienen una influencia importante en el desarrollo del noviazgo entre jóvenes mexicanos. Evaluar cuáles de los factores mencionados tienen mayor importancia en el desarrollo del noviazgo entre jóvenes mexicanos. Analizar si hay o no diferencia entre los hombres y las mujeres con respecto a la importancia atribuida a cada uno de los factores mencionados.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
28	Identificación de Variables/ Concepto	¿Qué es identificar las variables? Una variable es un factor o dimensión de un fenómeno que tiene como característica la capacidad de asumir distintos valores.
29	Identificación de Variables/ Uso	¿Para qué sirve identificar las variables? Para observar cómo unos factores o atributos afectan a otra variable.
30	Identificación de Variables/ Procedimiento	¿Cómo se lleva a cabo la identificación de las variables? Para saber cuáles son las variables que estarán involucradas en la investigación, se deben identificar los factores, características o dimensiones que se relacionan con el fenómeno a investigar.
31	Variable Dependiente/ Concepto	¿Qué es la variable dependiente? Una variable dependiente es aquella que toma ciertos valores en función de las predicciones que se hagan en la variable independiente. En general la variable dependiente es la condición que tratamos de explicar. Por ejemplo, la variable dependiente más común en educación, es "aprovechamiento" o "aprendizaje". Las variables dependientes pueden caracterizarse por ser 1) <u>Discretas</u> ¹ : 2) <u>Continuas</u> ²
32	Variable Dependiente/ Uso	¿Para qué sirve la variable dependiente? Sirve para identificar cómo varían los factores características o dimensiones en función de otras variables
33	Variable Dependiente/ Procedimiento	¿Cómo se identifica la variable dependiente? Para identificar la variable dependiente más fácilmente, se darán en seguida dos ejemplos: uno correcto y otro incorrecto; primero se planteará la pregunta de investigación y luego se señalará cuál es la variable dependiente. <i>Pregunta de investigación</i> ¿La desintegración familiar influye en la autoestima de los jóvenes adolescentes? Este problema pone en relación dos variables, a saber, la "desintegración familiar" y la "autoestima" pero, ¿Cuál es la variable dependiente? Recordemos que la variable dependiente es la que se explica, por ello en este caso la variable dependiente es la "autoestima" de los jóvenes adolescentes, porque es susceptible de explicarse y es la que se verá afectada por la desintegración familiar. <i>Pregunta de investigación</i> ¿El estilo de liderazgo (democrático-autocrático) del profesor se encuentra relacionado con el nivel de aprendizaje de conceptos matemáticos elementales? Este problema pone en relación dos variables, el estilo de liderazgo y los conceptos matemáticos elementales. La variable dependiente es el estilo de liderazgo. Lo antes mencionado es un error, ya que en primer lugar las variables que se encuentran en relación son el estilo de liderazgo y el nivel de aprendizaje de conceptos matemáticos. Es el nivel de aprendizaje lo que realmente nos interesa conocer, y no a los conceptos matemáticos como tales. La variable dependiente es el nivel de aprendizaje, y será esta la que explicaremos, y es la que esperamos se vea afectada por el estilo de liderazgo del profesor.

¹ Una variable discreta pertenece a escalas nominales donde se considera iguales a todos los miembros de un subconjunto y todos tienen asignado el mismo nombre y mismo número, es decir, son categorías iguales y mutuamente excluyentes. Es aquella que solamente puede tomar valores enteros, aislados. Una variable discreta puede ser, el estado civil, el género, el nivel socioeconómico, etc. por ejemplo, el estado civil comprende las siguientes categorías: soltero casado viudo y divorciado, todas son categorías iguales porque se refieren a la misma propiedad y mutuamente excluyentes porque un individuo no puede ser soltero y casado al mismo tiempo.

² Una variable continua es capaz de asumir un conjunto ordenado de valores dentro de un cierto rango. En donde puede existir un infinito número de valores potenciales entre dos consecutivos, por muy próximos que estén entre sí. Una variable continua puede ser, la estatura, la temperatura, el tiempo, el porcentaje de respuestas correctas, ya que en todos los casos existe continuidad en sus unidades de medida, y un orden y una secuencia ascendente o descendente.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
34	Variable Independiente/ Concepto	<p>¿Qué es la variable independiente?</p> <p>Una variable independiente es aquella que se presenta como condición antecedente de la variable dependiente. Es la que se considera que puede afectar a otra. Por ejemplo, si creo que la edad influye en la inteligencia, la tratara como una variable independiente con efectos sobre la variable inteligencia. La variable independiente recibe el nombre de variable experimental en tanto se manipula en un estudio. Las variables independientes pueden caracterizarse por ser</p> <p>1) <u>Activas</u>³ 2) <u>Atributivas</u>⁴:</p>
35	Variable Independiente/ Uso	<p>¿Para que sirve la variable independiente? Sirve para observar como un factor, atributo o dimensión afecta funcionalmente a la variable dependiente</p>
36	Variable Independiente/ Procedimiento	<p>¿Cómo se identifica la variable independiente?</p> <p>Para identificar la variable independiente más fácilmente, se darán en seguida dos ejemplos: uno correcto y otro incorrecto; primero se planteará la pregunta de investigación y luego se señalará cuál es la variable independiente.</p> <p><i>Pregunta</i> ¿El tipo de carrera (artística o científica) influirá en la percepción que tengan sus respectivos estudiantes en relación a su nivel de creatividad?</p> <p>En este caso se relacionan dos variables, "Tipo de carrera" y " creatividad" ¿Pero cual es la variable independiente? Primero que nada es importante saber que las variables que se encuentran relacionadas son "tipo de carrera" y percepción del nivel de creatividad" y no "creatividad" , lo que pretendemos saber es la percepción que tienen de su capacidad de creatividad estudiantes de diferentes carreras y no propiamente el concepto de creatividad. Recordemos que la variable independiente es la que afectará de alguna forma a la variable dependiente. En este caso la variable que marcará determinada influencia es "tipo de carrera" ya que se espera que el tipo de carrera influya de cierta forma en la percepción de sus estudiantes con respecto a la propia capacidad de creatividad.</p> <p><i>Pregunta</i> ¿Existe relación entre el tiempo dedicado para estudiar en un examen y la calificación que se obtenga en el?</p> <p>En este problema se ponen en relación dos variables tiempo dedicado a estudiar y calificación obtenida en el examen. ¿Pero cual es la variable independiente? Aquí la variable independiente es el tiempo dedicado a estudiar, ya que se espera que este afecte de cierta forma en la calificación del estudiante.</p>

³ una variable activa es cualquier variable que se manipule, Una variable activa puede ser el empleo de métodos de enseñanza diferentes, programación de tiempos de exposición al televisor, manejo de recompensas diferentes por grupo, manejo de los niveles de ansiedad provocados, etc. en todos los casos es el experimentador el que programa los valores de la variable.

⁴ las variables atributivas se caracterizan por ser una propiedad o condición del sujeto o de una muestra, no pueden ser manipuladas debido a esto y son llamadas también variables orgánicas. Una variable atributiva puede ser cualquier atributo humano como el sexo, las actitudes, el estado de ánimo, la escolaridad, el nivel socioeconómico, etc.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
37	Asociación entre variables	La asociación entre variables tiene que ver directamente con la correlación, esto es que no se hace necesario determinar variable dependiente e independiente (cuando solo hay correlación estos términos carecen de sentido). Sirve para encontrar si existe relación entre una variable y otra u otras.
38	Definición de Variables/Concepto	Las variables deben ser definidas en dos formas, 1) Conceptual y 2) Operacional. Las definiciones conceptuales son definiciones de diccionario o de libros especializados y cuando describen la esencia o características reales de un objeto o fenómeno se les denomina definiciones reales. Las definiciones operacionales constituyen el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado. En otras palabras, especifica que actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable.
39	Definición de Variables/Usos	Para que el investigador, sus colegas, y en general cualquier persona que lea la investigación le den el mismo significado a los términos o variables, ya que es común que un mismo concepto se emplee de maneras distintas
40	Definición de Variables/Procedimiento	Para realizar la definición conceptual se debe buscar en libros especializados a la variable, en estos libros se encontrarán seguramente definiciones conceptuales que se pueden utilizar. Por ejemplo si una de las variables fuera ausentismo laboral, entonces se realizaría una búsqueda en libros. Que arrojarían la siguiente definición Conceptual: Ausentismo laboral es el grado en el cual un trabajador no se reporta a trabajar a la hora en que estaba programado para hacerlo. Para hacer la definición operacional se necesita saber como se puede medir la variable: ausentismo laboral, en este caso la definición podría quedar de la siguiente manera: Ausentismo laboral es la revisión de las tarjetas de asistencia al trabajo durante el último trimestre.
41	Tipos de Estudio / Concepto	¿Qué son los tipos de estudio? Cuando hablamos de tipos de estudio nos referimos a la clasificación o tipología de las investigaciones, y ésta tipología está relacionada directamente con el alcance que tiene la investigación. Se consideran cuatro clases de investigación. 1) Exploratoria 2) Descriptiva 3) Correlacional 4) Explicativa.
42	Tipos de Estudio / Usos	¿Para que sirve definir el tipo de estudio? El determinar el tipo de estudio sirve para comprender el alcance de la investigación.
43	Tipos de Estudio / Procedimiento	¿Cómo se determina el tipo de estudio? La cuestión principal que resulta crucial respecto al tipo de estudio es, cómo determinar el tipo de estudio que realizaremos. Surge entonces la duda: ¿De qué depende que nuestro estudio se inicie como exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo? Se puede decir que básicamente depende de dos factores: 1) el estado del conocimiento en el tema de investigación mostrado por la revisión de la literatura y 2) el enfoque que se pretenda dar al estudio.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
44	Exploratorios/ Concepto	<p>¿Qué son los estudios exploratorios?</p> <p>Se realizan normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Se caracterizan por ser más flexibles en su metodología y más amplios o dispersos que los estudios descriptivos o explicativos.</p>
45	Exploratorios/Uso	<p>¿Para qué sirven los estudios exploratorios?</p> <p>Sirven para encontrar información y conocimiento con respecto a un campo de conocimiento poco explorado. Ayudan a familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos</p>
46	Exploratorios/Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los estudios exploratorios?</p> <p>Los estudios exploratorios pueden ser caracterizados como la realización de un viaje a un sitio desconocido, del cual no se ha visto ningún documental ni leído algún libro, sino que, simplemente, alguien hizo un breve comentario sobre el lugar. Se realiza este tipo de estudios cuando la revisión de la literatura revela que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio; o bien, si se desea indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas o ampliar las existentes. Por ejemplo, supongamos que se desea investigar lo que opinan los habitantes de alguna ciudad sobre su nuevo gobernador, y cómo piensa este resolver los problemas de aquélla; se hace una revisión de la literatura y se encuentra que se han hecho muchos estudios similares, pero en otros contextos (otras ciudades del mismo país o del extranjero). Estos estudios servirán para saber cómo se ha abordado la situación de investigación y sugerirán preguntas que se pueden hacer; sin embargo el alcalde y la ciudadanía son diferentes, la relación entre ambos es única, además los problemas son particulares de esta ciudad. Por ello esta investigación es exploratoria.</p>
47	Descriptivos/Concepto	<p>¿Qué son los estudios descriptivos?</p> <p>Estos estudios miden o evalúan aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice</p>
48	Descriptivos/Uso	<p>¿Para que sirven los estudios descriptivos?</p> <p>Sirven para describir situaciones y eventos. Sirven para medir conceptos y recolectar información sobre estos</p>
49	Descriptivos/Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los estudios descriptivos?</p> <p>Un censo nacional de población es un estudio descriptivo. Su objetivo es medir una serie de características de un país en un momento específico: aspectos de vivienda (número de habitaciones y pisos, si cuenta o no con energía eléctrica agua entubada, etc.), información sobre los ocupantes (bienes ingresos, edades, sexo, etc.) y otras características que se consideren relevantes para el estudio. En el caso de las investigaciones descriptivas, el investigador elige una serie de conceptos a medir que se denominarán variables y que se refieren a indicadores que pueden adquirir diversos valores y medirse. Los mide y los resultados le sirven para describir el fenómeno de interés.</p> <p>Otros ejemplos podrían ser los siguientes: si se quisiera investigar el número de divorcios anuales en una nación, el número de pacientes que atiende un hospital, la actitud de un grupo determinado de jóvenes con respecto al aborto, etc. Estos ejemplos proporcionan información descriptiva cuyo propósito es dar un panorama del fenómeno al que se hace referencia.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
50	Correlacionales/Concepto	¿Qué son los estudios correlacionales? Los estudios correlacionales tienen como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables.
51	Correlacionales/Usos	¿Para qué sirven los estudios correlacionales? Para saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Intentan predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos o fenómenos en una variable, a partir del valor que tienen en la(s) variable(s) relacionada(s).
52	Correlacionales/Procedimiento	¿Cómo se hacen los estudios correlacionales? Supongamos que se quiere investigar en estudiantes de quinto semestre de la carrera de psicología, si existirá relación entre el tiempo que le dediquen los alumnos a estudiar para determinado examen y la calificación que obtengan en dicho examen. En este caso, en un grupo de estudiantes se mide cuánto dedica cada uno de ellos a estudiar para el examen y también se obtienen sus calificaciones en el examen (mediciones en la otra variable); posteriormente se determina si las dos variables están correlacionadas, es decir, si una varía cuando la otra también lo hace.
53	Explicativos/Concepto	¿Qué son los estudios explicativos? Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o porque dos o más variables están relacionadas. Son investigaciones más estructuradas.
54	Explicativos/Usos	¿Para qué sirven los estudios explicativos? Para responder a las causas de los eventos físicos y sociales
56	Explicativos/Procedimiento	¿Cómo se hacen los estudios explicativos? Se debe tomar en cuenta que las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios y, que de hecho, implican los propósitos de ellas (exploración, descripción, y correlación o asociación); además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia, supongamos que se quiere investigar la conducta de voto en unas elecciones, posiblemente sea de interés saber las intenciones del electorado antes de las votaciones, (lo que implicaría una actividad descriptiva que incluiría, por ejemplo realizar una encuesta de opinión), además interesa saber si las intenciones de voto se encuentran asociadas a la edad, y sexo de los votantes, (estudio correlacional, y también interesa saber ¿por qué alguien habrá de votar por el candidato 1 y otro por los demás candidatos? (estudio explicativo).
57	Hipótesis/Concepto	¿Qué son las hipótesis? Las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados. Existen diferentes tipos de hipótesis, estas son : 1)Hipótesis de trabajo 2)Hipótesis Estadísticas

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
58	Hipótesis/ Uso	<p>¿Para que sirven las hipótesis? Sirven básicamente para que un problema determinado pueda ser resuelto científicamente, ya que sino se reduce a planteamiento en forma de hipótesis, esto no será posible. Además, las hipótesis ayudan al investigador a confirmar o rechazar teorías.</p>
59	Hipótesis/ Procedimiento	<p>¿Cómo se plantean las hipótesis? El planteamiento de las diferentes hipótesis que existen, tiene que ver con distintos procedimientos, sin embargo, se puede decir de forma general, que una vez que se tiene planteada la hipótesis de trabajo, de esta se desprenderán las siguientes, es decir, la hipótesis nula, y la alterna.</p>
60	Hipótesis de Trabajo/ Concepto	<p>¿Qué son las hipótesis de trabajo? Las hipótesis comúnmente surgen de los objetivos y las preguntas de investigación, existen diferentes tipos de hipótesis de trabajo, éstas son: 1) Hipótesis Descriptivas. 2) Hipótesis Correlacionales. 3) Hipótesis de la diferencia entre grupos. 4) Hipótesis Causales.</p> <p>Las hipótesis de trabajo se simbolizan así: H_i</p>
61	Hipótesis de Trabajo/ Uso	<p>¿Para que sirven las hipótesis de trabajo? Las relaciones expresadas en las hipótesis indican al investigador que se debe hacer; las hipótesis además debido a que son afirmaciones relacionales generalizadas, permiten al investigador deducir manifestaciones empíricas específicas inherentes a ellas</p>
62	Hipótesis de Trabajo/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen las hipótesis de trabajo? Para plantear la hipótesis de trabajo, la formula más sencilla y general es: Si A entonces B. También es importante, que la hipótesis que plantees cumpla con las siguientes características: 1) La hipótesis debe referirse a una situación real. 2) Los términos (variables) deben ser comprensibles, precisos y lo más concretos posible. 3) La relación entre variables propuesta por una hipótesis debe ser clara y lógica. 4) Los términos de las hipótesis y la relación planteada entre ellos, deben ser observables y medibles, es decir, tener referentes en la realidad. 5) Las hipótesis deben estar relacionadas con las técnicas disponibles para probarlas. Es importante además tomar en cuenta el grado de generalidad o especificidad de la hipótesis, ya que una hipótesis muy general no podrá tener ninguna aplicación científica y en realidad no tendrá objeto probarla. Así mismo, aunque se considera que es necesario reducir la hipótesis a una dimensión con la que se pueda trabajar, se corre el riesgo de reducir tanto el problema que se termina eliminándolo por completo. Una hipótesis de trabajo sería, por ejemplo: El tratamiento psicoterapéutico supondrá una mejoría en los síntomas de pacientes neuróticos.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
63	Hipótesis Descriptiva/ Concepto	¿Qué son las hipótesis descriptivas? Una hipótesis descriptiva implica la mera observación del patrón de ocurrencia de las variables.
64	Hipótesis Descriptiva/ Uso	Son las hipótesis que son formuladas como solución práctica al problema planteado, en una determinada dirección, sin entrar en el por qué de dicha solución. Este tipo de hipótesis se utiliza a veces en estudios descriptivos; aunque no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis.
65	Hipótesis Descriptiva/ Procedimiento	¿Cómo se plantean las hipótesis descriptivas? Tres ejemplos de hipótesis descriptiva serían: "La ansiedad en los jóvenes alcohólicos será elevada" "La motivación extrínseca de los obreros de las plantas de las zonas industriales de México, disminuirá" "El número de tratamientos psicoterapéuticos va a aumentar en las urbes sudamericanas con más de 3 millones de habitantes"
66	Hipótesis Correlacional/ Concepto	¿Qué son las hipótesis correlacionales? Establece el tipo de asociación entre dos o más variables
67	Hipótesis Correlacional/ Uso	¿Para qué sirven las hipótesis correlacionales? Son las hipótesis que corresponden a los estudios correlacionales. No sólo pueden establecer si dos o más variables están relacionadas, si no también cómo lo están. Son hipótesis que alcanzan el nivel predictivo y parcialmente explicativo.
68	Hipótesis Correlacional/ Procedimiento	¿Cómo se plantean las hipótesis correlacionales? Un ejemplo de hipótesis correlacional, sería: "A mayor exposición por parte de los adolescentes a videos musicales con alto contenido sexual, mayor manifestación de estrategias en las relaciones interpersonales heterosexuales para establecer contacto sexual". Aquí la hipótesis nos indica que cuando una variable aumenta, la otra también y viceversa, cuando una variable disminuye, la otra también, es decir, la relación es directamente proporcional "A mayor autoestima habrá menor temor de logro" .Aquí la hipótesis nos indica que cuando una variable aumenta, la otra disminuye y si esta disminuye aquella aumenta, es decir, la relación es inversamente proporcional
69	Hipótesis de la diferencia entre grupos/ Concepto	¿Qué son las hipótesis de diferencias entre grupos? Estas hipótesis se formulan en investigaciones cuya finalidad es comparar grupos; implica el contraste de dos o más grupos en condiciones de observación diferentes
70	Hipótesis de la diferencia entre grupos/ Uso	¿Para qué sirven las hipótesis de diferencias entre grupos? Una hipótesis de diferencia entre grupos sirve principalmente para comparar grupos y buscar diferencias entre ellos.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
71	Hipótesis de la diferencia entre grupos/ Procedimiento	<p>¿Cómo se plantean las hipótesis de diferencias entre grupos? Supongamos que un publicista piensa que un comercial televisivo en blanco y negro, cuyo objetivo es persuadir, a los adolescentes que comienzan a fumar, de dejen de hacerlo, tiene una eficacia diferente que uno en color, formularía su hipótesis así: "El efecto persuasivo para dejar de fumar no será igual en los adolescentes que vean la versión del comercial televisivo en color que en los adolescentes que vean la versión del comercial en blanco y negro". En esta hipótesis, como se puede observar, no se establece a favor de qué grupo será la diferencia, esto ocurre debido a que el investigador no tiene bases para presuponerlo. Se trata entonces de una hipótesis no direccional o de dos colas. Veamos ahora un ejemplo de este tipo de hipótesis; pero, cuando el investigador tiene bases para presuponer a quién le favorecerá la diferencia.</p> <p>Se trata de un investigador que desea saber lo siguiente: "Los adolescentes le atribuyen más importancia que las adolescentes al atractivo físico en sus relaciones heterosexuales". En este caso se establece la diferencia; pero además, se especifica a cuál de los grupos por comparar favorece (los jóvenes varones son quienes, según se piensa, atribuirán mayor importancia al atractivo físico), se trata entonces de una hipótesis direccional o de una cola.</p>
72	Hipótesis Causales/ Concepto	<p>¿Qué son las hipótesis causales? Este tipo de hipótesis no solamente afirma las relaciones entre dos o más variables y cómo se dan dichas relaciones, sino que además proponen un "sentido de entendimiento" de ellas. Una hipótesis causal establece relaciones de causalidad directa entre dos variables</p>
73	Hipótesis Causales/ Uso	<p>¿Para qué sirven las hipótesis causales? Las hipótesis causales sirven para establecer relaciones de causalidad directa entre dos o más variables.</p>
74	Hipótesis Causales/ Procedimiento	<p>¿Cómo se plantean las hipótesis causales? Un ejemplo de hipótesis causal sería: "La desintegración familiar de los padres provoca baja autoestima en los hijos"; como podemos ver además de establecerse una relación entre las variables, se propone la causalidad de esta relación.</p> <p>Es importante tomar en cuenta que correlación y causalidad son conceptos que se encuentran asociados, pero que son distintos. Si dos variables están correlacionadas, ello no necesariamente implica que una será causa de la otra. Para establecer causalidad antes debe haberse demostrado correlación, pero además la causa debe ocurrir antes que el efecto. Así mismo, los cambios en la causa deben provocar cambios en el efecto</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
75	Hipótesis Estadísticas	<p>Cuando planteamos la hipótesis de trabajo, es necesario también considerar la posibilidad de que nuestra suposición puede no ocurrir, en este caso esa posibilidad de no ocurrencia de la hipótesis de trabajo, quedará establecida mediante el planteamiento de hipótesis estadísticas. Las hipótesis estadísticas son suposiciones acerca de un parámetro poblacional, las cuales se establecen como una afirmación que será sujeta a comprobación, y representan la transformación de la hipótesis de trabajo en símbolos estadísticos. Básicamente hay dos tipos de hipótesis estadísticas, 1) La hipótesis nula. 2) La hipótesis alterna. Las Hipótesis Estadísticas sirven para traducir la hipótesis de trabajo, en símbolos estadísticos.</p>
76	Hipótesis Nula	<p>Las hipótesis nulas son en cierto modo, el reverso de las hipótesis de trabajo. Constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables sólo que establecen lo contrario a lo que establece la hipótesis de investigación, y se simbolizan así: H_0 Es una hipótesis cuyo principal objetivo es el ser anulada o rechazada. Las hipótesis Nulas son formuladas con la intención expresa de ser rechazadas. Si la hipótesis de trabajo es la siguiente :</p> <p>"El grado de autoestima influye en el desarrollo de habilidades sociales de estudiantes de Bachillerato"</p> <p>Recordemos, que la hipótesis nula es el reverso de la hipótesis de trabajo, por lo cual la hipótesis nula se plantearía de la siguiente forma:</p> <p>"El grado de autoestima no influye en el desarrollo de habilidades sociales de estudiantes de Bachillerato"</p>
77	Hipótesis Alterna	<p>Las hipótesis alternas, son posibilidades alternativas ante las hipótesis de trabajo y las nulas: ofrecen otra descripción o explicación distinta de la que proporcionan éstos tipos de hipótesis. La hipótesis Alternativa se simboliza H_a y solamente puede formularse cuando efectivamente hay otras posibilidades, además de las hipótesis de trabajo y la nula. De no ser así, no se formula. Para establecer hipótesis alternas, se puede ejemplificar de la siguiente forma: Si la hipótesis de trabajo establece: "esta silla es roja"; la nula afirmará: "esta silla no es roja", y podrían formularse una o más hipótesis alternativas: "esta silla es azul", "esta silla es verde" ; "esta silla es amarilla"; etc. Cada una constituye una descripción distinta de las que proporcionan las hipótesis de trabajo y nula</p>
78	Método/ Concepto	<p>¿Qué es el método? Es una aproximación sistemática a un segmento de la investigación. Es el cómo voy a llevar a cabo la investigación, y lo que esto implica.</p>
79	Método/Uso	<p>¿Para qué sirve el método? El método sirve, para que las investigaciones que se realicen estén abiertas al escrutinio de otros investigadores, además el método nos garantiza que la investigación que realicemos arrojará conocimiento sustentado en la ciencia y no en especulaciones o corazonadas.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
80	Método/Procedimiento	<p>¿Cómo se hace el método? El método comprende diferentes pasos a seguir, como son: la selección de la muestra, del instrumento, del diseño de investigación, de las estrategias de recolección de la información, etc. Dentro de cada uno de estos rubros generales, existen procedimientos a seguir, que se explicarán en su debido momento</p>
81	Sujetos/ Concepto	<p>¿Qué son los sujetos? Son las personas a quienes estudiaremos, sobre quienes se recolectarán los datos. Los sujetos pertenecen a una determinada población. Una población es un conjunto de sujetos que poseen las principales características objeto de análisis. los casos que concuerdan con determinadas especificaciones</p>
82	Sujetos/ Uso	<p>¿Para qué sirven los sujetos? Para poder observar en ellos a nuestras variables</p>
83	Sujetos/Procedimiento	<p>¿Cómo se seleccionan a los sujetos? Para seleccionar a los sujetos sobre quienes se realizará la investigación, se sigue un procedimiento, conocido bajo el nombre de muestreo</p>
84	Unidad de Análisis	<p>La unidad de análisis, puede estar constituida por personas, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc. La unidad de análisis está constituida por los elementos que conforman a la muestra. La unidad de análisis sirve para delimitar una población, para seleccionar una muestra</p>
85	Tamaño de la muestra/ Concepto	<p>¿Qué es el tamaño de la muestra? La muestra puede definirse como una porción de la población que al menos teóricamente contiene las mismas características que se desean estudiar en la población. Determinar el tamaño de la muestra es un procedimiento básico dentro del muestreo probabilístico.</p>
86	Tamaño de la muestra/ Uso	<p>¿Para qué sirve el tamaño de la muestra? Establecer el tamaño de la muestra sirve para saber que tanta posibilidad de error existirá en las estimaciones que realicemos a partir de la muestra.</p>
87	Tamaño de la muestra/ Procedimiento	<p>¿Cómo se determina el tamaño de la muestra? Es necesario considerar algunos puntos para determinar el tamaño de la muestra : 1) Cuanto mayor sea la muestra , tanto mayor será su representatividad 2) Antes de decidir el tamaño de la muestra es necesario tener bien claros los objetivos de la investigación, así como la manera en que se analizarán sus datos. 3) Con la revisión bibliográfica se puede tener una muestra similar a la utilizada en otros trabajos que representan condiciones semejantes, o bien calcular el tamaño de la muestra usando los procedimientos específicos. 4) Al establecer el tamaño de la muestra hay que tener en cuenta el tiempo y los recursos de que se dispone.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
88	Muestreo/ Concepto	¿Qué es el muestreo? Es el procedimiento para elegir el subconjunto de sujetos de una población. Existen dos tipos de muestreo : 1)Muestreo Probabilístico y 2)Muestreo no Probabilístico
89	Muestreo/Usó	¿Para qué sirve el muestreo? Sirve para obtener los sujetos que se requieren para realizar la investigación.
90	Muestreo/Procedimiento	¿Cómo se hace el muestreo? El muestreo se lleva a cabo de acuerdo a diferentes procedimientos, estos procedimientos pueden estar basados en la probabilidad, o en la persona que realiza el muestreo
91	Muestreo Probabilístico/ Concepto	¿Qué es el muestreo probabilístico? Es el muestreo en el cual se utiliza alguna forma de muestreo aleatorio en una o más de sus etapas, por lo que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos. El muestreo probabilístico supone un procedimiento de selección formal. Dentro del muestreo probabilístico existen diferentes procedimientos: 1)Muestreo aleatorio simple 2) Muestreo aleatorio estratificado 3) Muestreo aleatorio por conglomerados 4) Muestreo por conglomerados de dos etapas 5) Muestreo aleatorio sistemático
92	Muestreo Probabilístico/ Usó	¿Para qué sirve el muestreo probabilístico? Permite la posibilidad de medir el tamaño de error en nuestras predicciones. Por lo cual con estas muestras se puede reducir al mínimo este error que es llamado error estándar.
93	Muestreo Probabilístico/ Procedimiento	¿Cómo se hace el muestreo probabilístico? Para poder realizar algún tipo de muestreo probabilístico se requiere llevar a cabo dos procedimientos básicos: 1) La determinación del tamaño de la muestra y 2) La selección aleatoria de los elementos muestrales. El primer procedimiento, consiste en saber ¿cuál es el menor número de unidades muestrales que se necesita para conformar una muestra (n) que me asegure un error estándar menor de 0.01? El segundo procedimiento se explicará con detalle posteriormente.
94	Muestreo aleatorio simple/ Concepto	¿Qué es el muestreo aleatorio simple? Es el tipo de muestreo en el que todas las unidades en cada extracción tienen la misma probabilidad de selección, todas las muestras son equiprobables y las muestras que constan de las mismas unidades obtenidas en distinto orden de selección se consideran idénticas. A este tipo de muestreo también se le conoce como muestreo aleatorio sin reposición y con probabilidades iguales.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
95	Muestreo aleatorio simple/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo aleatorio simple? Permite la asignación al azar a los sujetos que conformarán la muestra con lo que se hace posible el obtener una muestra representativa de la población</p>
96	Muestreo aleatorio simple/ Procedimiento	<p>¿Cómo se lleva a cabo el muestreo aleatorio simple? Para poder llevar a cabo este tipo de muestreo se necesita tener un listado completo de los miembros de la población. Posteriormente se siguen los siguientes pasos para seleccionar la muestra:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Asignar a cada miembro un número único de identificación de 1 a N^5. 2) Seleccionar un comienzo al azar en una tabla de números aleatorios (.). 3) Utilizar una tabla que contenga un número de dígitos que permita la posibilidad de extraer el número de identificación más alto. 4) Seleccionar el elemento cuya identificación se corresponda con el número extraído. 5) Descartar cualquier número que no tenga un número correspondiente en la población. 6) Repetir el proceso hasta que los n^6 sujetos sean seleccionados 7) <p>Los métodos utilizados para seleccionar una muestra aleatoria simple son : a) Loterías y b)Tablas de números aleatorios.</p> <p>a) <u>Loterías</u>⁷ b) <u>Tablas de números aleatorios</u>⁸</p> <p>Por ejemplo, supongamos que nosotros como psicólogos disponemos de una población de registros de $N= 1000$ pacientes. Estamos interesados en seleccionar una muestra aleatoria simple de $n = 20$ pacientes. Para que la muestra pueda ser considerada, irrestrictamente aleatoria sabemos que todas las muestras posibles de 20 elementos deben tener la misma probabilidad de ser seleccionadas. Decidimos utilizar la tabla de números aleatorios y para ello debemos asignar un número a cada uno de los registros, entonces asignamos los números 001 al primer registro, 999 al registro del paciente 999 y 000 al milésimo. Con una tabla de números aleatorios de cinco dígitos utilizaremos la primera columna y omitiremos los dos últimos dígitos. El primer número de tres dígitos seleccionados será el 104, el segundo el 223, el tercero es el 241, y así sucesivamente. Tomando los 20 primeros dígitos, el último número seleccionado es el 070. Por lo tanto, los 20 pacientes que serán incluidos en la muestra son aquellos cuyos registros tienen los números especificados en siguiente cuadro (aquí va el cuadro de libro de síntesis).</p>

⁵ es el tamaño de la población.

⁶ es el tamaño de la muestra.

⁷ se asigna un boleto numerado con cada unidad de la población, de la 1 a la N . Todos los boletos se introducen en un recipiente y se van seleccionando de uno en uno hasta que se completa la extracción de las n unidades. Este procedimiento no es práctico cuando la población es grande.

⁸ Las tablas de números aleatorios son tablas con los dígitos 0 a 9 donde cada número tiene la misma probabilidad de ser extraído en cada extracción. Algunas tablas de uso común son las de Tippett (1927), Fischer y Yates (1943).

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
97	Muestreo Aleatorio Estratificado/ Concepto	<p>¿Qué es el muestreo aleatorio estratificado?</p> <p>La estratificación consiste en realizar una partición de la población objetivo en K subpoblaciones o estratos que se supone son más homogéneos en la variable de interés. Por más homogéneo se entiende que la variación de la variable dentro de los estratos, expresada mediante su varianza, es sensiblemente inferior a la variación total de la población. En el interior de cada uno de los estratos se obtiene una muestra aleatoria simple, mediante los procedimientos descritos anteriormente y se calcula la correspondiente estimación. Como en cada uno de los estratos la varianza es pequeña, cada una de estas muestras proporcionará estimaciones más precisas en su correspondiente estrato.</p> <p>La eficacia de la estratificación depende de la relación existente entre la variable de estratificación y la variable estudiada, por ejemplo, si nuestra variable de estudio es una característica que se encuentra ligada a la edad de los sujetos, y nosotros estratificamos con base en la edad, entonces, nuestra estratificación será más eficaz.</p>
98	Muestreo Aleatorio Estratificado/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo aleatorio estratificado?</p> <p>La estratificación suele usarse por alguna de las siguientes razones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El costo por observación en la encuesta puede reducirse si se estratifican los elementos de la población en estratos convenientes. 2) Pueden obtenerse estimaciones de parámetros poblacionales para los diferentes subgrupos o estratos de la población. 3) Pueden cubrirse diferentes necesidades de muestreo en estratos separados.
99	Muestreo Aleatorio Estratificado/Procedimiento	<p>¿Cómo se lleva a cabo el muestreo aleatorio estratificado?</p> <p>El primer paso en la selección de una muestra aleatoria estratificada, es establecer claramente los estratos, de modo que cada unidad de la población se sitúe en el estrato adecuado. Los estratos deben ser mutuamente excluyentes y exhaustivos, de modo que cada unidad pertenezca solamente a un estrato y todas las unidades puedan clasificarse en alguno.</p> <p>Después de que las unidades muestrales han sido divididas en estratos, se selecciona una muestra por medio del muestreo aleatorio simple (o de otros sistemas de muestreo, tales como el sistemático o el de conglomerados).</p> <p>La selección de muestras de los diferentes estratos se realizará independientemente, de tal forma que las observaciones elegidas en un estrato no dependan de las elegidas en otros estratos.</p>
100	Muestreo aleatorio por conglomerados/ Concepto	<p>¿Qué es el muestreo aleatorio por conglomerados?</p> <p>En este tipo de muestreo, las unidades de muestreo no son los elementos de la población, sino conjuntos de elementos, que bajo determinados aspectos, se puede considerar que constituyen una unidad. A estos grupos o conjuntos se les denomina conglomerados, los centros de enseñanza, las unidades hospitalarias, los distritos municipales, son ejemplos de conglomerados.</p> <p>Los elementos de los conglomerados deben ser heterogéneos entre ellos como sea posible y los distintos conglomerados deben ser muy parecidos entre sí.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
101	Muestreo aleatorio por conglomerados/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo aleatorio por conglomerados?</p> <p>El muestreo por conglomerados normalmente se usa para reducir costos en la recogida de datos, también es útil cuando no se dispone de un marco muestral con todos los elementos de la población.</p>
102	Muestreo aleatorio por conglomerados/ Procedimiento	<p>¿Cómo se lleva a cabo el muestreo aleatorio por conglomerados?</p> <p>La forma de operar para extraer la muestra depende entre otras cosas del tamaño del conglomerado. Cuando éste es pequeño, se puede proceder a entrevistar a todos los elementos del mismo; si son muy grandes, resultaría imposible, por lo que se hace necesario recurrir al submuestreo por medio de un muestreo de dos etapas.</p> <p>La primera tarea dentro del muestreo por conglomerados es especificar los conglomerados apropiados y el marco muestral.</p> <p>Una vez que los conglomerados han sido especificados, se debe formar un marco que liste todos los conglomerados de la población y a partir de él se selecciona una muestra de este marco, normalmente por medio de muestreo aleatorio simple.</p>
103	Muestreo por conglomerado en dos etapas/ Concepto	<p>¿Qué es el muestreo aleatorio por conglomerados en dos etapas?</p> <p>Se puede decir que el muestreo por conglomerados en dos etapas es una extensión del concepto de muestreo por conglomerados.</p> <p>Un conglomerado frecuentemente contiene demasiados elementos para obtener datos sobre cada uno de ellos. En estas condiciones, el investigador puede seleccionar una muestra aleatoria de conglomerados y después seleccionar una submuestra, también aleatoria de elementos dentro de cada conglomerado.</p>
104	Muestreo por conglomerado en dos etapas/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo aleatorio por conglomerados en dos etapas?</p> <p>Posibilita la reducción de costos por la proximidad geográfica de los elementos y la facilidad para establecer los sucesivos marcos muestrales.</p>
105	Muestreo por conglomerado en dos etapas/ Procedimiento	<p>¿Cómo se lleva a cabo el muestreo aleatorio por conglomerados en dos etapas?</p> <p>Se inicia como un muestreo por conglomerados, posteriormente en vez de medir cada elemento de los conglomerados elegidos al azar, se selecciona una muestra aleatoria de los elementos y se miden estos elementos</p>
106	Muestreo aleatorio sistemático/ Concepto	<p>¿Qué es el muestreo aleatorio sistemático?</p> <p>Este método es una ligera variación del muestreo aleatorio simple. Este tipo de muestreo supone que la población consiste en elementos que están ordenados de alguna forma. Si la población consta de N elementos y se desea elegir una muestra de tamaño n, primero es necesario formar la razón N/n. Esta razón se redondea a un número entero k, el cual se usa como el intervalo del muestreo. El primer elemento muestral es elegido aleatoriamente de entre 1 y k, y los elementos subsecuentes se eligen cada k intervalos.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
107	Muestreo aleatorio sistemático/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo aleatorio sistemático?</p> <p>Es un tipo de muestreo que es más fácil llevarlo a la práctica y está menos expuesto a los errores de selección, así mismo puede proporcionar mayor información por unidad de costo, y permite una mayor extensión de la muestra a lo largo de toda la población.</p>
108	Muestreo aleatorio sistemático/ Procedimiento	<p>¿Cómo se lleva a cabo el muestreo aleatorio sistemático?</p> <p>Supongamos que tenemos una población de estudiantes de psicología de $N=2000$, nosotros queremos obtener una muestra de esta población de $n=300$.</p> <p>Para poder obtener la muestra mediante el muestreo sistemático, debemos calcular el tamaño del intervalo, mediante la siguiente fórmula:</p> $N / n = k$ <p>Entonces sustituimos y realizamos las operaciones pertinentes con nuestros datos</p> $2000 / 300 = 6.6$ <p>Posteriormente redondeamos,</p> $2000 / 300 = 7$ <p>El intervalo de muestreo es 7</p> <p>Entonces se procede a elegir aleatoriamente el primer elemento muestral de entre 1 y 7, es decir los números que pueden ser elegidos son 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7.</p> <p>Supongamos que mediante la lotería obtuvimos el número 4, este será el primer elemento muestral, los subsecuentes se elegirán cada siete lugares a partir del número cuatro. Entonces los primeros elementos serían 4, 11, 18, 25..... y así sucesivamente hasta obtener los 300 elementos de la muestra.</p>
109	Muestreo no probabilístico/ Concepto	<p>¿Qué es el muestreo no probabilístico?</p> <p>Es el muestreo en el cual no se emplea el muestreo aleatorio, por lo que la elección de los elementos que conformarán la muestra no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación. El muestreo no probabilístico supone un procedimiento de selección informal. Dentro del muestreo no probabilístico existen diferentes procedimientos, que son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Muestreo por cuota 2) Muestreo Intencional 3) Muestreo accidental
110	Muestreo no probabilístico/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo no probabilístico?</p> <p>Permite la posibilidad de hacer una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características específicas</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
111	Muestreo no probabilístico/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace el muestreo no probabilístico?</p> <p>Para poder llevar a cabo algún tipo de muestreo no probabilístico, es importante saber que el énfasis, reside en la persona que realiza el muestreo, por medio de la experiencia y el uso del conocimiento y el cuidado al seleccionar la muestra.</p> <p>La elección de la muestra no depende de que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador.</p>
112	Muestreo por cuota/ Concepto	<p>¿Qué es el muestreo por cuota?</p> <p>En este tipo de muestreo se utiliza el conocimiento de los estratos (un estrato es la partición de la población en dos o más grupos que no se traslapan, es decir, que son mutuamente excluyentes) de la población, como raza, sexo, edad, religión, para seleccionar a los elementos de la muestra que sean representativos, y apropiados para ciertos propósitos de la investigación.</p>
113	Muestreo por cuota/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo por cuota?</p> <p>Sirve para elegir, conforme al criterio del investigador, los miembros que serán más representativos o típicos de acuerdo con el objetivo del estudio.</p>
114	Muestreo por cuota/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace el muestreo por cuota?</p> <p>Para realizar este muestreo correctamente, el investigador necesita tener una lista muy completa de las características de la población, y así mismo conocer las proporciones que tienen estas.</p>
115	Muestreo Intencional/ Concepto	<p>¿Qué es el muestreo intencional?</p> <p>Es una forma de muestreo en el que se busca que la muestra sea representativa de la población de donde se obtiene; pero la posible representatividad depende del criterio particular de quien la elige.</p>
116	Muestreo Intencional/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo intencional?</p> <p>Permite el uso de juicios e intenciones deliberadas para obtener muestras representativas al incluir áreas o grupos que se presume son típicos en la muestra</p>
117	Muestreo Intencional/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace el muestreo intencional?</p> <p>El investigador, o la persona que realice el muestreo, debe tener claros los objetivos de la investigación; ya que, dependiendo de su juicio se seleccionará la muestra.</p>
118	Muestreo accidenta/ Concepto	<p>¿Qué es el muestreo accidental?</p> <p>Es la forma de muestreo más débil, y en este, se toman muestras disponibles a mano.</p>
119	Muestreo accidenta/ Uso	<p>¿Para qué sirve el muestreo accidental?</p> <p>Cuando se realiza este tipo de muestreo, se debe tener mucho cuidado al momento de realizar el análisis e interpretación de los datos.</p>
120	Muestreo accidenta/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace el muestreo accidental?</p> <p>Se utilizan las muestras que están disponibles, por ejemplo si un psicólogo quiere realizar una investigación en jóvenes, y trabaja en una Universidad como profesor, una muestra accidental sería elegir a sus</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
121	Diseño/ Concepto	<p>estudiantes como muestra para realizar su investigación</p> <p>¿Qué es el diseño?</p> <p>Es el plan o estrategia especificada para responder a la pregunta de investigación. El diseño como plan o estrategia a seguir para la recolección de datos, define en gran medida el tipo de resultados que hemos de recolectar y la forma en como se deben manejar los mismos. Los diseños de investigación se pueden clasificar de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diseños Experimentales 2) Diseños No Experimentales
122	Diseño/Uso	<p>¿Para qué sirve el diseño?</p> <p>El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, corroborar empíricamente sus hipótesis, y así contestar las interrogantes de conocimiento que se ha planteado.</p>
123	Diseño/Procedimiento	<p>¿Cómo se hace el diseño?</p> <p>Por ejemplo, si la pregunta de investigación fuera ¿Le gustará a Ana: por qué sí y por qué no?; y la hipótesis fuera: "Yo le resulto atractivo a Ana porque me mira frecuentemente". El diseño sería el plan o la estrategia para confirmar si es o no cierto que le resulto atractivo a Ana (el plan incluirá actividades como: el día de mañana buscaré a Ana después de mi clase de estadística y me acercaré a ella y la invitaré a tomar un café. Una vez que estemos en la cafetería la tomaré de la mano, y si ella no la retira, la invitaré a cenar el siguiente fin de semana y entonces le preguntare si le resulto atractivo. Por supuesto se pudo haber elegido cualquier otra estrategia como ir al cine, o a bailar en vez de ir a tomar un café o a cenar, de la misma forma, en investigación disponemos de distintas clases de diseños o estrategias para responder a nuestras hipótesis y preguntas de investigación, por lo que debemos elegir uno o varios diseños entre las alternativas existentes.</p>
124	Diseños Experimentales	<p>Ya sabemos qué es un diseño, por tanto, para poder entender lo que son los diseños experimentales, se hace necesario saber qué es un experimento, entendiéndolo de una forma general, se puede decir que un experimento se refiere a tomar una acción y después observar las consecuencias.</p> <p>Los diseños experimentales se subdividen de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pre- Experimentales 2) Cuasi Experimentales 3) Experimental Puro <p>Los diseños experimentales son útiles cuando necesitamos tener un control sobre nuestras variables, y específicamente cuando se requiere la manipulación de ellas.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido								
125	Diseños Pre-experimentales	<p>En el caso de estos diseños, el grado de control de las variables es mínimo. Estos estudios adolecen de una absoluta falta de control, por lo que su valor científico es casi nulo. Entre este tipo de diseños podemos ubicar a los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Estudio con una sola medición 2) Diseño de Pre y Postprueba 3) Comparación con un grupo estático <p>Este tipo de diseño no es adecuado para el establecimiento de relaciones entre la variable independiente y la o las variables dependiente, debido a que se muestran vulnerables en cuanto a la posibilidad de control. En ciertas ocasiones los diseños pre-experimentales pueden servir para estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución. De ellos no es posible obtener conclusiones seguras.</p>								
126	Estudio con una sola medición	<p>Consiste en aplicar un tratamiento definido a partir de una variable Independiente (que puede ser incluso atributiva) a un grupo de sujetos; y después aplicar una sola medición de una o más variables dependientes.</p> <p>Representación gráfica</p> <table style="width: 100%; text-align: center; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">G</td> <td style="width: 33%;">X</td> <td style="width: 33%;">O</td> </tr> <tr> <td>Grupo de estudio</td> <td>Condición experimental</td> <td>Medición a los sujetos</td> </tr> </table>	G	X	O	Grupo de estudio	Condición experimental	Medición a los sujetos		
G	X	O								
Grupo de estudio	Condición experimental	Medición a los sujetos								
127	Diseño de Pre y Postprueba	<p>Implica la observación de la variable independiente antes y después de introducir el tratamiento. Se emplea un solo grupo.</p> <p>Representación gráfica</p> <table style="width: 100%; text-align: center; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;">G</td> <td style="width: 25%;">O1</td> <td style="width: 25%;">X</td> <td style="width: 25%;">O2</td> </tr> <tr> <td>Grupo de estudio</td> <td>1era Medición</td> <td>Condición experimental</td> <td>2da Medición</td> </tr> </table>	G	O1	X	O2	Grupo de estudio	1era Medición	Condición experimental	2da Medición
G	O1	X	O2							
Grupo de estudio	1era Medición	Condición experimental	2da Medición							

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido																		
128	Comparación con un grupo estático	<p>Es un diseño en el cual un grupo que ha experimentado X, se compara con otro que no lo ha hecho, a fin de establecer el efecto de X</p> <p>Representación gráfica</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">G1 Grupo 1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">X Condición experimental</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">O1 Medición grupo 1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; height: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">G2 Grupo 2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">O2 Medición grupo 2</td> </tr> </table>	G1 Grupo 1	X Condición experimental	O1 Medición grupo 1				G2 Grupo 2		O2 Medición grupo 2									
G1 Grupo 1	X Condición experimental	O1 Medición grupo 1																		
G2 Grupo 2		O2 Medición grupo 2																		
129	Diseños Cuasi-Experimentales	<p>Los tipos de diseño cuasi-experimental son idénticos a los diseños experimentales (excepto los diseños factoriales), con la única diferencia de que los grupos no se asignan al azar, ya que son grupos formados previo al estudio (el caso de grupos de hombres y mujeres y todos aquellos relacionados con variables de tipo atributiva). A estos grupos se les conoce como grupos intactos.</p> <p>Entre este tipo de diseños podemos ubicar a los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diseño de Series Cronológicas 2) Diseño de Muestras Cronológicas Equivalentes 3) Diseño de grupo control no equivalente <p>Permiten manipular la variable independiente para observar su efecto y su relación con una o más variables dependientes, sólo que no existe un grado de seguridad o confiabilidad sobre la <u>equivalencia inicial</u>⁹ de los grupos.</p>																		
130	Diseño de Series Cronológicas	<p>Consiste en un proceso periódico de medición sobre algún grupo o individuo y la introducción de una variación experimental en esta serie cronológica de mediciones, cuyos resultados se indican por medio de una discontinuidad en las mediciones registradas en la serie</p> <p>Representación Gráfica</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">G</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">O1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">O2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">O3</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">O4</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">O5</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">O6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gpo. estudio</td> <td style="text-align: center;">1era Medición</td> <td style="text-align: center;">2da</td> <td style="text-align: center;">3ra</td> <td style="text-align: center;">4rta</td> <td style="text-align: center;">Condición experimental</td> <td></td> <td style="text-align: center;">5ta</td> <td style="text-align: center;">6ta</td> </tr> </table>	G		O1	O2	O3	O4	X	O5	O6	Gpo. estudio	1era Medición	2da	3ra	4rta	Condición experimental		5ta	6ta
G		O1	O2	O3	O4	X	O5	O6												
Gpo. estudio	1era Medición	2da	3ra	4rta	Condición experimental		5ta	6ta												

⁹ Implica que los grupos son similares entre sí al momento de iniciarse el experimento, esto se logra mediante la asignación al azar de los sujetos a los grupos de experimento.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido																
131	Diseño de Muestras Cronológicas Equivalentes	<p>Este diseño puede considerarse una forma del experimento de serie cronológica con la introducción reiterada de la variable experimental</p> <p>Representación Gráfica X1 O Xo O X1 O Xo O</p>																
132	Diseño de grupo control no equivalente	<p>Comprende un grupo experimental y un grupo control, los cuales han recibido ambos un pretest y un postest, pero no poseen equivalencia experimental de muestreo</p> <p>Representación Gráfica</p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">G1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">O</td> </tr> <tr> <td>Grupo Experimental</td> <td></td> <td>Condición Experimental</td> <td>Medición</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>G2</td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">O</td> </tr> </table>	G1	O	X	O	Grupo Experimental		Condición Experimental	Medición					G2	O	-----	O
G1	O	X	O															
Grupo Experimental		Condición Experimental	Medición															
G2	O	-----	O															
133	Diseños Experimentales Puros/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños experimentales puros?</p> <p>Son aquéllos que requieren el manejo de grupos de comparación (en función de la variable independiente manipulada directamente) y se requiere la equivalencia en los grupos (asignación al azar de los sujetos a cada grupo). Estas condiciones permiten un alto nivel de control y validez. Entre estos tipos de diseño podemos ubicar a los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diseño de grupos 2) Diseño de cuatro grupos de Sólon 3) Diseño de grupo control con postest únicamente. 4) Diseño de grupos aleatorizados 5) Diseño de grupos con pre y postest 6) Diseño con tratamientos múltiples 7) Diseño experimental de series cronológicas 8) Diseños factoriales 																
134	Diseños Experimentales Puros/ Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños experimentales puros?</p> <p>Permite la manipulación de variables, así como un control sobre la <u>equivalencia inicial</u> de los grupos.</p>																

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido																																																							
135	Diseños Experimentales Puros/ Procedimiento	<p>¿Cómo se realizan los diseños experimentales puros? Existen diferentes formas de realizar los diseños experimentales puros, estas formas tienen que ver específicamente con los distintos tipos de diseños experimentales puros que existen y que han sido mencionados con anterioridad</p>																																																							
136	Diseño de grupos	<p>En este caso se comparan dos o más grupos: uno o más grupos de tratamiento (en función del número de variables manipuladas) llamados grupos experimentales, contra un grupo control que no es expuesto a la variable dependiente. En este caso se hace la medición de la o las variables dependientes para cada uno de los grupos. Los sujetos a cada grupo son asignados al azar</p> <p>Representación Gráfica</p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">G1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-----</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">O</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Asignación azar</td> <td style="text-align: center;">Grupo 1 (control)</td> <td style="text-align: center;">Sin condición experimental</td> <td style="text-align: center;">Medición</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">G2</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">O</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Asignación al azar</td> <td style="text-align: center;">Grupo 2 (experimental)</td> <td style="text-align: center;">Condición Experimental</td> <td style="text-align: center;">Medición</td> </tr> </table>	R	G1	-----	O	Asignación azar	Grupo 1 (control)	Sin condición experimental	Medición					R	G2	X	O	Asignación al azar	Grupo 2 (experimental)	Condición Experimental	Medición																																			
R	G1	-----	O																																																						
Asignación azar	Grupo 1 (control)	Sin condición experimental	Medición																																																						
R	G2	X	O																																																						
Asignación al azar	Grupo 2 (experimental)	Condición Experimental	Medición																																																						
137	Diseño de cuatro grupos de Sólon	<p>Consiste en cuatro grupos, asignados al azar y por lo tanto equivalentes. Dos grupos control, uno con pretest y posttest, y el otro únicamente con posttest; dos grupos experimentales, uno con pretest y posttest y el otro únicamente con posttest</p> <p>Representación Gráfica</p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">G1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">O1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">O2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Asignación azar (Postest)</td> <td style="text-align: center;">Gpo 1 (Experimental)</td> <td style="text-align: center;">Medición (Pretest)</td> <td style="text-align: center;">Condición Experimental</td> <td style="text-align: center;">Medición</td> </tr> <tr> <td colspan="5"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">G2</td> <td style="text-align: center;">O3</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">O4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Asignación azar (Postest)</td> <td style="text-align: center;">Gpo 2 (Control)</td> <td style="text-align: center;">Medición (Pretest)</td> <td style="text-align: center;">Sin condición Experimental</td> <td style="text-align: center;">Medición</td> </tr> <tr> <td colspan="5"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">G3</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">O5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Asignación azar (Postest)</td> <td style="text-align: center;">Gpo 3 (Experimental)</td> <td style="text-align: center;">Sin medición</td> <td style="text-align: center;">Condición Experimental</td> <td style="text-align: center;">Medición</td> </tr> <tr> <td colspan="5"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">G4</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">O6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Asignación azar (Postest)</td> <td style="text-align: center;">Gpo 4 (Control)</td> <td style="text-align: center;">Sin medición</td> <td style="text-align: center;">Sin Condición Experimental</td> <td style="text-align: center;">Medición</td> </tr> </table>	R	G1	O1	X	O2	Asignación azar (Postest)	Gpo 1 (Experimental)	Medición (Pretest)	Condición Experimental	Medición						R	G2	O3	-----	O4	Asignación azar (Postest)	Gpo 2 (Control)	Medición (Pretest)	Sin condición Experimental	Medición						R	G3	-----	X	O5	Asignación azar (Postest)	Gpo 3 (Experimental)	Sin medición	Condición Experimental	Medición						R	G4	-----	-----	O6	Asignación azar (Postest)	Gpo 4 (Control)	Sin medición	Sin Condición Experimental	Medición
R	G1	O1	X	O2																																																					
Asignación azar (Postest)	Gpo 1 (Experimental)	Medición (Pretest)	Condición Experimental	Medición																																																					
R	G2	O3	-----	O4																																																					
Asignación azar (Postest)	Gpo 2 (Control)	Medición (Pretest)	Sin condición Experimental	Medición																																																					
R	G3	-----	X	O5																																																					
Asignación azar (Postest)	Gpo 3 (Experimental)	Sin medición	Condición Experimental	Medición																																																					
R	G4	-----	-----	O6																																																					
Asignación azar (Postest)	Gpo 4 (Control)	Sin medición	Sin Condición Experimental	Medición																																																					

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido																								
138	Diseño de grupo control con postest únicamente	<p>Es un diseño de dos grupos, uno control y otro experimental y ambos grupos tienen exclusivamente postest.</p> <p>Representación Gráfica</p> <table border="0" data-bbox="689 475 2101 614"> <tr> <td>R</td> <td>G1</td> <td>X</td> <td>O1</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td>Grupo 1 (Experimental)</td> <td>Condición Experimental</td> <td>Medición (Postest)</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>G2</td> <td>-----</td> <td>O2</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td>Grupo 2 (Control)</td> <td>Sin condición Experimental</td> <td>Medición (Postest)</td> </tr> </table>	R	G1	X	O1	Asignación al azar	Grupo 1 (Experimental)	Condición Experimental	Medición (Postest)	R	G2	-----	O2	Asignación al azar	Grupo 2 (Control)	Sin condición Experimental	Medición (Postest)								
R	G1	X	O1																							
Asignación al azar	Grupo 1 (Experimental)	Condición Experimental	Medición (Postest)																							
R	G2	-----	O2																							
Asignación al azar	Grupo 2 (Control)	Sin condición Experimental	Medición (Postest)																							
139	Diseño de grupos aleatorizados	<p>Este tipo de diseño implica la comparación de dos o más grupos expuestos a diferentes tratamientos en función de las variables independientes definidas. En éste caso no existe grupo control. Los sujetos son asignados al azar a cada grupo</p> <p>Representación Gráfica</p> <table border="0" data-bbox="689 1050 1982 1257"> <tr> <td>R</td> <td>G1</td> <td>X 1</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td>Grupo 1 (Experimental)</td> <td>Condición Experimental</td> <td>Medición</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>G2</td> <td>X 2</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td>Grupo 2 (Experimental)</td> <td>Sin condición Experimental</td> <td>Medición</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>Gn</td> <td>X n</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td>Grupo n (Experimental)</td> <td>Condición Experimental</td> <td>Medición</td> </tr> </table>	R	G1	X 1	O	Asignación al azar	Grupo 1 (Experimental)	Condición Experimental	Medición	R	G2	X 2	O	Asignación al azar	Grupo 2 (Experimental)	Sin condición Experimental	Medición	R	Gn	X n	O	Asignación al azar	Grupo n (Experimental)	Condición Experimental	Medición
R	G1	X 1	O																							
Asignación al azar	Grupo 1 (Experimental)	Condición Experimental	Medición																							
R	G2	X 2	O																							
Asignación al azar	Grupo 2 (Experimental)	Sin condición Experimental	Medición																							
R	Gn	X n	O																							
Asignación al azar	Grupo n (Experimental)	Condición Experimental	Medición																							

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido																																																																														
140	Diseño de grupos con pre y posttest	<p>Implica lo mismo que los diseños de grupos con la adición de una medición previa al o los tratamientos administrados por grupos. Se aplica en ambos caso antes citados.</p> <p>Representación Gráfica</p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">G1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">O1</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">-----</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">O2</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td></td> <td>Grupo 1 (Control)</td> <td></td> <td>Medición (Pretest)</td> <td>Sin condición Experimental</td> <td>Medición (Posttest)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">R</td> <td></td> <td style="text-align: center;">G2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">O1</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">O2</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td></td> <td>Grupo 2 (Experimental)</td> <td></td> <td>Medición (Pretest)</td> <td>Condición Experimental</td> <td>Medición (Posttest)</td> </tr> </table>	R		G1		O1	-----	O2	Asignación al azar		Grupo 1 (Control)		Medición (Pretest)	Sin condición Experimental	Medición (Posttest)	R		G2		O1	X	O2	Asignación al azar		Grupo 2 (Experimental)		Medición (Pretest)	Condición Experimental	Medición (Posttest)																																																		
R		G1		O1	-----	O2																																																																										
Asignación al azar		Grupo 1 (Control)		Medición (Pretest)	Sin condición Experimental	Medición (Posttest)																																																																										
R		G2		O1	X	O2																																																																										
Asignación al azar		Grupo 2 (Experimental)		Medición (Pretest)	Condición Experimental	Medición (Posttest)																																																																										
141	Diseño con tratamientos múltiples	<p>Implica la aplicación sucesiva de diferentes tratamientos experimentales a uno o más grupos de sujetos. Se puede emplear un grupo de sujetos el cual es expuesto sucesivamente a diferentes tratamientos experimentales.</p> <p>Se pueden emplear diferentes grupos de sujetos.</p> <p>Representación Gráfica</p> <p>Con un solo grupo de sujetos</p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">G</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">X1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">O1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">X2</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">O2</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Xn</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">On</td> </tr> <tr> <td>Gpo. estudio</td> <td></td> <td>Condición Exp.1</td> <td></td> <td>Medición1</td> <td></td> <td>Condición Exp.2</td> <td></td> <td>Medición2</td> <td></td> <td>Condición Exp. n</td> <td></td> <td>Medición n</td> </tr> </table> <p>Con diferentes grupos de sujetos</p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">G 1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">X1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">O1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">X2</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">O2</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Xn</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">On</td> </tr> <tr> <td>Grupo 1</td> <td></td> <td>Condición Exp.1</td> <td></td> <td>Medición1</td> <td></td> <td>Condición Exp.2</td> <td></td> <td>Medición2</td> <td></td> <td>Condición Exp.n</td> <td></td> <td>Medición n</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">G 2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X1</td> <td></td> <td style="text-align: center;">O1</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">O2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Xn</td> <td></td> <td style="text-align: center;">On</td> </tr> <tr> <td>Grupo 2</td> <td></td> <td>Condición Exp.1</td> <td></td> <td>Medición1</td> <td></td> <td>Condición Exp.2</td> <td></td> <td>Medición2</td> <td></td> <td>Condición Exp. n</td> <td></td> <td>Medición n</td> </tr> </table>	G		X1		O1		X2		O2		Xn		On	Gpo. estudio		Condición Exp.1		Medición1		Condición Exp.2		Medición2		Condición Exp. n		Medición n	G 1		X1		O1		X2		O2		Xn		On	Grupo 1		Condición Exp.1		Medición1		Condición Exp.2		Medición2		Condición Exp.n		Medición n	G 2		X1		O1		X2		O2		Xn		On	Grupo 2		Condición Exp.1		Medición1		Condición Exp.2		Medición2		Condición Exp. n		Medición n
G		X1		O1		X2		O2		Xn		On																																																																				
Gpo. estudio		Condición Exp.1		Medición1		Condición Exp.2		Medición2		Condición Exp. n		Medición n																																																																				
G 1		X1		O1		X2		O2		Xn		On																																																																				
Grupo 1		Condición Exp.1		Medición1		Condición Exp.2		Medición2		Condición Exp.n		Medición n																																																																				
G 2		X1		O1		X2		O2		Xn		On																																																																				
Grupo 2		Condición Exp.1		Medición1		Condición Exp.2		Medición2		Condición Exp. n		Medición n																																																																				

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido																																										
142	Diseños factoriales	<p>Se manipulan dos o más variables independientes que incluyen dos o más niveles de presencia (diferentes valores) en cada una de las variables independientes. Todos los valores se combinan. Los grupos de sujetos se definen en función de cada nivel de la variable y se realizan las comparaciones posibles de acuerdo con la combinación de factores</p> <p>Representación Gráfica</p> <table data-bbox="689 491 1075 616"> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>A1</td> <td>A2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B1</td> <td>A1B1</td> <td>A2B1</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>B2</td> <td>A1B2</td> <td>A2B2</td> </tr> </table>	A		A1	A2		B1	A1B1	A2B1	B					B2	A1B2	A2B2																										
A		A1	A2																																									
	B1	A1B1	A2B1																																									
B																																												
	B2	A1B2	A2B2																																									
143	Diseño experimental de series cronológicas	<p>Estos diseños son conocidos como series cronológicas experimentales, el término serie cronológica se aplica a cualquier diseño que se efectúe a través del tiempo; con varias observaciones o mediciones sobre una variable, sea o no experimental. En estos diseños se tienen dos o más grupos y los sujetos son asignados al azar a dichos grupos.</p> <p>Representación Gráfica</p> <table data-bbox="689 981 2094 1252"> <tr> <td>R</td> <td>G1</td> <td>O1</td> <td>X1</td> <td>O2</td> <td>O3</td> <td>O4</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td>Grupo 1</td> <td>Medición 1</td> <td>Condición Experimental 1</td> <td>Medición 2</td> <td>Medición 3</td> <td>Medición 4</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>G2</td> <td>O5</td> <td>X 2</td> <td>O6</td> <td>O7</td> <td>O8</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td>Grupo 1</td> <td>Medición 5</td> <td>Condición Experimental 2</td> <td>Medición 6</td> <td>Medición 7</td> <td>Medición 8</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>G3</td> <td>O9</td> <td>-----</td> <td>O10</td> <td>O11</td> <td>O12</td> </tr> <tr> <td>Asignación al azar</td> <td>Grupo 1</td> <td>Medición 9</td> <td>Sin condición Experimental</td> <td>Medición 10</td> <td>Medición 11</td> <td>Medición 12</td> </tr> </table>	R	G1	O1	X1	O2	O3	O4	Asignación al azar	Grupo 1	Medición 1	Condición Experimental 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4	R	G2	O5	X 2	O6	O7	O8	Asignación al azar	Grupo 1	Medición 5	Condición Experimental 2	Medición 6	Medición 7	Medición 8	R	G3	O9	-----	O10	O11	O12	Asignación al azar	Grupo 1	Medición 9	Sin condición Experimental	Medición 10	Medición 11	Medición 12
R	G1	O1	X1	O2	O3	O4																																						
Asignación al azar	Grupo 1	Medición 1	Condición Experimental 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4																																						
R	G2	O5	X 2	O6	O7	O8																																						
Asignación al azar	Grupo 1	Medición 5	Condición Experimental 2	Medición 6	Medición 7	Medición 8																																						
R	G3	O9	-----	O10	O11	O12																																						
Asignación al azar	Grupo 1	Medición 9	Sin condición Experimental	Medición 10	Medición 11	Medición 12																																						

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
144	Diseños No Experimentales/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños no experimentales?</p> <p>La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Es decir, es la investigación en donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes, lo que hacemos en la investigación no experimental es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.</p> <p>Los diseños no experimentales se pueden clasificar en los siguientes grandes rubros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diseños Transeccionales 2) Diseños Longitudinales
145	Diseños No Experimentales/ Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños no experimentales?</p> <p>Ofrece la posibilidad de observar los fenómenos tal y como ocurren sin la necesidad de manipular variables</p>
146	Diseños No Experimentales/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños no experimentales?</p> <p>Los diseños no experimentales, se llevan a cabo por medio de dos procedimientos generales, 1) mediciones en un momento determinado, y 2) mediciones a través del tiempo.</p>
147	Diseños Transeccionales/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños transeccionales?</p> <p>Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Los diseños transeccionales pueden dividirse en tres:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diseños Transeccionales Exploratorios 2) Diseños Transeccionales Descriptivos 3) Diseños Transeccionales Correlacional-Causal
148	Diseños Transeccionales/ Uso	<p>¿Para que sirven los diseños transeccionales?</p> <p>Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.</p>
149	Diseños Transeccionales/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños transeccionales?</p> <p>Si quisiéramos conocer las emociones, experiencias, percepciones, y actitudes de mujeres jóvenes que fueron violadas recientemente, o analizar la relación entre la autoestima y el temor de logro en un grupo de atletas de pista (en determinado momento), entonces utilizaríamos un diseño transeccional</p>
150	Diseños Transeccionales Exploratorios/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños transeccionales exploratorios?</p> <p>Se trata de una exploración inicial en un momento específico. Por lo general, se aplican a problemas de investigación nuevos o poco conocidos y constituyen el preámbulo de otros diseños (No experimentales y Experimentales)</p>
151	Diseños Transeccionales Exploratorios/ Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños transeccionales exploratorios?</p> <p>El propósito de estos diseños es comenzar a conocer una comunidad, un contexto, un evento, una situación, una variable o un conjunto de variables</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
152	Diseños Transeccionales Exploratorios/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños transeccionales exploratorios? Supongamos que un investigador desea conocer el perfil de los adultos varones que consumen pornografía por Internet, adicionalmente, pretende conocer las razones de tal consumo. Sabe que una encuesta no le revelaría nada, ya que muchas personas que son consumidores lo negarían por tratarse de una conducta no aceptada socialmente. Pero si decidiera reunir a un grupo de adultos y , mediante entrevistas profundas y con sumo cuidado detecte a tales consumidores, logrará establecer un perfil inicial, así como un inventario de las razones, entonces estaría utilizando un diseño de tipo exploratorio</p>
153	Diseños Transeccionales Descriptivos/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños transeccionales descriptivos? Los Diseños Transeccionales Descriptivos consisten en llevar a cabo mediciones en un grupo de personas u objetos y en una o generalmente más variables y proporcionar su descripción.</p>
154	Diseños Transeccionales Descriptivos/ Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños transeccionales descriptivos? Para indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables</p>
155	Diseños Transeccionales Descriptivos/Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños transeccionales descriptivos? Un estudio que pretendiera averiguar cual es la expectativa de ingreso mensual de los trabajadores de una empresa. Su propósito es describir dicha expectativa. No pretende relacionarla con la calificación del trabajador, ni su edad, ni su sexo, el objetivo es descriptivo</p>
156	Diseños Transeccionales Correlacional-Causal/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños transeccionales correlacional-causal? Los diseños transeccionales correlacionales- causales tienen como objetivo describir las relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Se trata también de descripciones, pero no de variables individuales, sino de sus relaciones, sean estas puramente correlacionales o relaciones causales. En estos diseños lo que se mide es la relación entre variables en un tiempo determinado.</p>
157	Diseños Transeccionales Correlacional-Causal/ Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños transeccionales correlacional-causal? Para describir relaciones entre dos o más variables</p>
158	Diseños Transeccionales Correlacional-Causal/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños transeccionales correlacional-causal? Una investigación que pretendía indagar la relación entre la atracción física y la confianza durante el noviazgo en parejas de jóvenes, observando que tan relacionadas están ambas variables, sería un ejemplo donde se puede utilizar un diseño correlacional Una investigación que estudiará como la motivación intrínseca influye en la productividad de los trabajadores de línea de grandes empresas industriales, de determinado país y en cierto momento, observando si los obreros más productivos son los más motivados, y en el caso de que así sea , evaluando el porqué y cómo es que la motivación intrínseca contribuye a incrementar la productividad, sería un ejemplo donde se puede utilizar un diseño correlacional-causal. Un estudio sobre la relación entre la urbanización y el alfabetismo en una nación latinoamericana, para ver que variables microsociales mediatizan tal r elación, sería un ejemplo donde se puede utilizar un diseño causal.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
159	Diseños Longitudinales/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños longitudinales? Los diseños longitudinales recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos especificados , para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Los diseños longitudinales pueden dividirse en tres: 1) De Tendencia (Trend) 2) De evolución de grupo (Cohort) 3) De panel</p>
160	Diseños Longitudinales/ Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños longitudinales? Para analizar los cambios a través del tiempo en determinadas variables o en las relaciones entre éstas.</p>
161	Diseños Longitudinales/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños longitudinales? Una investigación que buscará analizar cómo evolucionan los niveles de empleo durante cinco años en una ciudad, sería un estudio con un diseño de tipo longitudinal</p>
162	De Tendencia (Trend)/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños longitudinales de tendencia? Son aquellos que analizan cambios a través del tiempo (en variables o en sus relaciones) dentro de alguna población en general.</p>
163	De Tendencia (Trend)/ Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños longitudinales de tendencia? Son diseños que centran la atención en una población</p>
164	De Tendencia (Trend)/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños longitudinales de tendencia? Una investigación para analizar cambios en la actitud hacía el aborto en una comunidad. Dicha actitud se mide en varios puntos en el tiempo (digamos anualmente o en un período no preestablecido en diez años) y se examina su evolución a lo largo de este periodo.</p>
165	De evolución de grupo (Cohort)/ Concepto	<p>¿Qué son los diseños longitudinales de evolución de grupo? Examinan cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos, se centran en las cohorts o grupo de individuos vinculados de alguna manera, generalmente la edad.</p>
166	De evolución de grupo (Cohort)/ Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños longitudinales de evolución de grupo? Son diseños que centran la atención en grupos de individuos.</p>
167	De evolución de grupo (Cohort)/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños longitudinales de evolución de grupo? Supongamos que queremos realizar una investigación nacional sobre actitudes hacía la democracia de los mexicanos nacidos en 1985, realizando mediciones de las actitudes cada cinco años, comenzando a partir del 2005. En este año obtendríamos una muestra de mexicanos de 20 años de edad y mediríamos las actitudes. En el 2010, obtendríamos una muestra de mexicanos de 25 años y mediríamos las actitudes. En el 2015, obtendríamos una muestra de mexicanos de 30 años, y así sucesivamente. Desde luego, aunque el conjunto específico de personas estudiadas en cada tiempo llega a ser diferente, cada muestra representa a los sobrevivientes del grupo de mexicanos nacidos en 1985.</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
168	De panel / Concepto	<p>¿Qué son los diseños longitudinales de panel? Son similares a los diseños de Trend y Cohort,, sólo que el mismo grupo de sujetos es medido u observado (se recolectan datos sobre ellos) en todos los tiempos o momentos.</p>
169	De panel / Uso	<p>¿Para qué sirven los diseños longitudinales de panel? Son diseños que centran su atención en los sujetos o individuos</p>
170	De panel / Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los diseños longitudinales de panel? Supongamos que queremos realizar una investigación que observará anualmente los cambios en las actitudes de un grupo de ejecutivos en relación con un programa para elevar la productividad durante cinco años. Cada año observaríamos la actitud de los mismos ejecutivos. Es decir los individuos, y no sólo la población o subpoblación son los mismos</p>
171	Estrategias de Recolección de datos	<p>Una vez que seleccionamos el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada, la siguiente etapa consiste en recolectar datos pertinentes sobre variables, sucesos, contextos, fenómenos, u objetos involucrados en la investigación, por lo cual se hace necesario el elegir una estrategia de recolección de datos. Podemos considerar cuatro de las estrategias más usuales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Observación 2) Entrevista 3) Encuestas 4) Experimento <p>Las Estrategias de Recolección de datos sirven para obtener los datos pertinentes sobre las variables que se encuentran involucradas en nuestro estudio</p>
172	Observación/ Concepto	<p>¿Qué es la observación?</p> <p>La observación implica el registrar de manera sistemática y ordenada el fenómeno de interés mediante protocolos establecidos , o el uso de recursos tecnológicos como el video.</p> <p>Se pueden identificar dos tipos de observación :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la ordinaria : aquella en la que el investigador permanece fuera del grupo y no se integra a los eventos de la vida del mismo. 2) la participante: aquella en donde el investigador acepta las normas del grupo y se integra a él, tomando parte de las actividades como un elemento constitutivo más.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
173	Observación/ Uso	<p>¿Para qué sirve la observación?</p> <p>Sirve para obtener información específica sobre conductas determinadas de los individuos o grupos sociales tal como estas ocurren, en comparación con otras estrategias que captan información sobre conductas pasadas o que supuestamente se presentarán en el futuro.</p>
174	Observación/ Procedimiento	<p>¿Cómo se lleva a cabo la observación?</p> <p>Para llevar a cabo una observación de forma sistemática, se debe tomar en cuenta que la conducta ocurre de forma continua, por lo que necesariamente debe ser segmentada a partir del establecimiento de un límite espaciotemporal determinado, además de especificar la topografía de la respuesta que se desea observar, es decir, tomar en cuenta que la conducta se presenta siempre de una manera particular.</p> <p>Posteriormente se debe establecer que nos interesa saber respecto a la conducta que queremos observar; ya que de ello dependerá que tipo de registro observacional utilizaremos, ya sea de Frecuencia, de duración o de bloques.</p> <p>Para registrar las observaciones, en la observación participante, se debe hacer casi inmediatamente para evitar que se pierda información, pero evitando que las personas observadas se percaten de ello.</p> <p>Existen, entonces diferentes formas de hacer registros observacionales:</p> <p>1) <u>Registro de frecuencia</u>¹⁰</p> <p>2) <u>Registro de duración</u>¹¹</p> <p>3) <u>Registro de bloques</u>¹²</p>

¹⁰ en donde se registra el segmento conductual cada vez que aparezca, con lo que se estará midiendo la frecuencia de aparición del evento.

¹¹ consiste en medir el tiempo de aparición de la respuesta que provee medidas de duración de la ocurrencia del evento.

¹² aquí la conducta se muestrea seleccionando períodos de observación específicos, en los cuales se anota si la respuesta ocurre o no durante todos los intervalos de tiempo establecidos.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
175	Entrevista/ Concepto	<p>¿Qué es la entrevista?</p> <p>La entrevista es una relación interpersonal entre dos o más personas que se establece con un propósito definido, y que cumple con tres funciones que son: a) Obtener datos o hechos b) Informar c) Motivar o Influir. Existen diferentes tipos de entrevistas, estas son :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Entrevistas No estructuradas 2) Entrevistas semiestructuradas 3) Entrevistas Estructuradas
176	Entrevista/ Uso	<p>¿Para qué sirve la entrevista?</p> <p>Sirve para obtener información de una forma más profunda, respecto al fenómeno de interés</p>
177	Entrevista/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la entrevista?</p> <p>Es indiscutible que para llevar a cabo una entrevista deben participar dos personas como mínimo: el entrevistado y el entrevistador, en donde cada uno representa un papel y tienen diferentes objetivos, experiencias previas, actitudes, motivaciones y expectativas. De la adecuación y manejo de estos elementos depende en gran parte el éxito o fracaso de la entrevista, en donde básicamente la responsabilidad recae en el entrevistador. El procedimiento específico, dependerá así mismo en gran parte de el tipo de entrevista que se lleve a cabo (estructurada, no estructurada o semiestructurada)</p>
178	Entrevistas No estructuradas/ Concepto	<p>¿Qué es la entrevista no estructurada?</p> <p>Son conocidas también como entrevistas abiertas y se fundamentan en una guía general con temas no específicos en donde el entrevistador tiene toda la flexibilidad para manejarlas, permitiéndole el uso de su experiencia para la obtención de la información.</p>
179	Entrevistas No estructuradas/ Uso	<p>¿Para qué sirve la entrevista no estructurada?</p> <p>Es una entrevista que proporciona mayor libertad al entrevistador para la obtención de la información</p>
180	Entrevistas No estructuradas/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la entrevista no estructurada?</p> <p>Aquí el entrevistador, deberá realizar la entrevista por medio de una guía general de temas, que se deberán abordar a lo largo de la sesión, para realizar este tipo de entrevista se requiere cierto grado de experiencia por parte del entrevistador para que el manejo de la entrevista se lleve a cabo con buen éxito.</p>
181	Entrevistas semi-Estructuradas/ Concepto	<p>¿Qué es la entrevista semi-estructurada?</p> <p>Estas entrevistas se basan en una guía de asuntos o preguntas, y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre temas deseados.</p>
182	Entrevistas semi-Estructuradas/ Uso	<p>¿Para qué sirve la entrevista semi-estructurada?</p> <p>Proporciona un punto medio entre la entrevista</p>

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
183	Entrevistas semi-Estructuradas/ Procedimiento	¿Cómo se hace la entrevista semi-estructurada? El entrevistador deberá realizar la entrevista por medio de una guía de preguntas, que proporcionarán el cuerpo de la entrevista, con la posibilidad de introducir preguntas adicionales cuando el entrevistador lo considere necesario.
184	Entrevistas Estructuradas/Concepto	¿Qué es la entrevista estructurada? Consiste en sostener una conversación en torno a los fenómenos de interés, en donde la conversación se realizará siguiendo un guión previamente construido, que abarque los temas que sean pertinentes
185	Entrevistas Estructuradas/ Uso	¿Para qué sirve la entrevista estructurada? Ofrece la ventaja de facilitar el trabajo al entrevistador novato, aunque tiene en ello mismo su desventaja, ya que al restringir tanto la libertad del entrevistador, se pierde mucha información.
186	Entrevistas Estructuradas/ Procedimiento	¿Cómo se hace la entrevista estructurada? Aquí, el entrevistador deberá ceñirse a un formato previamente elaborado, que contiene los temas a abordar con sus respectivas preguntas.
187	Encuesta/ Concepto	¿Qué son las encuestas? Consiste en recopilar información sobre una parte de la población denominada muestra, por ejemplo, datos generales, opiniones, sugerencias o respuestas que se proporcionen a preguntas formuladas sobre los diversos indicadores que se pretenden explorar.
188	Encuesta/ Uso	¿Para qué sirven las encuestas? Para identificar y conocer la magnitud de los problemas que se suponen o se conocen en forma parcial o imprecisa.
189	Encuesta/ Procedimiento	¿Cómo se hacen las encuestas? La información que se recopila por medio de la encuesta, puede obtenerse por medio de un cuestionario o una entrevista estructurada
190	Experimento	Es un proceso planificado de observaciones, a través del cual se obtiene información sobre el fenómeno estudiado. Sirve para obtener información.
191	Instrumentos /Concepto	¿Qué son los instrumentos? Cualquier tipo de procedimiento que proporcione datos a cerca de la conducta o evento de interés. La prueba psicológica es una medida objetiva y estandarizada de una muestra de conducta
192	Instrumentos /Uso	¿Para qué sirven los instrumentos? Sirve para obtener y registrar información respecto a un determinado fenómeno, o conducta.

Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
193	Instrumentos / Procedimiento	<p>¿Cómo se hacen los instrumentos? El desarrollo de un instrumento de medición, es un proceso complejo que requiere de la toma de muchas decisiones, y que se divide en varias etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Listar las variables que se pretenden medir u observar. 2) Revisar su definición conceptual y comprender su significado. Por ejemplo, comprender bien qué es la motivación intrínseca y qué dimensiones la integran. 3) Pensar en cada variable y sus dimensiones, así como en indicadores precisos e ítems para cada dimensión. 4) Indicar <u>el nivel de medición</u> de cada ítem, y por ende el de las variables. 5) Indicar como se habrán de <u>codificar los datos</u> en cada ítem y variable 6) Aplicar una <u>prueba piloto del instrumento</u> ¹³ de medición, es decir, se aplica a personas con características semejantes a las de la muestra o a la población objetivo de investigación. <p>Sobre la base de la prueba piloto, el instrumento de medición preliminar se modifica, ajusta y mejora, entonces estaremos en condiciones de aplicarlo.</p>
194	Selección del instrumento/ Concepto	<p>¿Qué es la selección del instrumento?</p> <p>Cuando realizamos una investigación, muchas veces elaboramos nuestro propio instrumento de medición, pero en muchas otras ocasiones, únicamente debemos seleccionarlo, esto es tomar en cuenta que queremos medir, en quien lo queremos medir y para que lo queremos medir. Es importante para poder seleccionar nuestro instrumento, conocer las diferentes opciones que tenemos, y algunas de estas son:</p> <p><u>Registros observacionales</u> Cuestionarios <u>Guías de Entrevista</u> Escala</p>
195	Selección del instrumento/ Uso	<p>¿Para qué sirve seleccionar un instrumento? Sirve para utilizar en la investigación un instrumento que sea el adecuado.</p>
Número	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

¹³ En esta prueba se analiza si las instrucciones se comprenden y si los ítems funcionan de forma adecuada. Los resultados se usan para calcular la confiabilidad, y de ser posible la validez del instrumento de medición.

Clasific.		
196	Selección del instrumento/ Procedimiento	<p>¿Cómo se selecciona un instrumento?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Listar las variables que se pretenden medir u observar. 2) Revisar su definición conceptual y comprender su significado. Por ejemplo, comprender bien qué es la motivación intrínseca y qué dimensiones la integran. 3) Revisar cómo han sido definidas operacionalmente las variables, esto es, cómo se ha medido cada variable. Ello implica comparar los distintos instrumentos o las diferentes maneras utilizadas para medir las variables (comparar su confiabilidad, validez, sujetos a los cuales se aplicó, facilidad de administración, veces que las mediciones han resultado exitosas y posibilidad de uso en el contexto de la investigación). 4) Elegir el instrumento o los instrumentos (ya desarrollados) que hayan sido favorecidos por la comparación y adaptarlos al contexto de la investigación.
197	Cuestionarios/ Concepto	<p>¿Qué es un cuestionario?</p> <p>Consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir..</p>
198	Cuestionarios/ Uso	<p>¿Para qué sirve un cuestionario?</p> <p>Para obtener información de las variables de interés</p>
199	Cuestionarios/ Procedimiento	<p>¿Cómo se elabora un cuestionario?</p> <p>La construcción de un cuestionario presupone el seguimiento de una metodología sustentada en el cuerpo de la teoría, el marco conceptual en que se apoya el estudio, las hipótesis que se pretenden probar y los objetivos de la investigación.</p> <p>Aún cuando no existen reglas formuladas unánimemente para formular las preguntas, se pueden hacer las siguientes sugerencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>No sacrificar la claridad por la concisión</u>¹⁴ 2) <u>Evitar que las preguntas induzcan las respuestas</u>¹⁵ 3) <u>No emplear tesis de instituciones o personas conocidas para apoyar las preguntas</u>¹⁶ 4) <u>Evitar las preguntas que molesten e incomoden a los informantes</u>¹⁷ 5) <u>Redactar las preguntas con las palabras apropiadas según el público al que se aplique el cuestionario</u>¹⁸.
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

¹⁴ Si una pregunta es incomprensible por falta de palabras, es conveniente extender el texto hasta lograr su claridad.

¹⁵ Cuando la pregunta debido a su forma de presentación o a los términos en que está planteada sugieran la contestación.

¹⁶ No hace mención a doctrinas o posturas ideológicas tomadas como "verdades indiscutibles" por ciertos sectores de la población.

¹⁷ Redactar las preguntas de tal forma que no invadan la vida íntima de la persona y su familia.

¹⁸ Usar un lenguaje que sea comprensible para las personas a las cuales está dirigido el cuestionario.

200	Escalas de Actitud/ Concepto	<p>¿Qué es una escala de actitud?</p> <p>Consisten en una serie de reactivos relacionados de alguna manera con la actitud que se quiere medir, y a los cuales el sujeto responde verbalmente o por escrito.</p> <p>Los métodos más conocidos para medir por escalas las variables que constituyen actitudes son: el método de escalamiento de Likert, el diferencial semántico y la escala de Guttman.</p>
201	Escalas de Actitud/ Uso	<p>¿Para que sirven las escalas de actitud?</p> <p>Sirven para medir las actitudes que muestran las personas ante diferentes situaciones, u objetos.</p>
202	Escalas de Actitud/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace una escala de actitud?</p> <p>Existen diferentes formas para realizar una escala de actitud, estos métodos muestran diferencias entre sí, ya que fueron desarrollados por diferentes personas.</p>
203	Escalamiento de Likert/ Concepto	<p>¿Qué es el escalamiento de likert?</p> <p>Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final una puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en todas las afirmaciones</p>
204	Escalamiento de Likert/ Uso	<p>¿Para qué sirve el escalamiento de likert?</p> <p>Ofrece la posibilidad de medir la actitud hacia un único concepto subyacente mediante los ítems.</p>
205	Escalamiento de Likert/ Procedimiento	<p>¿Cómo se elabora una escala likert?</p> <p>Una escala Likert se construye generando un elevado número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud y se administran a un grupo piloto para obtener las puntuaciones del grupo en cada afirmación. Estas puntuaciones se correlacionan con las puntuaciones del grupo a toda la escala (la suma de las puntuaciones de todas las afirmaciones), y las afirmaciones cuyas puntuaciones se correlacionen significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se seleccionan para integrar el instrumento de medición.</p>
206	Diferencial semántico/ Concepto	<p>¿Qué es el diferencial semántico?</p> <p>Consiste en una serie de adjetivos extremos que califican al objeto de actitud, ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. Es decir, éste debe calificar al objeto de actitud con un conjunto de adjetivos bipolares; entre cada par de adjetivos, se presentan varias opciones y el sujeto selecciona aquella que en mayor medida refleje su actitud.</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

207	Diferencial semántico/ Uso	<p>¿Para qué sirve el diferencial semántico?</p> <p>Ofrece la posibilidad de utilizar distintos diferenciales semánticos para medir actitudes hacia varios objetos. Por ejemplo, es posible medir con cuatro pares de adjetivos la actitud hacia el candidato "A", y con otros tres pares de adjetivos la actitud hacia su plataforma ideológica.</p>
208	Diferencial semántico/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace el diferencial semántico?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Se debe generar una lista de adjetivos bipolares exhaustiva y aplicable al objeto de actitud a medir. 2) Construimos una versión preliminar de la escala y la administramos a un grupo de sujetos a manera de prueba piloto. 3) Correlacionamos las respuestas de los sujetos para cada par de adjetivos o ítems. Así se correlaciona cada par de adjetivos con el resto. 4) Calculamos la confiabilidad y la validez de la escala total. 5) Seleccionamos los ítems que presenten correlación significativa con los demás ítems. 6) Desarrollamos la versión final de la escala.
209	Escala de Guttman/ Concepto	<p>¿Qué es la escala de Guttman?</p> <p>Se basa en el principio de que algunos ítems indican en mayor medida la fuerza o intensidad de la actitud. La escala está constituida por afirmaciones, las cuales poseen las mismas características que en el caso de Likert, pero el escalograma garantiza que la escala mida una dimensión única, es decir, cada afirmación mide la misma dimensión de la misma variable.</p>
210	Escala de Guttman/ Uso	<p>¿Para qué sirve la escala de Guttman?</p> <p>Ofrece la posibilidad de garantizar mediante el escalograma que la escala mida una dimensión única.</p>
211	Escala de Guttman/ Procedimiento	<p>¿Cómo se hace la escala de Guttman?</p> <p>Para construir el escalograma es necesario desarrollar un conjunto de afirmaciones pertinentes al objeto de actitud. Estas deben variar en intensidad. Dichas afirmaciones se aplican a una muestra a manera de prueba piloto. Y una vez administradas, se procede a su análisis. Cabe agregar que las categorías de respuesta para las afirmaciones pueden variar entre dos (sí-no) o más categorías (por ejemplo las mismas categorías que en el caso de Likert).</p>
212	Inventarios estandarizados/ Concepto	<p>¿Qué son los inventarios estandarizados?</p> <p>Cuestionarios o inventarios desarrollados para medir diversas variables que tienen sus propios procedimientos de aplicación, codificación e interpretación.</p>
213	Inventarios estandarizados/ Uso	<p>¿Para qué sirven los inventarios estandarizados?</p> <p>Sirven para medir un gran número de variables.</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

214	Inventarios estandarizados/ Procedimiento	¿Cómo se hacen los inventarios estandarizados? Los inventarios generalmente miden cuestiones como la personalidad, habilidades o aptitudes. Cada prueba ha sido desarrollada en un determinado contexto, por lo que se hace necesario al momento de seleccionar la prueba adecuada para nuestro estudio, tomar en cuenta esto, y procurar seleccionar una prueba que si en la peor de las condiciones no fue desarrollada en nuestro contexto de investigación, por lo menos haya sido adaptada por algún investigador para el mismo contexto de nuestro estudio.
215	Niveles de medición	Las variables se pueden medir en 4 niveles diferentes. Existen cuatro escalas o niveles que son 1) Nominal 2) Ordinal 3) Intervalo 4) Razón. Los Niveles de medición sirven para poder establecer qué tipo de operaciones numéricas se podrán realizar con los datos obtenidos.
216	Nominal/ Concepto	¿Qué es el nivel de medición nominal? Comprende un nivel categórico que se usa para describir datos integrados únicamente por nombres o categorías. Los números asignados a los objetos son valores numéricos que no tienen un significado numérico, no pueden ordenarse o sumarse. Son etiquetas, si a grupos o individuos se les asigna 1, 2, 3, tales valores numéricos son simplemente nombres.
217	Nominal/ Uso	¿Para qué sirve el nivel de medición nominal? Para obtener datos con los que se puedan realizar las siguientes estadísticas : Moda, Frecuencia, y como medida de asociación el coeficiente de contingencia C. Pruebas estadísticas No paramétricas
218	Nominal/ Procedimiento	¿Cómo se identifica el nivel de medición nominal? Por ejemplo, si nosotros preguntáramos lo siguiente: ¿Fuma? (si/no), obtendríamos datos que se encuentran a un nivel de medición nominal.
219	Ordinal/ Concepto	¿Qué es el nivel de medición ordinal? Se refiere a los datos que pueden colocarse en un orden. La medición ordinal requiere que los objetos de un conjunto puedan ser ordenados por rangos respecto a una característica o propiedad operacionalmente definida. Los números ordinales indican un orden de rango y nada más. Los números no indican cantidades absolutas ni indican que los intervalos entre los números sean iguales
220	Ordinal/ Uso	¿Para qué sirve el nivel de medición ordinal? Para obtener datos con los que se puedan realizar las siguientes estadísticas : mediana, percentiles, pruebas estadísticas no paramétricas a veces llamadas "estadísticas de orden o de rango", por ejemplo, los coeficientes de correlación como Spearman y Kendall. Pruebas estadísticas No paramétricas
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

221	Ordinal/ Procedimiento	<p>¿Cómo se identifica el nivel de medición ordinal? Por ejemplo, si preguntáramos : ¿Fuma? Nada en Absoluto Entre uno y 10 cigarrillos al día Más de 10 cigarrillos al día.</p> <p>Obtendríamos datos ordinales, que nos ayudarán a distinguir, entre los no fumadores, a quienes fuman mucho y a quienes fuman poco. Por ejemplo, las puntuaciones de pruebas de inteligencia, aptitud y personalidad son, hablando de forma básica y estricta, ordinales. Éstas indican de forma más o menos precisa, no las cantidades de los rangos de inteligencia, aptitud y personalidad de los individuos; sino más bien, las posiciones del orden de rango de los individuos. Para verlo es necesario darse cuenta de que las escalas ordinales no poseen las características deseables de igualdad de intervalos o de ceros absolutos</p>
222	Intervalo/ Concepto	<p>¿Qué es el nivel de medición intervalar?</p> <p>Es un nivel de medición que incluye datos que indican más que simplemente un orden ; señala el orden de diferencia entre dos calificaciones. Así, las medidas de intervalo implican la asignación de números, de tal modo que, a iguales diferencias entre los grados de atributo estudiados en un objeto, corresponden iguales diferencias entre los números. El punto cero de la escala de intervalo puede asignarse arbitrariamente y en ningún caso indica ausencia de la propiedad en cuestión.</p>
223	Intervalo/ Uso	<p>¿Para qué sirve el nivel de medición intervalar?</p> <p>Para obtener datos con los que se puedan realizar las siguientes estadísticas: Todas las estadísticas paramétricas comunes (medias, desviaciones estándar, correlaciones de Pearson, etc.) Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas</p>
224	Intervalo/ Procedimiento	<p>¿Cómo se identifica el nivel de medición intervalar?</p> <p>Por ejemplo, si preguntamos : ¿A qué temperatura ambiente (expresada en centígrados) se siente cómodo? Se obtendrían datos de intervalo.</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

225	Razón/ Concepto	<p>¿Qué es el nivel de medición de razón?</p> <p>Proporciona, como la de intervalo, información a cerca de la magnitud de las diferencias entre lo que esta midiendo, sin embargo reúne la propiedad adicional de que los datos deben tener un cero absoluto, en otras palabras, cero significa que la propiedad que se mide carece de una cantidad, por ejemplo, el número de hermanos que tiene una persona son datos de razón</p>
226	Razón/Uso	<p>¿Para qué sirve el nivel de medición de razón?</p> <p>Para obtener datos con los que se puedan realizar las siguientes estadísticas: Se pueden usar las pruebas mencionadas anteriormente apropiadas para escalas de intervalo, adicionalmente, se pueden usar la Media geométrica, Coeficiente de variación</p>
227	Razón/Procedimiento	<p>¿Cómo se identifica el nivel de medición de razón?</p> <p>Por ejemplo si preguntamos: ¿Cuántos cigarrillos fuma al día? Se obtendrán datos de razón que indicarán con mayor precisión cuanto fuma la gente.</p>
228	Validez/ Concepto	<p>¿Qué es la validez?</p> <p>Tiene que ver con lo que mide la prueba y con qué tan bien lo hace. Todos los procedimientos utilizados para determinar la validez se interesan en las relaciones entre la ejecución de las pruebas y otros factores observados independientemente de las características de la conducta considerada. Existen diferentes métodos para obtener la validez de un instrumento, estos son: Validez de Contenido, Validez de Facie, Validez Concurrente y Predictiva y Validez de Constructo</p>
229	Validez/ Uso	<p>¿Para qué sirve es la validez?</p> <p>Sirve principalmente para saber si nuestro instrumento realmente mide lo que pretende medir.</p>
230	Validez/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la validez?</p> <p>La obtención de la validez de una prueba o instrumento, se puede llevara a cabo por medio de diferentes procedimientos, que comprenden en sí mismos a los diferentes tipos de validez.</p>
231	Validez de Contenido/ Concepto	<p>¿Qué es la validez de contenido?</p> <p>Comprende principalmente el examen sistemático del contenido de la prueba para determinar si cubre una muestra representativa del área de conducta que debe medirse</p>
232	Validez de Contenido/ Uso	<p>¿Para qué sirve la validez de contenido?</p> <p>Esta forma de validación se utiliza sobre todo en los instrumentos diseñados para medir que tan bien a dominado el individuo una habilidad o un curso de estudio. Por lo que la validez de contenido es apropiada para pruebas de aprovechamiento académico, ciertas pruebas ocupacionales diseñadas para la selección y clasificación de personal. En el caso de las pruebas de aptitud y de personalidad, la validación de contenido es inapropiada y engañosa.</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

233	Validez de Contenido/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la validez de contenido?</p> <p>El área de conducta por examinar debe analizarse sistemáticamente para garantizar que los reactivos cubran todos los aspectos importantes y en la proporción correcta.</p> <p>Sobre la base de la información recabada se establecen las especificaciones de la prueba que deben seguir los redactores de los reactivos y en las que tienen que precisar las áreas o temas del contenido, así como los objetivos o procesos educativos que han de probarse.</p> <p>Las especificaciones finales deben indicar el número de reactivos de cada clase que hay que preparar para cada tema, por ejemplo, la evaluación de la habilidad de lectura puede incluir la comprensión del vocabulario en el contexto, la comprensión literal del contenido, etc.</p> <p>Así, la validez de contenido se introduce desde el inicio en la prueba mediante la elección de reactivos apropiados.</p>
234	Validez de Facie/ Concepto	<p>¿Qué es la validez de facie?</p> <p>Es conocida también como validez aparente, y no es validez en el sentido técnico, es decir, no se refiere a lo que la prueba verdaderamente mide, sino a lo que parece medir. La validez de facie alude a sí la prueba "parece válida" a los examinados, al personal administrativo que decide su uso y a otros observadores sin capacitación técnica.</p>
235	Validez de Facie/ Uso	<p>¿Para qué sirve la validez de facie?</p> <p>Sirve principalmente para generar una adecuada motivación en los examinados, ya que si el contenido de la prueba parece irrelevante, inapropiado, tonto o infantil, el resultado será una pobre cooperación por parte de los examinados.</p>
236	Validez de Facie/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la validez de facie?</p> <p>La validez de facie, en sí misma, es un rasgo deseable de los instrumentos, así cuando las pruebas originalmente diseñadas para niños y formuladas dentro de las aulas empezaron a extender su uso a los adultos, fue común que enfrentarán críticas y resistencia por carecer de validez de facie.</p> <p>Por ello, la validez de facie, a menudo puede mejorarse mediante el simple recurso de replantear los reactivos de modo que parezcan relevantes o plausibles en el medio particular en el que serán usados, por ejemplo, si se construye una prueba simple de razonamiento aritmético para aplicarla a maquinistas, los reactivos deben plantearse en términos de operaciones con las máquinas y no "de cuantas naranjas pueden comprarse con x pesos"</p>
237	Validez de Criterio- Predicción/ Concepto	<p>¿Qué es la validez de criterio?</p> <p>Indica la efectividad de la prueba para predecir el desempeño del individuo en actividades específicas. El término "predicción" se utiliza para referirse a la suposición que puede hacer la prueba sobre cualquier situación de criterio. La validez de criterio, consiste en comparar los resultados obtenidos por un individuo en determinada prueba con un criterio específico, que varía dependiendo de lo que mide la prueba</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

238	Validez de Criterio-Predicción/ Uso	<p>¿Para qué sirve la validez de criterio?</p> <p>La información que proporciona la validez de Criterio-Predicción, es muy pertinente para las pruebas usadas en la selección y clasificación de personal. La contratación de personal, la selección de estudiantes para su ingreso a la universidad o escuelas profesionales y la asignación de personal militar a programas de capacitación. Así mismo, es adecuada también, para las pruebas que se emplean en el diagnóstico del estado actual y no sólo para las pruebas que predicen.</p>
239	Validez de Criterio-Predicción/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la validez de criterio?</p> <p>Una prueba puede validarse si se la compara con tantos criterios como usos específicos existan para ella. Cualquier método utilizado para evaluar la conducta en cualquier situación puede brindar una medida de criterio para algún propósito en particular, sin embargo los criterios empleados para encontrar la validez caen en unas cuantas categorías comunes. Para validar pruebas de inteligencia, el criterio más utilizado es el índice de aprovechamiento académico. Para pruebas de aptitudes especiales, el criterio más frecuente se basa en el desempeño en la capacitación especializada. En el desarrollo de ciertas pruebas de personalidad, el diagnóstico psiquiátrico se utiliza como criterio.</p>
240	Validez de Constructo/ Concepto	<p>¿Qué es la validez de constructo?</p> <p>La validez de constructo de un instrumento es el grado en el que puede afirmarse que mide un constructo o rasgo teórico. La aptitud académica, la fluidez verbal, la ansiedad, son algunos ejemplos de dichos constructos</p>
241	Validez de Constructo/ Uso	<p>¿Para qué sirve la validez de constructo?</p> <p>La validación de Constructo ha centrado la atención en la función que cumple la teoría psicológica en la elaboración de la prueba y en la necesidad de formular hipótesis que puedan ser comprobadas o refutadas en el proceso de validación</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

242	Validez de Constructo/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la validez de constructo?</p> <p>La validez de constructo requiere de la acumulación gradual de diversas fuentes de información; cada constructo se deriva de las interrelaciones establecidas entre medidas conductuales y se forma para organizar y dar cuenta de las concordancias observadas en la respuesta.</p> <p>Para obtener la validez de constructo, se siguen diferentes métodos, los cuales son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Correlaciones con otros test: Las correlaciones entre una nueva prueba y otros instrumentos similares se utilizan como evidencia de que la nueva prueba mide aproximadamente la misma área general de conducta. 2) Análisis Factorial: Refinada técnica estadística para analizar las interrelaciones de los datos conductuales, arrojando mediante este análisis, factores o rasgos comunes de los datos conductuales. 3) Consistencia Interna: Se utiliza como criterio de comparación la calificación total del propio instrumento. 4) Validez convergente y discriminante: Consiste en demostrar que una prueba tiene una correlación elevada con otras variables con las que en teoría debe hacerlo, y así mismo, demostrar que no tiene correlación significativa con variables de las que se supone debe diferir.
243	Confiabilidad/ Concepto	<p>¿Qué es la confiabilidad?</p> <p>El término confiabilidad se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas por las mismas personas cuando se les examina en distintas ocasiones con el mismo instrumento, con conjuntos equivalentes de reactivos o en otras condiciones de examinación.</p> <p>Existen diferentes tipos de confiabilidad, estos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Confiabilidad test-retest 2) Confiabilidad de formas alternas 3) Confiabilidad de división por mitades 4) Confiabilidad Kuder-Richardson y Coeficiente Alfa
244	Confiabilidad/ Uso	<p>¿Para qué sirve la confiabilidad?</p> <p>Indica la medida en que las diferencias individuales en los resultados pueden atribuirse a "verdaderas diferencias" en las características consideradas y el grado en que pueden deberse a errores fortuitos.</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

245	Confiabilidad/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la confiabilidad?</p> <p>Existen diferentes técnicas para obtener la confiabilidad de un instrumento, sin embargo, todas estas técnicas están basadas en la obtención de un coeficiente de correlación, en esencia, un coeficiente de correlación expresa el grado de correspondencia o relación entre dos conjuntos de puntuaciones</p>
246	Confiabilidad test-retest/ Concepto	<p>¿Qué es la confiabilidad test-retest?</p> <p>Consiste en aplicar el mismo instrumento por segunda ocasión. En este caso, el coeficiente de confiabilidad (r) es simplemente la correlación entre los resultados de las mismas personas en las dos aplicaciones de la prueba.</p>
247	Confiabilidad test-retest/ Uso	<p>¿Para qué sirve la confiabilidad test-retest?</p> <p>Muestra el grado en el que los resultados de una prueba pueden generalizarse en otras ocasiones; entre mayor sea la confiabilidad menos susceptibles serán los resultados a los cambios fortuitos en la condición cotidiana de los examinados o del entorno en el que se aplica la prueba. Sirve para medir la estabilidad a través del tiempo</p>
248	Confiabilidad test-retest/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la confiabilidad test-retest?</p> <p>Para realizar la confiabilidad test-retest se siguen una serie de pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) a un grupo de sujetos se les aplica el instrumento, se obtienen sus puntajes. 2) Se marca un intervalo de tiempo, esto es en cuanto a tiempo (días, semanas., meses o años) se realizará la segunda aplicación. 3) Una vez establecido esto se espera el tiempo estipulado, y se aplica por segunda ocasión el instrumento a los mismos sujetos; se obtienen los puntajes. <p>Ahora con los puntajes de la primera aplicación y los de la segunda aplicación se calcula el coeficiente de correlación</p>
249	Confiabilidad de formas alternas/ Concepto	<p>¿Qué es la confiabilidad de formas alternas?</p> <p>Es el tipo de confiabilidad en el que las mismas personas pueden ser evaluadas con una forma en la primera ocasión y con otra equivalente en la segunda. La correlación entre las puntuaciones de las dos formas representa el coeficiente de confiabilidad de la prueba.</p>
250	Confiabilidad de formas alternas/ Uso	<p>¿Para qué sirve la confiabilidad de formas alternas?</p> <p>Mide el grado de estabilidad temporal de la prueba, y también la consistencia de las respuestas a diferentes muestras de reactivos (o formas de la prueba). Así, la Confiabilidad de formas alternas proporciona una medida útil para evaluar muchas pruebas.</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido

251	Confiabilidad de formas alternas/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la confiabilidad de formas alternas?</p> <p>Para realizar la confiabilidad de formas alternas se siguen una serie de pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) a un grupo de sujetos se les aplica el instrumento, se obtienen sus puntajes. 2) Se marca un intervalo de tiempo, esto es en cuanto a tiempo (días, semanas., meses o años) se realizará la segunda aplicación. 3) Una vez establecido esto se espera el tiempo estipulado, y se aplica un segundo instrumento, que debe ser equivalente al primero; a los mismos sujetos; se obtienen los puntajes. <p>Ahora con los puntajes de la primera aplicación y los de la segunda aplicación se calcula el coeficiente de correlación</p>
252	Confiabilidad de división por mitades/ Concepto	<p>¿Qué es la confiabilidad de división por mitades?</p> <p>Mediante diversos procedimientos de división por mitades es posible obtener una medida de confiabilidad a partir de una única aplicación de una forma de la prueba, ya que al dividirla en mitades equivalentes se obtienen dos puntuaciones por cada persona.</p> <p>Este tipo de coeficiente de confiabilidad se conoce también como coeficiente de consistencia interna, ya que se requiere una sola aplicación de una única forma.</p>
253	Confiabilidad de división por mitades/ Uso	<p>¿Para qué sirve la confiabilidad de división por mitades?</p> <p>Proporciona una medida de la consistencia del contenido muestreado, pero no de la estabilidad temporal de las puntuaciones, debido a que el procedimiento consiste en una única sesión de prueba.</p>
254	Confiabilidad de división por mitades/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la confiabilidad de división por mitades?</p> <p>Un procedimiento adecuado para realizar esto es: separar las puntuaciones de los reactivos en pares y nones.</p> <p>Una vez que se tienen las puntuaciones de ambas mitades de cada sujeto, pueden correlacionarse por el método usual, es importante no perder de vista que esta correlación sólo proporciona la confiabilidad de media prueba; por ejemplo si la prueba consta de 100 reactivos, la correlación se calcula entre dos conjuntos de calificaciones, cada uno basado en únicamente en 50 reactivos</p>
255	Confiabilidad Kuder-Richardson y Coeficiente Alfa/ Concepto	<p>¿Qué es la confiabilidad Kuder-Richardson y Coeficiente alfa de Cronbach?</p> <p>Requiere una sola aplicación de una única forma, se basa en la consistencia de las puntuaciones a todos los reactivos de la prueba. Esta consistencia entre reactivos, está influida por dos fuentes de varianza de error: 1) El muestreo de contenido (como en la confiabilidad de formas alternas y de división por mitades) y 2) La heterogeneidad del área de conducta muestreada</p>
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
256	Confiabilidad Kuder-	

	Richardson y Coeficiente Alfa/ Uso	<p>¿Para qué sirve la confiabilidad Kuder-Richardson y Coeficiente alfa de Cronbach?</p> <p>La fórmula de Kuder - Richardson puede aplicarse a pruebas cuyos reactivos se califiquen como aciertos o errores, o de acuerdo con algún otro sistema de todo o nada, y para los reactivos de ciertas pruebas como los inventarios de personalidad donde el sujeto puede recibir una calificación numérica diferente dependiendo de si verifica sus respuestas de manera "regular", "a veces", "rara vez" , o "nunca", se aplica la fórmula generalizada conocida como coeficiente alfa de Cronbach.</p>
257	Confiabilidad Kuder-Richardson y Coeficiente Alfa/ Procedimiento	<p>¿Cómo se obtiene la confiabilidad Kuder-Richardson y Coeficiente alfa de Cronbach?</p> <p>El procedimiento más común para encontrar la consistencia entre reactivos se debe a Kuder y Richardson. La consistencia entre reactivos se encuentra en una sola aplicación de una única prueba; sin embargo, en lugar de requerir las puntuaciones de las dos mitades, la técnica se basa en el examen del desempeño en cada reactivo.</p> <p>Se utiliza, la fórmula siguiente, conocida como la "fórmula 20 de Kuder-Richardson"</p> $KR_{20} = \frac{n}{n-1} \frac{\sigma_x^2 - \sum_{i=1}^n p_i(1-p_i)}{\sigma_x^2}$ <p>El procedimiento para obtener el coeficiente alfa de Cronbach, consiste en encontrar la varianza de todas las puntuaciones individuales de cada reactivo y sumar las varianzas de todos los reactivos , mediante la siguiente fórmula:</p> $\alpha = \frac{n}{n-1} \frac{\sigma_x^2 - \sum_{i=1}^n \sigma_{x_i}^2}{\sigma_x^2} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_{x_i}^2}{\sigma_x^2} \right)$
Número Clasific.	Tema /Tipo de Conocimiento	Contenido
258	Procedimiento	

		El procedimiento es la manera en que se lleva a cabo el estudio, e implica el como se toman las decisiones de los escenarios, los materiales, las condiciones de aplicación. El procedimiento, cumple con la función de resumir cada paso en la ejecución de la investigación.
259	Escenarios	Se refiere básicamente a la situación y el lugar donde se realizará la investigación, por ejemplo, en un laboratorio, en una escuela, etc.
260	Materiales	Se refiere a todos los instrumentos, y materiales en general, que se necesitarán para llevar a cabo la investigación.
261	Condiciones de Aplicación	Se refiere a las condiciones del entorno, en el momento de la aplicación del instrumento a los sujetos. Es necesario mantener ciertas condiciones en el momento de la aplicación del instrumento, tales como procurar que el ambiente se encuentre libre de ruidos o distracciones, que puedan afectar la concentración de los sujetos. Así mismo es importante que la aplicación se lleve a cabo con un plan definido, para evitar el cansancio de los participantes, por ejemplo, cuantas sesiones se requerirán para la aplicación, tomando en cuenta al instrumento, así como la edad de los sujetos, etc.
262	Fases o etapas	Es la descripción detallada de la forma en que se implementó el diseño de investigación.

Anexo G: Instrumento de Evaluación del Software

VALORACION DE SOFTWARE EDUCATIVO EN FACILIDAD DE USO

ESACS

**Estadística Auténtica para las Ciencias
Sociales**

Módulo Planeación

INSTRUCCIONES

A medida que observa el material, tome nota de los defectos que encuentre en el funcionamiento del programa. En la columna de la izquierda anote el problema y ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problema de uso	Posibles soluciones

INSTRUCCIONES

Cuando haya terminado de observar el tutorial, dé su opinión sobre los siguientes indicadores, encerrando en un círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión.

TA = Total Acuerdo

AC = Acuerdo

DA = DesAcuerdo

TD = Total Desacuerdo

NA = No Aplica

Navegación

1. Las instrucciones para la operación del programa son adecuadas
2. Se puede regresar al menú principal desde cualquier parte del programa
3. La forma de desplazarse a través del programa es intuitiva
4. Se puede parar, entrar nuevamente al programa y determinar su secuencia.
5. En el programa, se sabe siempre en donde se está

TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA

Diseño de la Interfaz

6. La localización de los títulos permite ubicarte dentro del programa
7. La localización de los botones facilita el desplazamiento en forma rápida y comprensible
8. La distribución de los gráficos facilita la comprensión de los contenidos
9. La distribución del texto facilita la comprensión de los contenidos
10. Las pantallas son atractivas

TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA

Diseño Grafico

11. El tamaño de letra permite leer en forma rápida y comprensible
12. El tipo de letra permite leer en forma rápida y comprensible
13. El color de letra permite leer en forma rápida y comprensible
14. El interlineado del texto permite leer en forma rápida y comprensible
15. La distancia entre las letras permite leer en forma rápida y comprensible

TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA

Diseño Instruccional

16. El ritmo de presentación de las pantallas favorece su lectura y comprensión
17. El programa posee elementos que mantengan el interés para continuar en él
18. La forma en que están organizados los contenidos facilita su comprensión
19. Los gráficos y animaciones enriquecen lo que se aprende
20. El texto presentado tiene continuidad y secuencia
21. Las ilustraciones tienen relevancia para el contenido
22. El programa favorece el aprendizaje de los contenidos
23. El programa apoya las actividades de enseñanza

TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA
TA	AC	DA	TD	NA

Aspectos positivos en el uso del programa – mayores cualidades del tutorial

Aspectos negativos en el uso del programa – mayores debilidades del tutorial

Uso potencial del tutorial

Sugerencias para lograr que el tutorial se pueda usar

Marque solamente una de las siguientes opciones

Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios

Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo

No recomiendo usar el material

Evaluador: _____

Fecha de evaluación: _____