



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**EL PROBLEMA DE ENSEÑAR Y APRENDER CIENCIAS
NATURALES EN LOS NUEVOS AMBIENTES EDUCATIVOS**

Diseño de un Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA

Nombre de la Tesista: Prof. Rosa María Pósito de Roca

Directora: Mag. Adriana De Luca

Codirector: Ing. Armando De Giusti

Trabajo de tesis realizado como requisito para optar al título de
Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación

AÑO 2012

AGRADECIMIENTOS

Cuando nos planteamos realizar un trabajo de tesis, asumimos un compromiso de terminar una carrera, pero sobre todo asumimos un compromiso con nosotros mismos lleno de temores e ilusiones....que sin apoyo y ayuda es casi imposible de cumplir.

En mi largo recorrido de trabajo de tesis, siempre tuve a mi lado personas maravillosas que me alentaron y me ayudaron desinteresadamente... a todos ellos vaya mi más sincero agradecimiento.

A mi esposo Paco, siempre a mi lado con amor... ayudándome a llevar a delante nuestra familia, cubriéndome en mis tareas del hogar.

A mis hijos, Marcela, su novio Martin, Francisco, José Luis y mi pequeña Noelia, ... que durante mucho tiempo escuchaban decir de su mamá “ayúdenme que tengo que trabajar en mi tesis”.

A toda mi familia... papá, hermanos, cuñados y sobrinos... que siempre me alentaban a terminar.

A mi Directora y “compañera de vuelo” como nos sabemos decir Adriana De Luca... por acompañarme y guiarme en todo el camino de trabajo de la tesis.

A mi Codirector Armando De Guisti... por esperarme y darme toda la confianza para terminar.

A mis compañeras de la maestría Silvia y Liliana... siempre juntas... alentándonos mutuamente a no claudicar y seguir trabajando... hasta lograrlo.

A mis compañeros/as de la facultad... siempre respondiendo a mis consultas con explicaciones, bibliografía... y sobre todo alentando a terminar.

A mi exalumno y hoy excelente profesional David Widmer, que me ayudó incondicionalmente y desinteresadamente en todo el trabajo de implementación.

A la profesora de la cátedra Química orgánica y biológica, Roxana Aciar, por su aporte y apoyo constante en el desarrollo de la tesis.

A mi mamá que sin duda desde el cielo... me daba la fuerza para seguir y llegar finalmente a este grato momento de estar escribiendo los agradecimientos por alcanzar la meta tan soñada y anhelada.

GRACIAS A TODOS!!!

INDICE

CAPITULO I	6
INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.2. OBJETIVOS.....	12
CAPITULO II	15
ENSEÑAR Y APRENDER EN LOS NUEVOS AMBIENTES EDUCATIVOS	15
2.1 LAS CIENCIAS NATURALES. ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS	15
2.2 LAS CIENCIAS NATURALES EN NUEVOS AMBIENTES EDUCATIVOS	18
2.3. MEDIACIÓN PEDAGÓGICA Y COMUNICACIONAL EN LOS NUEVOS AMBIENTES EDUCATIVOS.....	32
2.4 LAS PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE COMO ÁMBITO DE MEDIACIÓN	34
2.5 NIVELES DE COMPRESIÓN DE TEORÍA DE LA COMPRESIÓN. D. PERKINS.....	38
2.6. ASISTENTES PEDAGÓGICOS Y TECNOLÓGICOS PARA EL DISEÑO DE PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE.....	40
2.7. MODELO TRIÁRQUICO DE LA INTELIGENCIA HUMANA. INTELIGENCIA ÉXITOSA. R.J.STENRBERG	50
CAPITULO III	54
GESTOR DE PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE	54
3.1. INTRODUCCIÓN.....	54
3.2. DESARROLLO DEL GESTOR GPA	55
3.2.1. <i>Especificación de requisitos del Gestor GPA</i>	55
3.2.1.1. <i>Propósito</i>	55
3.2.1.2. <i>Ámbito del Gestor</i>	55
3.2.1.3. <i>Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas</i>	55
3.2.1.4. <i>Descripción General del Gestor</i>	56
3.2.1.5. <i>Bases para el diseño del Gestor</i>	64
3.2.1.6. <i>Características específicas del Gestor</i>	65
3.2.1.7. <i>Características del Usuario</i>	66
3.2.1.8. <i>Requisitos Específicos</i>	67
3.2.1.9. <i>Requisitos Funcionales</i>	67
3.2.1.10. <i>Requisitos de Interfaces Externas</i>	68
3.2.1.11. <i>Requisitos de desarrollo</i>	69
3.2.2. <i>Análisis de Requisitos</i>	70
3.2.2.1. <i>Modelo de dominio</i>	70
3.2.2.2. <i>Modelo de casos de uso</i>	71
3.2.3 <i>Análisis y diseño</i>	75
3.2.3.1. <i>Descripción de los casos de uso principales</i>	75
3.2.3.2. <i>Diagrama de robustez</i>	85
3.2.3.3. <i>Diagrama de secuencia</i>	87
3.2.3.4. <i>Diagrama de despliegue</i>	88
3.3. VISTAS DEL PROTOTIPO	89
CAPITULO IV	102
VALIDACIÓN DEL GESTOR GPA.....	102
4.1. INTRODUCCIÓN.....	102
4.2. VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO.....	103
4.2.1. <i>Evaluación por observación del prototipo</i>	103
4.2.2. <i>Evaluación Experta del prototipo</i>	104

CAPITULO V	127
CONCLUSIONES Y FUTUROS TRABAJOS	127
BIBLIOGRAFÍA.....	131
ANEXO I: ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	136
ANEXO II: METODOLOGIA Y HERRAMIENTAS DE DISEÑO E IMPLMNTACIÓN DE SOFTWARE	138
ANEXO III: VALIDACIÓN DEL GESTOR	144

CAPITULO I

- **INTRODUCCIÓN**

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

"El propósito de la vida es una vida con propósitos"
R. Pérez

1.1. Introducción

Los avances tecnológicos de los últimos años han producido un fuerte impacto en Educación, ampliando los escenarios educativos. Estos escenarios ofrecen medios de comunicación y soporte de materiales para facilitar la interacción entre las personas. Los campus físicos se cambian o se complementan por otros de carácter virtual, las relaciones dentro de la comunidad se desarrollan preferentemente en formato no presencial y no siempre de forma síncrona.

La presencia de campus físicos y campus virtuales para desarrollar los procesos de enseñanza aprendizaje, dan lugar a los “nuevos ambientes educativos” como los denomina García Aretio (2007).

En estos ambientes no solo aparece un cambio espacio-temporal sino también en las responsabilidades, las tareas, materiales, actividades y evaluaciones. En definitiva “las decisiones sobre el qué, cuándo, dónde, cómo o cuánto enseñar transforman las concepciones tradicionales de los ambientes educativos”. (García Aretio, 2007).

Los espacios de trabajo virtual complementan el trabajo del aula real. Los entornos exploratorios como las planillas electrónicas, los micromundos, los sistemas de modelización, las simulaciones y los laboratorios virtuales, permiten a los alumnos verificar hipótesis, explorar relaciones dinámicas en estos entornos, mostrar un mismo elemento en diversos contextos, analizar escenarios variables y tomar decisiones”. (Azinian, 2009).

Pero estos nuevos ambientes requieren de los docentes, acciones de revisión, reflexión y transformación de sus prácticas educativas.

Fernández, (2006) considera:

Se requieren profundas transformaciones en la docencia universitaria para que su oferta educativa sea pertinente y relevante con las nuevas demandas

sociales. El trabajo docente convencional organizado, basado en un enfoque academicista centrado en los contenidos, debe ser reorientado al desarrollo de competencias profesionales que permitan lograr un "saber hacer fundamentado" en contextos y situaciones de su campo profesional y, en las capacidades de auto aprendizaje y desarrollo profesional que le permitan desempeñarse exitosamente en un mundo laboral competitivo, cambiante e impredecible y que privilegia fuertemente los equipos de trabajo. La actualización de la docencia universitaria significa pasar de la transmisión de conocimientos de contenidos de tipo académico hacia un énfasis en la enseñanza de procesos, estrategias, habilidades y disposiciones con el conocimiento disciplinario y cultural para la construcción por parte de los alumnos de nuevas competencias y capacidades para aprender y seguir aprendiendo en forma permanente, pensar en forma competente, resolver problemas y tomar buenas decisiones.

Litwin, Edith (2000), advierte que en la comunidad universitaria siempre se ha valorado de manera especial la formación científica de los docentes, en cambio la formación didáctica ha sido un campo poco legitimado. En relación afirma, "La didáctica aparecía vinculada con lo infantil considerándose necesaria para los otros niveles educativos, sin embargo en estos momentos, preocupan dos problemas estrechamente relacionados: por una parte el reconocimiento de cuestiones didácticas en el nivel universitario y por otra, una búsqueda de reconceptualización de las cuestiones didácticas".

En este contexto la revisión de la práctica docente permite advertir problemáticas que giran en torno a lo pedagógico- didáctico- y la utilización de tecnología en forma apropiada. Los nuevos ambientes educativos que han dado lugar las TIC, plantean a los docentes el desafío de lograr una adecuada mediación pedagógica y comunicacional de los contenidos a enseñar, más allá de la constante formación y actualización en su área disciplinar.

Prieto Castillo (1997) define la mediación pedagógica como, "la acción capaz de promover y acompañar el aprendizaje, la tarea de construir y de apropiarse del mundo y de uno mismo, desde el umbral del otro, sin invadir ni abandonar...", "es tender puentes entre lo que el estudiante sabe y no sabe, entre sus experiencias y lo por vivir,

sus percepciones y otras percepciones y conceptos, sus ilusiones y errores y sus búsquedas de verdad”-

Gutierrez, F (1997) plantea tres ámbitos donde debe estar la mediación: los contenidos, la forma de los materiales y las prácticas de aprendizaje. Prieto Castillo (1997) propone, un ámbito más de mediación: las tecnologías.

Uno de los ámbitos de mediación mencionados anteriormente corresponde a las prácticas de aprendizaje.

Las prácticas de aprendizaje representan uno de los aspectos más importantes de las intervenciones didácticas de los docentes, más allá de los materiales didácticos proporcionados a los alumnos, el “hacer” de ellos, es lo que los conducirá a un aprendizaje significativo de los contenidos. Representan los caminos por el cual transita la mediación pedagógica y comunicacional, los que permitirán promover y acompañar el proceso de enseñanza – aprendizaje. (Prieto Castillo, 2000)

Tanto Prieto Castillo como Gutierrez, enfatizan que diseñar prácticas de aprendizaje, no se trata de enunciar ciertas actividades solamente, sino de ofrecer también la fundamentación, la aclaración del sentido que tiene para el aprendizaje; reconocer las capacidades y procesos cognitivos involucrados a fin de seleccionar entre el abanico de posibilidades que promuevan el desarrollo integral del alumno; e identificar los métodos didácticos y los recursos tecnológicos apropiados al área disciplinar a enseñar.

Los recursos y servicios tecnológicos disponibles en los nuevos ambientes educativos, abren nuevas posibilidades para el diseño de prácticas de aprendizaje.

Estas nuevas posibilidades de diseño requieren de los docentes no sólo ser expertos en los contenidos disciplinares sino también expertos en mediación pedagógica y comunicacional, de manera tal de asegurar la conservación de los enfoques epistemológicos y metodológicos propios del objeto de enseñanza. (Alicia Camilloni, 1998)

Actualmente, las plataformas virtuales educativas, y otras como eXe Learning, cuentan con un generador de contenidos, donde el docente en su perfil encuentra un editor de contenidos que le permite la edición de páginas html, donde puede incluir

material de multimedia, organizar y estructurar los contenidos en temas y subtemas; incorporar archivos previamente elaborados y proponer distintas actividades.

En definitiva le ofrecen un asistente tecnológico de contenido, pero la asistencia en los aspectos pedagógicos-didácticos son mínimas, como puede observarse en el análisis realizado a un conjunto de aplicaciones tecnológicas. Fig. 1.1, Fig1.2, Fig. 1.3, Fig1.4

Para el análisis de las aplicaciones tecnológicas se seleccionaron un Blog, una Wiki, una plataforma educativa y editor de recursos educativos Open Source. Cada una de estas aplicaciones fue evaluada focalizando la atención en la asistencia pedagógica que ofrece. Se consideraron dos criterios para el análisis: el Diseño tecnológico y Diseño pedagógico que brindan al docente para que éste pueda diseñar y administrar sus prácticas de aprendizaje. En cada criterio se determinaron los aspectos específicos a evaluar -Ver ANEXO I. El análisis derivó los siguientes gráficos.

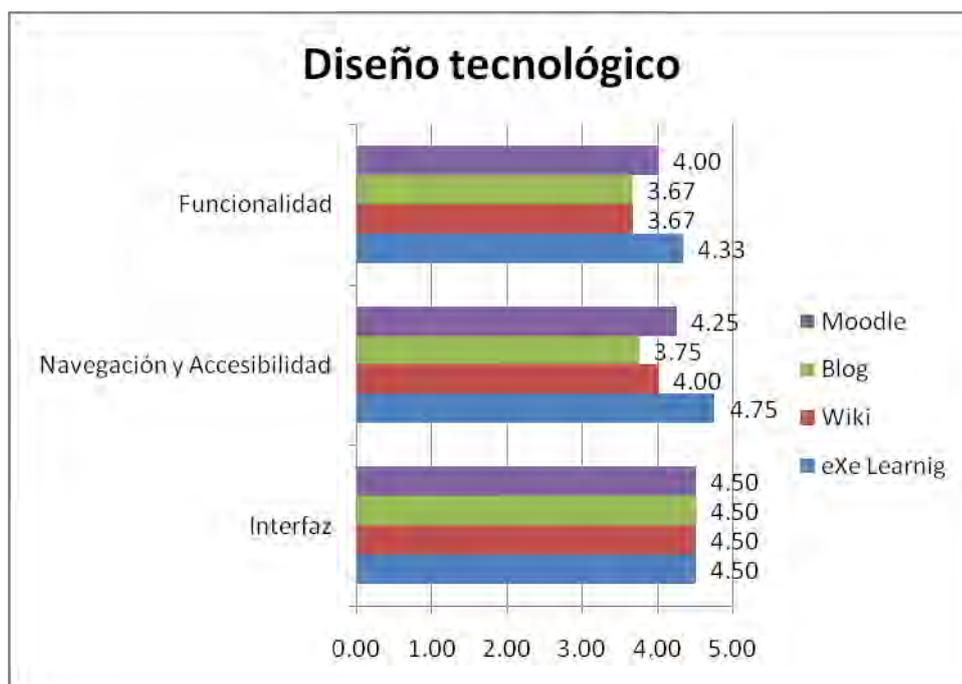


Fig.1.1 Gráfico estadístico- Diseño tecnológico

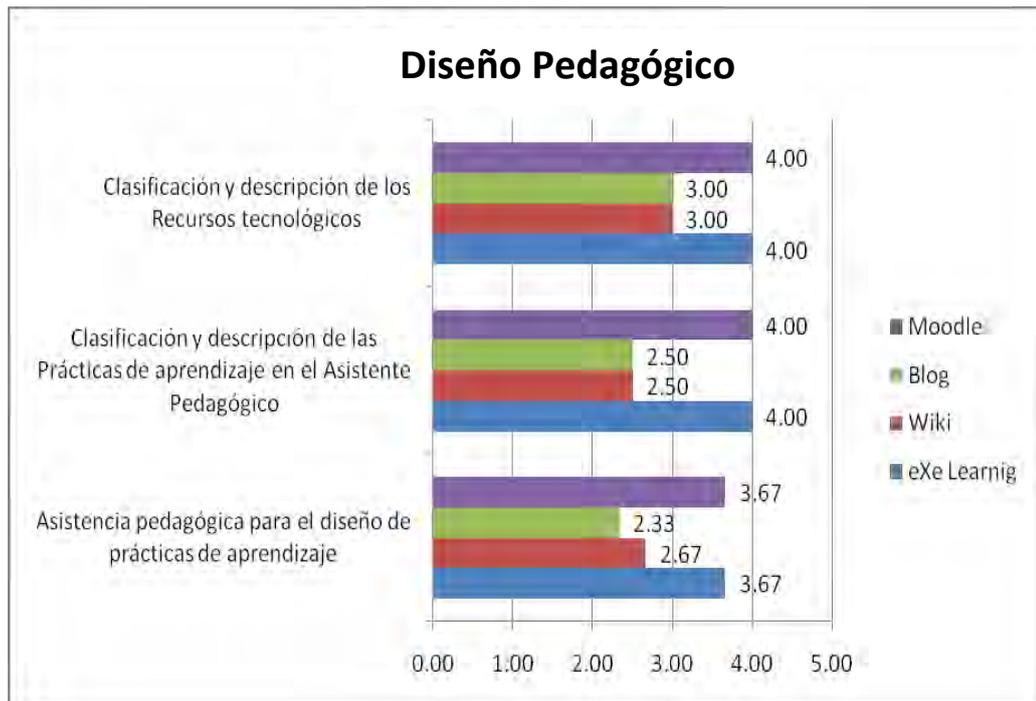


Fig.1.2 Gráfico estadístico- Diseño pedagógico

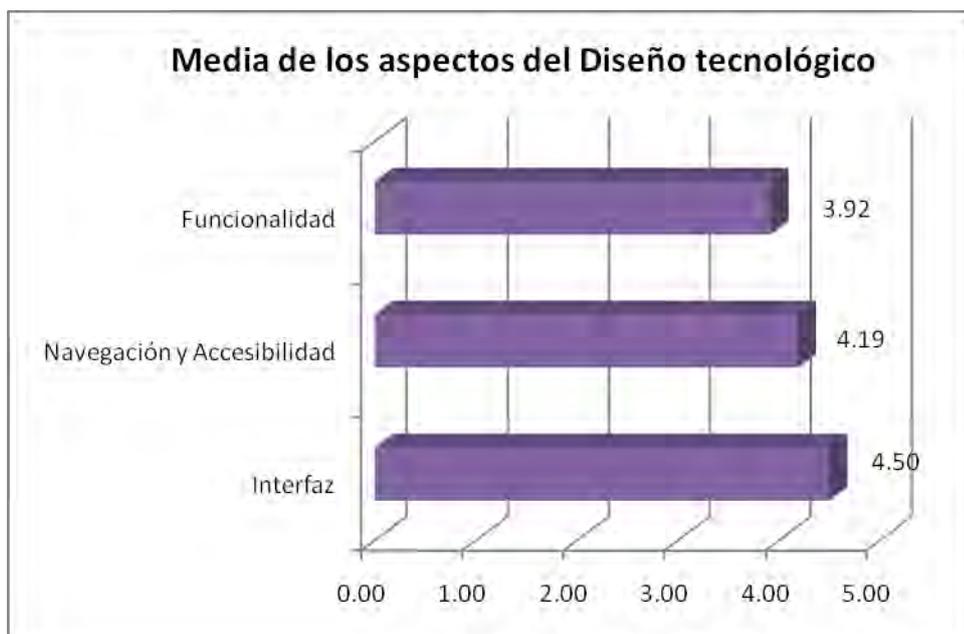


Fig.1.3 Gráfico estadístico- Media de los aspectos tecnológicos

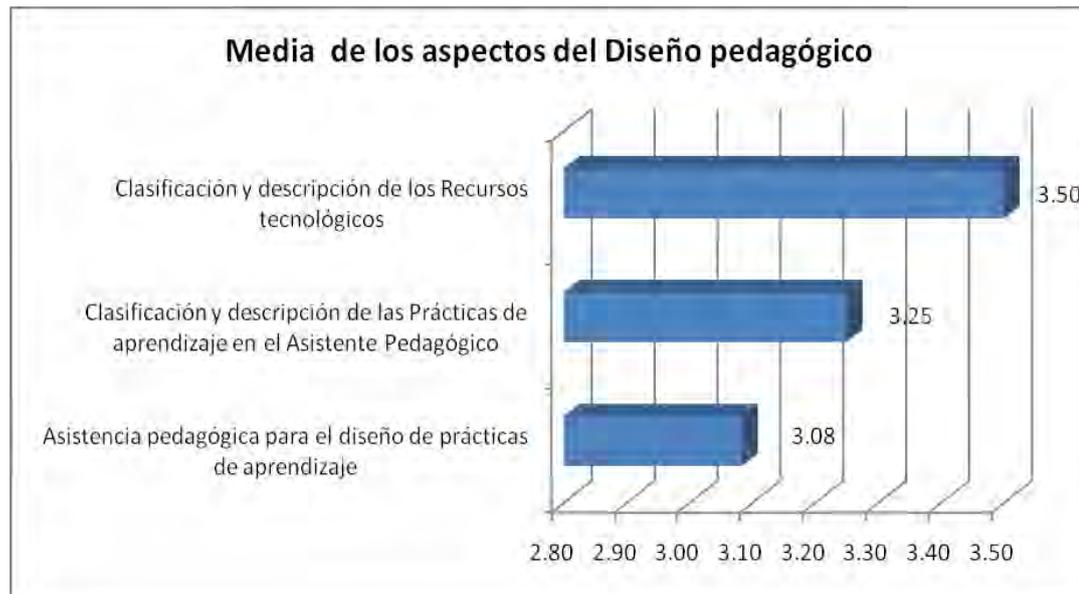


Fig.1.4 Gráfico estadístico- Media de los aspectos pedagógicos

Como puede observarse si bien las aplicaciones tecnológicas seleccionadas tienen una media en torno a los 4 puntos en el diseño tecnológico, la media en relación al diseño pedagógico específicamente en términos de asistencia pedagógica que ofrece al docente es menor a los 4 puntos, dado que sólo realizan descripciones generales.

Este análisis denota que las aplicaciones tecnológicas actuales, ofrecen al docente asistencia tecnológica pero escasas guías en cuanto a la asistencia pedagógica-didáctica para elaborar prácticas de aprendizaje con diseños que promuevan la comprensión de los contenidos particularizados a un área del conocimiento, específicamente de las Ciencias Naturales.

Esta tesis se centra en el problema de diseño de prácticas de aprendizaje en el área disciplinar de las Ciencias Naturales para los nuevos ambientes educativos.

Se focaliza al área del conocimiento de las Ciencias Naturales, con el fin de realizar un aporte específico a los docentes de las carreras Geología, Biología y Geofísica de la facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. La elección responde a la demanda que los mismos docentes realizaron en función de rediseñar sus prácticas de aprendizaje de manera de hacerlas pertinentes a las posibilidades de los nuevos ambientes educativos.

A fin de orientar el trabajo de tesis, se plantearon los siguientes interrogantes: ¿Qué aspectos epistemológicos caracterizan las Ciencias Naturales? ¿Qué Prácticas de

aprendizaje facilitan la mediación pedagógica y comunicacional del área del conocimiento de las Ciencias Naturales en el nivel superior? ¿Qué recursos de los nuevos ambientes facilitan la comprensión a las Ciencias Naturales? ¿Qué aspectos son necesarios tener en cuenta para diseñar una práctica de aprendizaje? ¿Qué asistencia pedagógica y tecnológica requiere el diseño de dichas prácticas de aprendizaje?.

Los referentes conceptuales considerados para abordar la problemática de las prácticas de aprendizaje lo representan los aportes de Prieto Castillo a través de la conceptualización que realiza de las practicas de aprendizaje significativas, una clasificación y recomendaciones para el diseño; David Perkins con los niveles de comprensión de su Teoría de la Comprensión; Azinian, H. con la caracterización de los recursos tecnológicos pertinentes a las Ciencias Naturales y R.J. Stenrberg. con el Modelo Triárquico de la inteligencia Humana también llamado Teoría de la Inteligencia Exitosa para la propuesta de estructura de organización para la asistencia al docente. La estructura del asistente, se sustenta en tres procesos de Insight que propone Stenrberg para dar lugar a una construcción creativa, fruto de la lógica de la disciplina, las posibilidades de apropiación por parte de los alumnos y las posibilidades que ofrecen los nuevos ambientes.

1.2. Objetivos

El objetivo de este trabajo de tesis es generar una solución tecnológica y pedagógica al problema de diseño de prácticas de aprendizaje, a través del desarrollo de una aplicación web a nivel de prototipo denominado Gestor de Prácticas de Aprendizaje, GPA.

Se espera que el Gestor permita diseñar y administrar las prácticas de aprendizaje con un asistente que oriente al docente en los aspectos pedagógicos-didácticos.

El trabajo de tesis representará un importante aporte en tanto significará para los docentes del área de las Ciencias Naturales, un facilitador tecnológico y pedagógico para diseñar practicas de aprendizaje utilizando los recursos del ambiente educativo en forma apropiada y creativa.

Objetivo General

- Brindar soluciones tecnológicas y pedagógicas al problema del diseño de Prácticas de Aprendizaje para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los nuevos ambientes educativos

Objetivos Específicos

- Reconocer los elementos del diseño de las prácticas de aprendizaje.
- Identificar los aspectos epistemológicos, pedagógicos y tecnológicos para el diseño de las prácticas de aprendizaje de las Ciencias Naturales apropiadas a los nuevos ambientes educativos
- Diseñar un asistente que integre los aspectos epistemológicos, pedagógicos y tecnológicos para facilitar la tarea docente de diseñar prácticas de aprendizaje para las Ciencias Naturales apropiadas a los nuevos ambientes educativos.

CAPITULO I I

- **ENSEÑAR Y APRENDER EN
LOS NUEVOS AMBIENTES
EDUCATIVOS**

CAPITULO II

ENSEÑAR Y APRENDER EN LOS NUEVOS AMBIENTES EDUCATIVOS

*“Los hombres llenos de sabiduría son como las nubes
cargadas de agua. Si al pasar por los campos sedientos
derraman su contenido, cumplirán su misión.
Sembrarán la vida y se disolverán en paz
De lo contrario. ... de nada habrá servido” Anónimo.*

2.1 Las Ciencias Naturales. Aspectos Epistemológicos

Los aspectos epistemológicos determinan la naturaleza del conocimiento, por lo tanto caracterizar estos aspectos es de importancia para que la selección de los contenidos de enseñanza sea coherente con las concepciones de la naturaleza de las ciencias. (Hosdson1988a, 1988b, Gil 1986).

Rabino (2002) afirma que “Afrontar el problema de la enseñanza de las ciencias requiere contar con un aporte desde la epistemología y desde la psicología cognitiva, de manera tal que sea posible encontrar un paralelismo entre la generación del conocimiento y su construcción por parte del alumno.”

Para caracterizar los aspectos epistemológicos se han considerado los aportes de Esther Díaz (1997) y de Sánchez Blanco (2000).

Esther Díaz (1997) distingue y caracteriza los aspectos epistemológicos de cada una de las ciencias (formales –Matemática, Lógica- y fácticas –Física, Química, Biología, Historia, entre otras-) por el objeto de estudio, tipo de enunciado, tipo de verdad y métodos que le son propios:

Objeto de estudio: sector o ámbito de la realidad estudiada. Las ciencias fácticas, informan acerca de la realidad extra-lingüística, tienen como objeto de estudio entes materiales (hechos, procesos) que refieren por lo tanto a la realidad empírica. El objeto de estudio para las Ciencias Naturales es la naturaleza, mientras que para las Sociales el hombre. A diferencia de la

Matemática, cuyo objeto de estudio se caracteriza porque sólo tiene existencia ideal, no existe en la realidad espacio-temporal. Los signos del lenguaje matemático son “interpretados” estableciendo correspondencias con hechos y, entonces, pueden ser aplicados a la realidad empírica.

Tipo de enunciado: los enunciados a los que refieren las ciencias -naturales y sociales- son proposiciones sintéticas, denotativas que refieren a sucesos o procesos fácticos.

Tipo de verdad: mientras que en las ciencias formales corresponde una verdad relacionada con la coherencia lógica; en el caso de las ciencias fácticas, depende de la verificación empírica. Mediante observación y experimentación se constata si los enunciados son verdaderos o falsos, por ello se puede hablar de una verdad contingente y fáctica.

Métodos: son los procedimientos propios de cada una de las ciencias, tanto para el logro de conocimientos como para su justificación y puesta a prueba. El método de *las ciencias formales* será la demostración lógica: deducir un enunciado de otros por inferencias lógicas. Con respecto al método de *las ciencias fácticas* el método es el de la contrastación empírica.

Dentro de las ciencias fácticas se reconoce una división entre dos tipos de ciencias: las naturales y las sociales. Tal distinción pretende fundarse en diferencias en cuanto al objeto de estudio (la naturaleza o el hombre respectivamente) y sobre todo, acerca del tipo de conocimiento involucrado en ellas y sus métodos. Diaz (1997) distingue, las Ciencias Naturales de las Ciencias Sociales:

A fines del siglo XVIII y a partir del pensamiento Kantiano se comienza a producir la división conceptual entre ciencia y cultura, entre naturaleza y humanidad. He aquí el origen de la posterior separación entre las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales. ... Cada una tiene su propio Objeto de estudio y metodología,... mientras que en las Ciencias naturales el objeto de estudio es exterior al sujeto, en las Ciencias Sociales el sujeto es parte del objeto de estudio... Las Ciencias Naturales buscan explicar relaciones de causalidad, las del espíritu, por el contrario, deben basar su método en la comprensión.

En este sentido, Rickert señala que “la diferencia entre las ciencias de la naturaleza y de las ciencias de la cultura reside en que, en estas últimas se estudia el conjunto de valores que diferencian la realidad social de la natural, las ciencias naturales no atienden a los valores. En las ciencias sociales la causalidad no es mecánica ni puede ser explicada desde afuera como en las naturales.”

Entre las ciencias naturales se distinguen la biología, que tiene por objeto el estudio de los seres vivos; la geología, centrada en la Tierra, tanto interna como externamente; la física, que trata de las propiedades de los cuerpos, la energía, el espacio y el tiempo; la química, que estudia los componentes y propiedades de la materia; así como la astronomía, que investiga todo lo relativo al universo y los cuerpos celestes.

Por su parte, Sánchez Blanco (2000) caracteriza la naturaleza del conocimiento de las ciencias por su marco teórico (objeto de estudio, los enunciados y el tipo de verdad) y su marco metodológico; y expresa que el análisis de dichos marcos guían las decisiones sobre la selección de objetivos, la estructuración de los contenidos, la indagación de las ideas previas de los alumnos, los conceptos que presentan dificultad para su comprensión, las estrategias didácticas y de evaluación.

El marco teórico al que refiere Sanchez Blanco, permite estructurar los **contenidos conceptuales**, los que refieren a aspectos relativos a la identificación, interpretación y aplicación del objeto de estudio, responde a la pregunta ¿Qué enseñar?. En las Ciencias Naturales refieren a conceptos, hechos, principios, leyes y teorías.

El marco metodológico proporciona los **contenidos procedimentales**. Estos refieren al método utilizado para la producción del conocimiento. Monereo y Coll coinciden en definir a los contenidos procedimentales como “una secuencia de acciones orientadas al logro de un fin”, refieren al modo en que se construye el conocimiento. Por ejemplo, son contenidos procedimentales en Ciencias Naturales, diseños exploratorios, diseños experimentales, estadísticos, construcción de modelos, entre otros.

Por otra parte, los **contenidos actitudinales**, incluyen contenidos referidos a los valores, actitudes, normas, al modo de vincularse con el saber en definitiva la actitud frente al conocimiento. Por ejemplo son contenidos actitudinales para las Ciencias Naturales, la búsqueda constante, crítica libre, el trabajo colectivo responden a rasgos característicos de la actitud científica.

Benbenaste (1995) por su parte, también presenta una caracterización del cuerpo disciplinar:

Cada cuerpo teórico disciplinar está delimitado por dos instancias: una, la clase de referencia-empírica dada por la magnitud y distancia, la cual aporta la banda denotativa en cuyos límites se conforman las diferenciaciones connotativas de los conceptos; otra, el hecho de que cada cuerpo teórico es concebido desde el nivel de conocimiento de una época, el cual condiciona las delimitaciones empíricas de todas las disciplinas y por lo tanto un mínimo común denominador sobre la capacidad para producir y explicar las transformaciones de la materia.

Agrega en su caracterización un análisis sobre las tecnologías computacionales y las ciencias, estableciendo las relaciones e importancia entre ellos:

...los conceptos de las ciencias naturales y físicas son elaboraciones que guardan referencia, directa o muy medianamente, con lo registrable sensorialmente, con lo cualitativo, de ahí la importancia de la imagen... Así la tecnología puede aumentar la precisión de las observaciones o cálculos... las Ciencias utilizan cada vez más a las ciencias formales, tratando de construir o elucidar una exterioridad a las fórmulas y modelos.

2.2 Las Ciencias Naturales en nuevos ambientes educativos

García Aretio (2006) señala que “las diversas comunidades educativas se están viendo obligadas a imaginar y proyectar nuevos espacios, contextos o escenarios que traten de adecuar el ambiente a la nueva o a la futura realidad que acecha”... “desde la modalidad convencional se vienen percibiendo tránsitos hacia espacios de enseñanza/aprendizaje más flexibles y menos pegados a los metros cuadrados y al reloj. Es así como los contextos o escenarios de aprendizaje van configurando nuevos ambientes”.

Según la Real Academia de la Lengua, un ambiente lo configuran las condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc. de un lugar, de una reunión, de una colectividad o de una época. (Citado por García Aretio, 2006).

En este sentido, García Aretio señala que los nuevos ambientes educativos:

...lo conforman las condiciones en las que se vive en la institución; los espacios físicos de la misma; las relaciones sociales presenciales que allí se desarrollan y fraguan en unos tiempos determinados de cada semana; el objeto de esas relaciones, etc., que en definitiva van configurando el clima de ese contexto que, como decimos, influye de manera directa en nuestro desarrollo y adquisición de conocimientos, competencias, habilidades, valores y, en definitiva, de conductas. Implica, por tanto, acciones, experiencias y vivencias aportadas por cada uno de los que forman parte de dicho ambiente. En este supuesto podríamos hablar de ambiente físico y psicosocial...

Pero esas condiciones se rompen drásticamente cuando el campus físico se cambia por otro de carácter virtual, cuando las relaciones dentro de la comunidad se desarrollan preferentemente en formato no presencial, y no siempre de forma sincrónica, a través de las TIC que se convierten no sólo en mediadoras de los procesos sino en soporte del propio ambiente de aprendizaje. Estos campus, aulas o entornos virtuales se configuran como sistemas interactivos desde los que se pueden provocar de forma simulada prácticamente todas las sensaciones propias de un ambiente físico y real.

En este contexto la práctica pedagógica, que debe llevar adelante un docente, requiere de una transformación para adecuarse a dichos ambientes, donde confluyen tanto lo físico como lo psicosocial, lo real como lo virtual. Al respecto García Aretio (2006) distingue los términos “ambiente” y “medios”. Entiende que el ambiente educativo subsume al medio educativo, en el “ambiente” participan los actores principales del hecho educativo de forma más activa que en el “medio”. El ambiente lo conforman también las interacciones de todo tipo que se generan en ese medio. De esta forma, los actores pueden recrear el medio adaptándolo, “ambientándolo”.



Fig.2.1 Nuevos ambientes educativos

La denominación de “medios educativos”, conduce a un amplio espectro de conceptos relacionados según las distintas fuentes consultadas: “medios”, “medios tecnológico”, “medios de comunicación”, “medios de construcción”, “medios de expresión”, “recursos tecnológicos”, “materiales educativos”, “recursos educativos”, etc.

Se considera en este trabajo de tesis, la relación a la que arriban Villodre, Llarena (2010) a partir de analizar los conceptos vertidos por García Aretio (2002), Fanny Roitman (2000) y Area Moreira (2002):

Entendemos por *materiales didácticos* a los recursos de aprendizaje que se ponen a disposición del alumno: documentos con el tratamiento de contenidos, guías didácticas, actividades prácticas, software específico, un esquema conceptual, un resumen, un objeto de aprendizaje, documentos de apoyo, entre otros.

Los materiales utilizan distintos *recursos tecnológicos*: textual, visual (imágenes), verbal, o combinación entre ellos (imágenes con movimiento, videos, software específico, películas).

Los recursos didácticos o materiales son soportados en distintos *medios*. Así una guía de aprendizaje o práctica de aprendizaje puede estar soportada en un medio impreso, un CD, un diskette, una plataforma educativa virtual.

De esta manera los medios constituyen el soporte de los recursos tecnológicos a utilizar en los materiales educativos.

Los libros, la televisión y la radio constituyeron los soportes de la década de 1970; los audios y videos, los de la década de 1980. En los noventa, se incorporan las redes satelitales, el correo electrónico, la utilización de Internet y los programas especiales diseñados para los soportes informáticos. (Edith Litwin, 2000).

En los nuevos ambientes educativos conviven los distintos soportes mencionados, existe una gran variedad de recursos tecnológicos, por lo tanto es necesario reconocer las características que los hacen apropiados o no para una determinada tarea en un área disciplinar particular.

Benbenaste (1995) en su análisis sobre las tecnologías computacionales y las ciencias reconoce que los conceptos de las ciencias naturales y físicas son elaboraciones que guardan referencia, directa o muy medianamente, con lo registrable sensorialmente, con lo cualitativo, de ahí la importancia de los distintos recursos tecnológicos para favorecer la comprensión de los mismos.

Azinian, H (2009) manifiesta que “los contenidos de las Ciencias Naturales, se consideran en dos planos complementarios: el mundo natural y las representaciones de ese mundo. Para desarrollar éstas, se hace uso de metáforas, analogías y comparaciones “traducciones” para el aprendizaje y la comprensión, usando lenguaje oral, escrito, simbólico, matemático o gráfico.”

Estas representaciones están incorporadas en los distintos recursos tecnológicos disponibles actualmente. Para caracterizar estos recursos, se ha considerado como base la descripción que presenta Azinian, H (2009).

Entre los recursos apropiados a las Ciencias naturales, seleccionados para su caracterización se encuentran: imágenes, planillas de cálculos, Procesadores de texto y Presentaciones, animaciones, Entornos exploratorios, micromundos, videos, simulaciones, laboratorios virtuales, laboratorios remotos, herramientas matemáticas, mapas cognitivos, Sistemas de información gráfica – SIG y las herramienta de comunicación.

• **Imagen**

Perales Palacios (2006) define la imagen como una “representación de seres, objetos o fenómenos, ya sea con un carácter gráfico (en soporte papel o audiovisual, fundamentalmente) o mental (a partir de un proceso de abstracción más o menos complejo)”. Este autor diferencia la imagen de la ilustración por el carácter exclusivamente gráfico de esta última y por tener sólo la función de complementar la información que suministran los textos escritos. Por su parte, Torres Vallecillo (2007) propone una conceptualización más compleja de la imagen en tanto la entiende como “una producción material humana concreta, objetiva y subjetiva, basada en datos sensoriales, para conocer y producir conocimiento, comunicar y producir comunicación, crear y recrear el mundo exterior en el mundo interior del hombre (y viceversa)”.

Para Maturano, la imagen es un medio de comunicación donde existe un autor (que posee una intencionalidad) y un destinatario; ambos comparten una serie de significaciones o referencias en común., distingue distintos tipos de imágenes:

- Abstractas (no figurativas o alcónicas)
- Simbólicas (basadas en convenciones cuyo significado todos acuerdan)
- Gráficas (gráficos, diagramas o esquemas que representan informaciones cuantitativas, topológicas, estructurales, procesos, funciones, etc.)
- Figurativas (representaciones esquemáticas o ultrasimplificadas de elementos visualmente perceptibles del mundo real.
- Icónicas (evocan los objetos o ideas que refieren)
- Realistas (el más alto nivel de iconicidad)

Los científicos en forma conjunta con diseñadores de información, utilizan medios informáticos para transformar conjuntos de datos complejos en imágenes que posibiliten la comprensión de relaciones mediante su visualización.

Perales y Jiménez (2002) destacan que las imágenes tienen un papel actual e histórico en la construcción de la ciencia, pero su interpretación no es obvia y requieren actuación específica para revertir las dificultades que puedan encontrar los alumnos frente a ellas.

- **Planillas de cálculo**

Una vez registrados los datos en tablas es posible analizarlos en búsqueda de relaciones mediante el cálculo de promedios, máximos, mínimos, la aplicación de funciones estadísticas, lógicas, gráficas. Se utiliza en situaciones en las que es posible establecer relaciones cuantitativas entre elementos. Si éstos varían, el sistema recalcula automáticamente todos los valores, la modificación en el contenido de una celda hace que se modifique automáticamente los elementos asociados, “es una herramienta ideal para las prácticas de prospección- dado que permite buscar respuestas a preguntas “qué pasaría si...”. (Azinian, 2009).

Permiten formas de representación numérica (tabular) y gráfica de datos y su exploración dinámica. Por lo tanto se utiliza en situaciones de índole probabilístico, para la modelización y simulación.

- **Procesadores de texto y Presentaciones**

Permiten la producción de documentos y presentaciones. La estructura del documento de mayor interés es la hipertextual ya sea en una página web o procesador de texto.

Puede ser utilizado para que los alumnos expresen, compartan y critiquen propuestas y soluciones a ejes propuestos.

El diseño y desarrollo de hipermedias requiere el planteo de la estructura conceptual y la reflexión acerca de la naturaleza de las relaciones entre las unidades de contenidos. La preparación del guión exige la secuenciación de los contenidos y la estructuración de la navegación. Los alumnos diseñan las pantallas y eligen el modelo comunicacional. En la fase de producción, recopilan los elementos necesarios – conceptos, imágenes-, los procesan e integran, elaborando los materiales complementarios que necesiten. Finalmente lo revisan y evalúan rehaciendo lo que fuera necesario.

Incluye diversas capacidades como búsqueda de datos, organización y representación de la información y selección y manejo de herramientas informáticas para la comunicación multimedial como la presentación ante una audiencia, publicación en CD o en la web.

• Animaciones:

Las animaciones son secuencias de representaciones visuales, concatenadas en forma tal que parezcan un movimiento continuo. Dado que muestran cambios en una situación en el transcurso del tiempo, son apropiadas para representar procesos, procedimientos, acciones que expresan flujos y secuencias de acciones espaciales complejas con cambios de posición y/o formas son pantallas.

La posibilidad de interactuar con la animación es solamente para detenerla, repetirla, agrandar partes de la imagen, saltar una parte.

Las demandas cognitivas de la lectura de animaciones:

- Visibilidad en términos de reconocimientos del cambio gráfico que se plantea y de identificación del tipo de cambio ocurrido.
- Demandas interpretativas del cambio dinámico

• Entornos exploratorios

Son herramientas dinámicas que permiten representar relaciones dependientes de las condiciones del sistema y de su contexto, permitiendo generar entornos de experimentación simbólica, incluye a las planillas de cálculo, los micromundo, los programas de geometría dinámica y los sistemas de modelización y simulación. (Azinian, 2009)

Estos entornos se diferencian de las animaciones en tanto éstas son secuencias de representaciones visuales que se repiten siempre idénticamente. La pantallas en las animaciones están predeterminadas y solo permiten variar la velocidad, por ello los procesos cognitivos posibles de abordar son la observación y la interpretación de lo observado.

En cambio en los entornos exploratorios permiten la inmersión en situaciones contextuales difíciles de reproducir con otros medios o en la realidad, permitiendo explorar fenómenos complejos de una manera más o menos directa en interacciones con los objetos de conocimiento. Ayudan a la comprensión de fenómenos, ya que permiten la representación de conceptos abstractos, el control de la escala de tiempos y la simulación de mundos hipotéticos, introduciendo una diferencia cualitativa en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Estos entornos posibilitan la

visualización de procesos, fenómenos y situaciones con cambios en tiempo real que pueden utilizarse para acceder a un proceso de abstracción creciente, llegando a procesos analíticos de configuraciones que requieren reconocer simultaneidad más que secuencialidad. (Maturano, et, 2009)

Entre los entornos exploratorios se advierten los micromundo y las simulaciones, cuyo límite entre ambos tipos de materiales es difuso, pero el uso de las simulaciones es más cerrado que el de los micromundo y su fidelidad (perceptual, manipulativa y funcional) es mayor (Teodoro, 1997).

Los entornos de exploración ayudan a estimular el planteo de hipótesis y compartirlas con otros, a predecir comportamientos a partir del análisis de gráficos y de procesos, a buscar regularidades, construir conceptos, elaborar modelos y analizar su pertinencia. Al permitir la gestión de representaciones de procesos, esas tecnologías permiten abrir ventanas que ayuden a detectar las ideas previas de los alumnos, las causas de errores y mecanismos que llevaron a los errores para utilizarlos como fuentes de aprendizaje y a partir de ellas , encontrar ideas estructurantes.

Promueven el cuestionamiento, la identificación de problemas, análisis e interpretación de situaciones a partir de principios o modelos

- **Micromundos**

Según Rodríguez-Roselló “ un micromundo es un subconjunto de la realidad construida, cuya estructura es acorde con un mecanismo cognitivo determinado y puede suministrar un entorno donde operar en forma efectiva”. Es un ambiente de aprendizaje constituido por elementos con diversos estados y conjunto de operadores para modificarlos. En ese entorno, sometido a sus propias leyes, el alumno construye realidades más complejas mediante la exploración y la experimentación. El micromundo no se centra en los problemas a resolver, sino en hechos o fenómenos interesantes para observar e interactuar con ellos. Al restringir el entorno al manejo de principios específicos, los micromundos permiten observar las ideas previas de los alumnos. Se facilita la exploración y el descubrimiento, aun en situaciones no previstas por el docente o diseñador.

Permite estimular las discusiones verbales y confrontarlas ideas intuitivas con las formales del sistema, convirtiéndose en una fuente de conflictos cognitivos.

Contiene simulaciones restringidas de fenómenos que aportan representaciones visuales realistas en tiempo real y funcionalidad exploratoria, proporciona herramientas de observación y manipulación y objetos primitivos y operaciones que se realizan sobre estos objetos, presentando los efectos de los cambios simultáneamente y de diversa manera. Dado que estas acciones no están predeterminadas, no sólo es posible explorar los objetos y relaciones, sino generar nuevos elementos complejos a partir de los originales.

El énfasis de estos micromundos está en la generación y prueba de hipótesis: brindan un medio adecuado para poner a prueba las predicciones de los alumnos acerca de demostraciones geométricas y algebraicas.

Se pueden realizar dos tipos de tareas:

- De construcción-descripción de figuras que conservan sus propiedades , aun cuando se desplacen los objetos básicos
- De demostración en situaciones problemáticas en las cuales es necesario explorar gran cantidad de diseños

Los objetos virtuales que aparecen sobre la pantalla se pueden manipular de tal forma que se genera una sensación de existencia casi material

- **Simulaciones**

Los programas de simulación simbólica brindan la posibilidad de intervenir para modificar situaciones con representaciones realistas equivalentes a la manipulación directa y presentan los efectos de los cambios de diversas maneras, simultáneamente. Por ejemplo dado un sistema en estado de equilibrio (como una pelota sobre la mesa), se puede intervenir modificando la situación (empujando la pelota por ejemplo). El sistema despliega en la pantalla los estados sucesivos.

Los alumnos pueden explorar los mecanismos que explican leyes y principios, dado que además de la percepción de los fenómenos, se requiere tener en cuenta la red conceptual de explicación, los conceptos subyacentes en las leyes formuladas por los científicos.

Se puede trabajar en distintos niveles operativos con las simulaciones y/o modelización:

- Ingresando datos y analizando la salida (el sistema como caja negra, con modelo oculto y trabajando inicialmente con un enfoque intuitivo-sensible)

- Explorando el modelo utilizado para representar el sistema, mediante la modificación de parámetros
- Evaluando y explicando el modelo
- Diseñando y desarrollando un modelo

Para construir simulaciones de sistemas y procesos dinámicos complejos existen herramientas específicas, mientras que en los casos donde se vuelca un modelo y se simulan instancias se pueden utilizar las planillas de cálculo.

Las simulaciones se realizan para evitar el costo de ensayar sobre sistemas reales; evitar la destrucción que implica el ensayo sobre sistemas reales; posibilitar la alteración de la escala de tiempos; evitar la realización de manipulaciones peligrosas y trabajar con elementos abstractos como cargas o partículas.

Stella - sistema de simulación de sistemas dinámicos <http://www.hps-inc.com> - y VenSim -herramienta de modelado dinámico <http://www.vensim.com> - son tecnologías que permiten probar hipótesis sin memorizar datos ni manejar operaciones matemáticas complejas. Los sistemas almacenan los datos, los representa de diversas maneras y realiza las operaciones matemáticas necesarias para la simulación, mientras que el alumno explora y experimenta para comprobar una hipótesis.

- **Laboratorios virtuales**

Los laboratorios virtuales son simulaciones en las que se utilizan elementos virtuales, por lo que son apropiados para situaciones de riesgo, de imposibilidad de contar con los elementos necesarios o de espera prolongada para ver los resultados. Su uso posibilita que los alumnos indaguen las relaciones existentes entre las variables del modelo y manipulen los valores de las variables para resolver un problema.

- **Laboratorios remotos**

En los laboratorios remotos los alumnos tienen contacto con sistemas físicos reales pero a distancia, en forma indirecta. Se utilizan instrumentos reales para realizar experiencias reales, en forma distante.

- **Herramientas matemáticas**

Un recurso intelectual necesario para realizar actividades propias de las ciencias naturales es el conocimiento matemático. Los cálculos y graficas que requiere

esfuerzos repetitivos y demandan mucho tiempo, pueden ser facilitados por el uso de herramientas informáticas muy poderosas, orientadas al cálculo numérico, al cálculo simbólico y a la representación gráfica en dos o tres dimensiones.

- **Mapas cognitivos**

Al trabajar con mapas cognitivos el alumno percibe una totalidad organizada espacialmente que le posibilita encontrar o generar relaciones de jerarquía, causalidad, etc. De manera eficiente y recordarlas con más facilidad. El mapa se convierte en una herramienta de construcción que obliga a explicitar relaciones e integrar nuevos conocimientos a los anteriores. Es posible trascender a la representación visual y utilizar la potencialidad de representación activa del conocimiento para promover el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y de pensamiento reflexivo.

Los mapas cognitivos incluyen a los mapas conceptuales, tablas comparativas, diagramas de árbol, diagramas de flujo, organigramas, diagramas de pescado, mapas de interacción causal, y otros organizadores gráficos semánticos

Alguno de los programas para la construcción de organigramas, diagramas de flujo son:

Visio Samler <http://www.vectorbd.com>

MindManager <http://www.mindman.com>

SmartDraw <http://www.smartdraw.com>

Software para la construcción de mapas cognitivos o redes conceptuales:

Cmap <http://cmap.coginst.uwf.edu>

Visimap <http://www.visimao.com/prodvm.html>

Mind Mapper, Visual Mind <http://www.knowledgemanager.it/KM-knowledgeManager-esp-htm>

- **Sistemas de información gráfica – SIG-**

Un SIG almacena y realiza el tratamiento de datos para su análisis, relacionándolo con su ubicación sobre la superficie de la tierra. Los datos pueden ser transformados y analizados en forma extensiva y pueden ser visualizados en un mapa con distintos colores, en una tabla numérica o mediante un gráfico. Permiten obtener un modelo digital del espacio geográfico, con el fin de consultar los datos, combinándolos de

diversas maneras con precisión y velocidad, presentándolo numérica y visualmente en relación con su ubicación espacial. También permiten la simulación y el análisis de escenarios variables, lo que lo hace otilis para por ejemplo planeamiento.

Los datos para un SIG tienen tres formas:

- Datos espaciales, como ríos, países, montañas, ciudades.
- Datos tabulares que describen los datos espaciales como la longitud de los ríos o población de las ciudades
- Imágenes como fotografías, imágenes espaciales o documentos escaneados.

Estos datos pueden obtenerse en forma gratuita de instituciones gubernamentales, académicas o de investigación.

Como ejemplo se puede citar:

ArcView de ESRI en <http://www.esri.com>.

MapMaker <http://www.mapmaker.com/products>

AGIS <http://www.agismap.com>

• **Herramienta de comunicación**

Respecto a la utilización de las TIC desde la perspectiva de la comunicación Azinian, H (2009) sostiene que están a disposición de los alumnos para que se expresen, interactúen, mejoren y socialicen sus producciones. La autora presenta la siguiente clasificación:

- Para el intercambio de mensajes: Sincrónicos: Videoconferencias, chat.;
Asincrónicos: correo electrónico foros, listas de correos, webblog
- Para trabajos colaborativos: sistemas de preparación de documentos o proyectos en grupo. Wikis.
- Para enseñar/ aprender: plataformas educativas

La siguiente tabla presenta una descripción de las principales herramientas de comunicación.

Fig. 2.2 Tabla: Descripción de Herramientas de comunicación

Herramienta de comunicación	Descripción
Foros	<p>El foro es el nombre con el que se denomina a un grupo de personas que intercambian en forma online información, opiniones, preguntas y respuestas, archivos y todo tipo de material, sobre diversos temas.</p> <p>Puede haber foros en donde sus miembros tratan una temática o tópico en común y otros en donde no hay un tema a seguir por lo que el contenido que se maneja es totalmente libre.</p> <p>Por otra parte, también se pueden encontrar foros en los que para poder participar, se requiere que el usuario se registre a través de un nick y una contraseña, y otros en los que se puede formar parte de manera anónima.</p>
Blog	<p>Julio Cabero (2009) caracteriza el blog como una publicación en red que permite a los usuarios crear y editar el contenido de una página web con un mínimo de conocimientos. Se compone páginas de entradas que son accesibles para el público, están dispuestos cronológicamente en orden inverso y presentan enlaces a otros blogs o sitios web (Guenther, 2005; Orihuela, 2006). En el ámbito educativo, se denominan edublogs (education + blogs), es decir, se trata de blogs orientados a la educación.</p> <p>Un blog comienza con una participación inicial, un escrito exponiendo ideas, a partir del cual se desarrolla un proceso de comunicación entre el autor y quienes plantean cuestiones y realizan comentarios al respecto.</p> <p>Su estructura hace posible realizar lecturas cronológicas, temáticas, siguiendo enlaces ente post o con búsquedas de palabras. Es una herramienta especial de discusión y de proceso de reflexión personal</p>
Wikis	<p>Wiki es un concepto que se utiliza en el ámbito de Internet para nombrar a las páginas web cuyos contenidos pueden ser editados por múltiples usuarios a través de cualquier navegador. Dichas páginas, por lo tanto, se desarrollan a partir de la colaboración de los internautas, quienes pueden agregar, modificar o eliminar información.</p> <p>El término wiki procede del hawaiano wiki wiki, que significa “rápido”, y fue propuesto por Ward Cunningham</p>

<p>Webquest</p>	<p>El creador de las WebQuest, Bernie Dodge 1 profesor de tecnología educativa de la San Diego State University, las define como “una actividad de investigación en la que la información con la que interactúan los alumnos proviene total o parcialmente de recursos de la Internet” . Yoder (1999) afirma que es “un tipo de unidad didáctica... que incorpora vínculos a la World Wide Web. A los alumnos se les presenta un escenario y una tarea, normalmente un problema para resolver o un proyecto para realizar.</p> <p>Los temas ideales para este recurso son aquellos que son complejos, con necesidad de abordaje interdisciplinario y de aplicación del pensamiento crítico, reflexivo e independiente, aquellos que requieren el planteo de conjeturas con la consiguiente variedad de escenarios posibles y de interpretaciones.</p> <p>Una webquest consta de seis elementos: introducción, tarea, proceso, materiales, evaluación y conclusión</p>
<p>Plataformas Educativas</p>	<p>Son entornos virtuales para administrar, diseñar e implementar cursos tanto la modalidad a distancia como apoyo a la modalidad presencial. Estas plataformas constituyen un entorno integrado conformado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ zonas, entornos de trabajo con los contenidos (para el trabajo de docentes, alumnos y tutores). ☞ herramientas particulares de gestión en cada una de éstas zonas, entre las que se suelen encontrar herramientas para la gestión de los cursos y sus alumnos, herramientas de apoyo para la gestión de contenidos, herramientas para la evaluación y seguimiento de los alumnos. ☞ herramientas de comunicaciones sincrónicas o asincrónicas para la interacción entre alumnos y profesores o tutores (correo electrónico, chat, foros de discusión, etc.). <p>Actualmente existen una gran variedad de plataformas, entre las más utilizadas se puede mencionar <i>Moodle, e-ducativa, Web CT, Blackboard, Firstclass, NetCampus, S-Training, IT Campus Virtual</i>.</p>

2.3. Mediación pedagógica y comunicacional en los nuevos ambientes educativos

Trabajar con las nuevas tecnologías de información y comunicación, implica , como señala Edith Litwin (2000) “aprender en condiciones de variación constante por el vertiginoso proceso de mejoramiento de las tecnologías,... resolver nuevos problemas relativos al campo disciplinar del que se trate, ... preguntarnos si generan alguna estructuración del pensar, a fin de plantear nuevas propuestas para la construcción del conocimiento,... mediatizarlas”.

Por lo tanto, los nuevos ambientes educativos que han dado lugar las TIC, plantean a los docentes un nuevo desafío, lograr una adecuada mediación pedagógica y comunicacional de los contenidos a enseñar, más allá de su constante formación y actualización en su área disciplinar.

La acción mediadora, según expresa Folegotto (1997), “está ligada a la búsqueda de estrategias que permitan al alumno reposicionarse en relación al objeto de conocimiento”. Para Prieto Castillo (1997) la mediación pedagógica es, “aquellas acciones capaces de promover y acompañar el aprendizaje”, “ la tarea de construir y de apropiarse del mundo y de uno mismo, desde el umbral del otro, sin invadir ni abandonar”, “es tender puentes entre lo que el estudiante sabe y no sabe, entre sus experiencias y lo por vivir, sus percepciones y otras percepciones y conceptos, sus ilusiones y errores y sus búsquedas de verdades... puentes de relación e interacción, puentes terminológicos, puentes tecnológicos, puentes conceptuales, puentes estéticos, puentes de comprensión de situaciones y procesos”.

En relación a la mediación, Gutierrez, F (1997) plantea tres ámbitos donde está presente: los contenidos, la forma de los materiales y las prácticas de aprendizaje . Prieto Castillo (1997) incorpora a partir de la década de los 90, un ámbito más de mediación, las tecnologías.

Para comenzar a trabajar en la mediación pedagógica y comunicacional, se pueden considerar las tres bases necesarias para la elaboración del currículum, que plantea Mario Carretero (1995) “se ha de partir de la clásica relación entre la epistemología de la disciplina, la mente del alumno que recibe dicha información y los métodos didácticos adecuados, tratando de enfatizar la estrecha relación entre estas.”

En este sentido, se advierte la necesidad de reconocer las características epistemológicas propias del área disciplinar, como un punto de partida de la mediación. Éstas aportan el marco teórico y metodológico para estructurar los contenidos e identificarlos como contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que el alumno debe aprender.

Una vez estructurados los contenidos, es importante centrar la atención en la producción de actividades y materiales didácticos, como parte del proceso de mediación; al respecto, Litwin (2000) señala que “deben ofrecer un espacio particularmente apropiado para el aprendizaje de los temas más significativos, los núcleos conceptuales fuertes y los procedimientos metodológicos específicos de la disciplina”..

Tanto Prieto Castillo como Gutierrez, coinciden en que diseñar Prácticas de aprendizaje, no se trata de enunciar ciertas actividades solamente, sino ofrecer también la fundamentación, la aclaración del sentido que tiene para el aprendizaje; reconocer las capacidades y procesos cognitivos involucrados a fin de seleccionar entre el abanico de posibilidades que promuevan el desarrollo integral del alumno; e identificar los métodos didácticos y los recursos tecnológicos apropiados al área disciplinar.

Otro de los ámbitos de la mediación mencionados anteriormente son las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Azinian, H (2009) reconoce que en los ámbitos de aprendizaje de las ciencias naturales, las TIC pueden realizar un aporte distintivo para:

1. la búsqueda, representación y análisis de datos
2. la indagación, la exploración de situaciones, el planteo y verificación de hipótesis;
3. la comunicación (para compartir y construir ideas, recibir y hacer críticas y sugerencias, comunicar conclusiones).

García Alcolea (2009) expresa:

Los sistemas computacionales permiten realizar predicciones biológicas apoyadas en el desarrollo de bases de datos y software de visualización y análisis. Consecuentemente está llegando a ser posible interpretar el

comportamiento de procesos moleculares dentro del contexto de un sistema de componentes que obran recíprocamente. En estos casos son fundamentales las simulaciones en computadora que procuran predecir el comportamiento de tales sistemas.

De este modo trabajar en la mediación de las Tecnologías, no solo es identificar los distintos recursos sino reconocer el uso apropiados de ellos, valorando las particularidades que ofrecen para facilitar el aprendizaje de un área disciplinar determinada.

2.4 Las prácticas de aprendizaje como ámbito de mediación

Entre los ámbitos de mediación que se señalara ut supra, las Prácticas de aprendizaje aparecen como uno de los más importantes, al respecto Daniel Prieto Castillo (1997) señala que:

“las prácticas de aprendizaje representan los caminos por los cuales transita la mediación pedagógica y comunicacional, los que permitirán promover y acompañar el proceso de enseñanza – aprendizaje... Una Práctica no es una consigna expresada a través de un verbo. Cuando sucede así, la relación con el educando se estrecha. Es muy distinta la actitud centrada en una explicitación del sentido de la práctica, de sus consecuencias para el aprendizaje y para la apropiación de un concepto o de un procedimiento.

Los aspectos más destacados que señala este autor aluden a la importancia de explicitar un “marco de sentido” de las actividades que los alumnos deben realizar; “no dejar fuera la variedad de espacios y situaciones en los cuales es posible apropiarse de conceptos y procedimientos” y a la “posibilidad de ampliar el espectro de propuestas de prácticas desde las más monótonas y triviales a las más creativas”.

Respecto al primer punto que destaca el autor, a “dar un marco de sentido”, sugiere prestar especial atención al diseño: “Una práctica requiere de explicaciones, de diálogo, de indicaciones precisas sobre lo que se espera de ella”.

En relación al segundo aspecto, “no dejar fuera la variedad de espacios y situaciones que intervienen el aprendizaje”, plantea dos interrogantes claves “¿Con quién se

aprende? ¿Con qué se aprende?“. Advierte de esta manera la existencia de distintas “instancias” que responden a ellas a las que denomina “instancias de aprendizaje”. Conceptualiza a las Instancias de aprendizaje como “seres, espacios, objetos y circunstancias en los cuales y con los cuales el alumno se va apropiando de experiencias y conocimientos, en los cuales y con los cuales va construyendo su aprendizaje”.

Seis son las instancias de aprendizaje que considera: con la institución, con el educador, con los medios y materiales, con el grupo, con el contexto y con uno mismo. “No trabajar adecuadamente desde cada una de ellas empobrece y se limita el aprendizaje... Cuando las prácticas se reducen a una de las instancias de aprendizaje, y dentro de ella a un único esquema, se pierden oportunidades para la labor de los estudiantes, se deja la variedad de espacios y situaciones en los cuales es posible apropiarse de conceptos y procedimientos.”

En el marco de estas instancias propone distintas posibilidades de ampliar el espectro de propuestas de prácticas, las cuales están descritas en la Tabla que se presenta a continuación.

Fig. 2.3 Tabla. Instancias de aprendizaje D. Prieto Castillo

Instancia de aprendizaje	Descripción
Aprendizaje con la institución	La institución representa, frente al estudiante, el sistema en pleno funcionamiento. Se aprende de una institución cuando el sistema funciona, cuando los materiales están a tiempo y están bien mediados, cuando los tutores están presentes de acuerdo con los compromisos adquiridos, cuando como aprendiz, se siente contenido por un conjunto de acciones, seres y materiales que le ofrecen seguridad para la marcha del proceso. Se aprende así la seriedad de un sistema, el cumplimiento, la responsabilidad, lo que implica en tiempos de desorden y de abandono el encontrar algo bien armado y con voluntad de acompañamiento.
Aprendizaje con el educador	El educador está en más de un punto del sistema, como docente, en la mediación de los materiales, en el diseño del sistema, en las revisiones de las formas de seguimiento y de evaluación.

<p>Aprendizaje con medios, materiales y la tecnologías</p>	<p>Los medios, materiales y tecnologías son un factor de importancia los nuevos ambientes educativos, sobre todo por lo que significan a la hora de aprender fuera de las aulas. Es aquí donde la mediación cobra su mayor sentido, refiere a recursos verbales, visuales y verbales visuales, desde el texto hasta las más complejas posibilidades hipertextuales. Hay un discurso de lo escrito, de lo visual, de lo verbal visual, que necesita ser considerado según su especificidad para mediar el aprendizaje.</p>
<p>Aprendizaje con el grupo</p>	<p>El trabajo grupal no asegura un aprendizaje significativo si no hay una planificación de actividades, si el educador no sigue paso a paso lo que sucede, si no se involucra en el proceso.</p> <p>Las tecnologías de la información y de la comunicación han favorecido considerablemente el desarrollo de esta instancia, convirtiéndola en una de las más relevantes de la modalidad a distancia. Los llamados grupos virtuales funcionan bien en muchas experiencias, pero dependen siempre de la organización, las consignas, las herramientas tecnológicas seleccionadas y el seguimiento de la propuesta didáctica.</p>
<p>Aprendizaje con el contexto</p>	<p>El contexto cobra valor para plantear prácticas de aprendizaje que cobren significado para el alumno. Prácticas que sean posibles, situadas coadyudan al aprendizaje. Para ello surge la necesidad de conocer al interlocutor, de asomarse a sus espacios, a su entorno físico y humano.</p>
<p>Aprendizaje consigo mismo</p>	<p>El aprendizaje consigo mismo es sin duda el camino menos transitado en el terreno de la educación. Se dice “uno mismo” en el sentido de tomarse como punto de partida para el aprendizaje. Y ello significa que se puede aprender del propio pasado, cultura, lenguaje, memoria, proyectos y frustraciones, sueños, sentimientos, conceptos, estereotipos, etc. Cuando se aprende así el aprendiz es el recurso de aprendizaje, se involucra con todo su ser en el proceso.</p>

Respecto al tercer aspecto que señala Prieto Castillo, “posibilidad de ampliar el espectro de propuestas de prácticas desde las más monótonas y triviales a las más creativas”, el autor presenta distintos tipos de prácticas.

Fig.2.4 Tabla: Tipos de Prácticas de aprendizaje D. Prieto Castillo

Tipo de práctica	Descripción
Prácticas de aplicación	Estas prácticas aluden a “la tarea de hacer algo, sea en las relaciones presenciales o de contexto. Sigue presente, como condición de posibilidad, el discurso, pero pasa a primer plano el hacer con los otros, con objetos y espacios.
Prácticas de interacción	La interacción es un recurso valiosísimo de aprendizaje. Piénsese en el diálogo entre personas, en el juego infinito de factores intervinientes. Cuanto más prácticas de interacción logremos en nuestro proceso educativo, cuando más los seres se acerquen en esa investigación conjunta de un hecho, mayores serán las posibilidades de aprendizaje.
Prácticas de significación	Una práctica de significación es aquella en la que se ejercita y se forma la capacidad de precisar conceptos y su correspondiente internalización... Tiene por finalidad: Propiciar un modo flexible de significar Apreciar los mensajes sociales desde una actitud activa, en el sentido de no caer en la aceptación sin más Favorecer la capacidad de relacionar textos Desarrollar la capacidad de enfrentar los textos críticamente.
Práctica de observación, comparación, contraste	Cuando nos detenemos a observar nuestros espacios más cercanos, el cuarto donde dormimos, la calle por la que transitamos a diario o de los lugares de trabajo o de entretenimiento, por ejemplo, encontramos verdaderas sorpresas. A menudo se elogia a alguien diciendo "es muy observador", como si fuera una cualidad heredada o surgida de la nada. Es posible que exista una mayor predisposición a ciertos detalles, como en el caso de los pintores o los escultores, pero también lo es que la observación puede ser desarrollada mediante la práctica. La capacidad de observar es fundamental en todas las profesiones. y en algunas de ellas hay una larga preparación, como, por ejemplo, en el caso de las ciencias naturales.
Prácticas de reflexión sobre el contexto	Volcar la reflexión al contexto constituye un recurso precioso para el aprendizaje, y sin duda una obligación del educador y del sistema. Se trata de conocer ciencia, nadie lo discute, pero también de conocer contexto, porque vivimos en él y necesitamos claves para interpretarlo. Reflexionar, entonces, sobre las variadas caras del contexto, orientar nuestros conceptos a situaciones y prácticas del entorno de los estudiantes.

Prácticas de prospectiva	Toda la historia del hombre, en sentido individual, grupal y social, ha consistido en un esfuerzo para ensanchar los márgenes del futuro. Hay momentos en que éste se nos viene encima, sea por razones económicas, de deterioro del medio ambiente, de violencia, o por crisis personales. Hay países a los cuales el futuro se les estrecha, y no pueden planificar más allá de unos pocos meses por delante. Al margen de las situaciones críticas; o precisamente porque ellas son siempre una posibilidad en estos tiempos que corren, podemos ofrecer a nuestros estudiantes recursos para pensar futuro.
Prácticas de inventiva	Se insiste en brindar oportunidades de creatividad a los estudiantes. Reconocemos dos líneas: una en la cual la imaginación vuela casi sin fronteras, para plantear alternativas a situaciones, objetos y espacios dados, y otra en la que el procedimiento es más gradual y parte de los objetos más cercanos, producidos precisamente por un acto de invención, para avanzar a formas más generales.

2.5 Niveles De Comprensión de Teoría de la Comprensión. D. Perkins

D. Perkins (1997) aborda el tema de las actividades que se proponen a los alumnos en el marco de la Teoría de la Comprensión. Reconoce una Pedagogía de la comprensión, la cual significa “comprender cada pieza en el contexto del todo y concebir el todo como el mosaico de sus piezas” y advertir “... los peligros que entraña una visión demasiado atomista de la enseñanza, una visión que no preste atención a cómo los datos y conceptos individuales forman un mosaico más amplio que posee un espíritu, un estilo y orden propios. Por lo que una pedagogía de la comprensión sería el arte de enseñar a comprender”.

El autor propone el concepto de “conocimiento generador”, como “el que no se acumula sino que actúa”. Concibe el conocimiento generador, como acción o actuación que implica tres funciones claves: “retención”, “comprensión” y “uso activo”. Señala que la comprensión desempeña una función central en esta triada, porque “las cosas que se pueden hacer para entender mejor un concepto son las más útiles para recordarlo. Así, buscar pautas en las ideas, encontrar ejemplos propios y relacionar los conceptos nuevos con conocimientos previos, sirven tanto para

comprender como para guardar información en la memoria”. Por otra parte manifiesta que si no hay comprensión es muy difícil usar activamente el conocimiento.

Estas “cosas que se puede hacer, que revelan la comprensión y la desarrollan”, son denominadas por Perkins “actividades de comprensión”: Explicación, ejemplificación, aplicación, justificación, comparación y contraste, contextualización, generalización.

Además Perkins describe “como lado interno, no visible, de las actividades de comprensión”, “las imágenes mentales” o “modelos mentales”. Conceptualiza a la imagen mental como “un tipo de conocimiento holístico y coherente; cualquier representación mental unificada y abarcadora que nos ayuda a elaborar un determinado tema”.

La relación entre las imágenes mentales y las actividades de comprensión es bilateral: “las imágenes mentales permiten realizar actividades de comprensión y a su vez las actividades de comprensión generan imágenes mentales”. Cualquiera sea la actividad de comprensión -explicar, ejemplificar, etc.- si se posee las imágenes mentales correctas, éstas ayudarán a realizar la actividad. “Si se ayuda a los alumnos a adquirir imágenes mentales, éstos desarrollarán su capacidad de comprensión. Y si les pide que realicen actividades de comprensión construirán imágenes mentales. Constituyen el Yin y el yan de la comprensión” Perkins, (1997). Identifica diferentes niveles de comprensión. Contenido, Resolución de problemas, Epistémico y De investigación.

Fig 2.5 Tabla: Niveles de comprensión. David Perkins (1997)

Nivel de Comprensión	Descripción
Nivel Contenido	Conocimiento y práctica referentes a los datos y a los procedimientos de rutina... Las actividades correspondientes no son de comprensión sino reproductivas: repetición, paráfrasis, ejecución de procedimientos de rutina... Las imágenes mentales son particulares y “algo estrechas”. La escuela convencional se ocupa en gran medida de este nivel más que en los restantes.
Nivel Resolución de problemas	Conocimiento y práctica referentes a la solución de los problemas típico de la asignatura... La actividad correspondiente es la resolución de problemas en el sentido clásico... Las imágenes mentales comprenden actitudes y estrategias de resolución de problemas

Nivel epistémico	Conocimiento y práctica referente a la justificación y la explicación de la asignatura... La actividad de comprensión es generar justificaciones y explicaciones... Las imágenes mentales expresan las formas de justificación y explicación correspondientes a la disciplina. Este nivel es poco considerado en la educación convencional.
Nivel de investigación	Conocimiento y práctica referentes al modo como se discuten los resultados y se construyen nuevos conocimientos en la asignatura... Las actividades correspondientes son plantear hipótesis nuevas, cuestionar supuestos, etc.... Las imágenes mentales incluyen el espíritu de aventura y cierta comprensión de qué cosas sirven para una buena Hipótesis, es decir, una hipótesis potencialmente iluminadora y válida. De igual modo que en el nivel epistémico, la educación convencional le presta muy poca atención.

2.6. Asistentes pedagógicos y tecnológicos para el diseño de prácticas de aprendizaje

En Enero de 2004 surge un cambio focalizado en aspectos tecnológicos, pero con amplias repercusiones sociales, en primera instancia y, como consecuencia su repercusión en educación: la Web 2.0., cuya principal característica es la sustitución del concepto de Web de lectura, por el de lectura-escritura.

Los recursos y servicios de la Web 2.0 como blog, folksonomías, tags, post, RSS, wikis, Bloglines, YouTube, Flickr, Wikipedia, etc. abren nuevas posibilidades, más allá de las plataformas educativas LMS utilizadas hasta el momento como Moodle, Web CT, Blackboard, Firstclass, NetCampus, S-Training, IT Campus Virtual , educativa , Moodle, entre otras.

A continuación se describen algunas aplicaciones, focalizando la atención en los tipos de prácticas y recursos tecnológicos que ofrecen y en particular la asistencia que brindan para trabajar con ellos. Las aplicaciones seleccionadas son: Plataforma educativa Moodle, Blogger, WikiSpace y eXeLearnig.

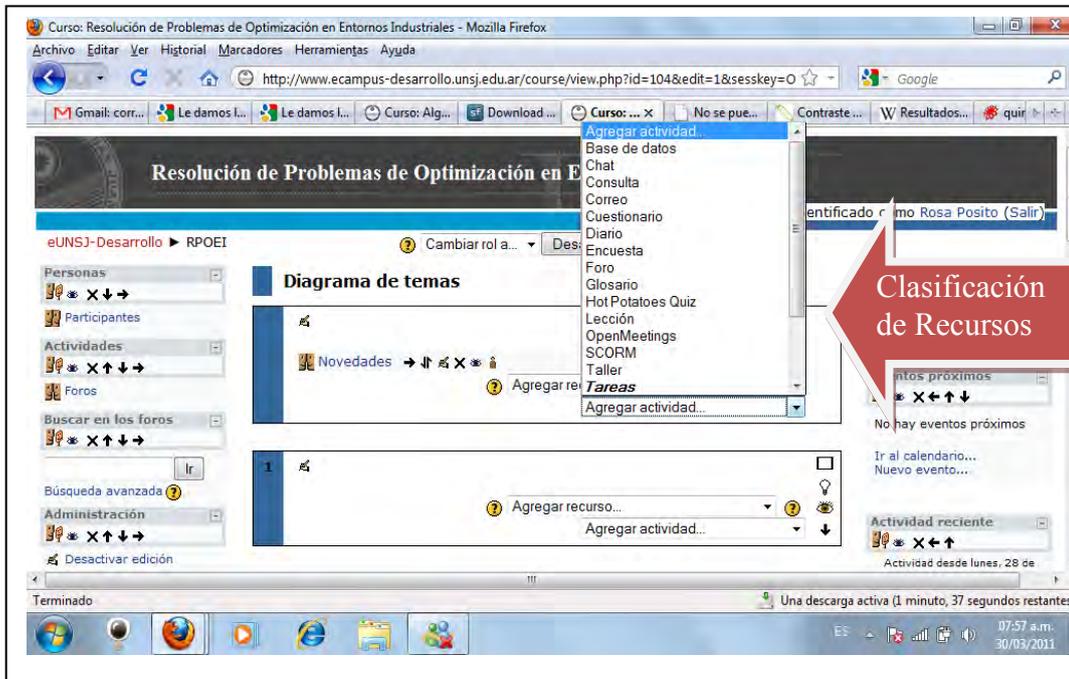


Fig. 2.6 Moodle

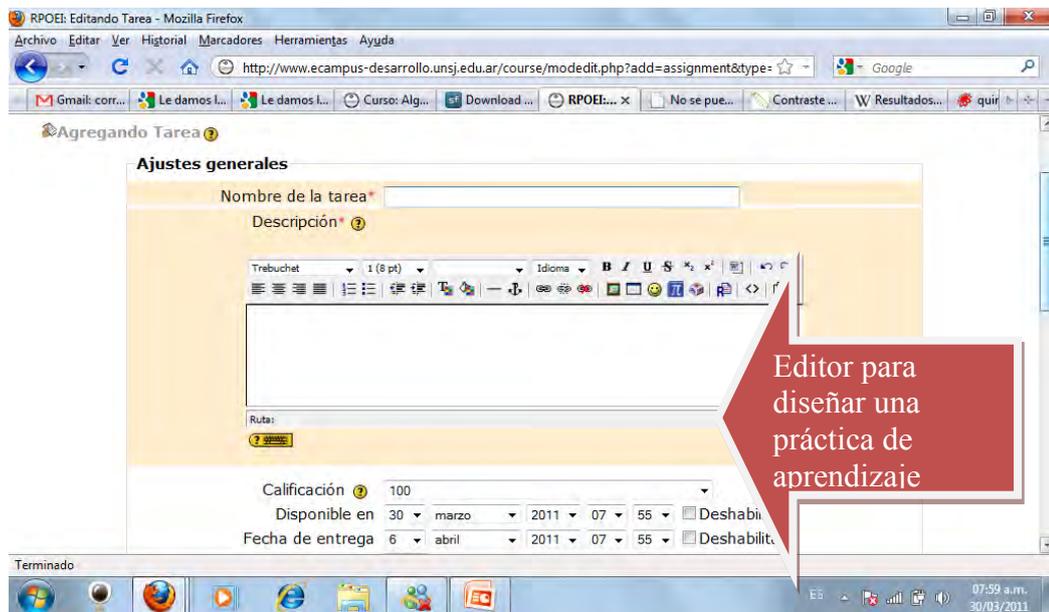


Fig. 2.7 Moodle

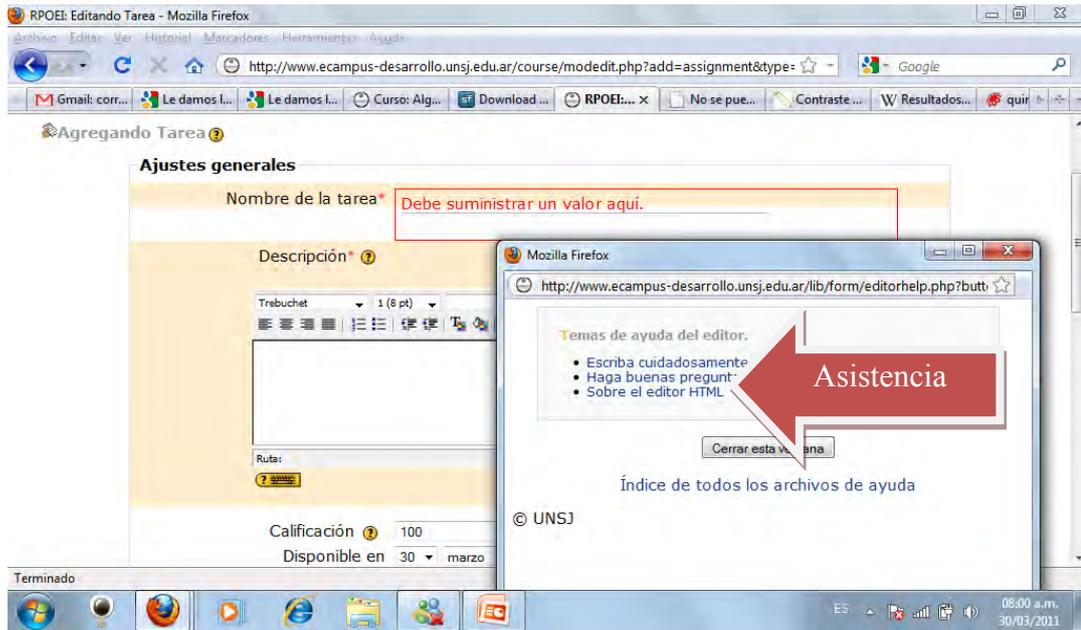


Fig. 2.8 Moodle

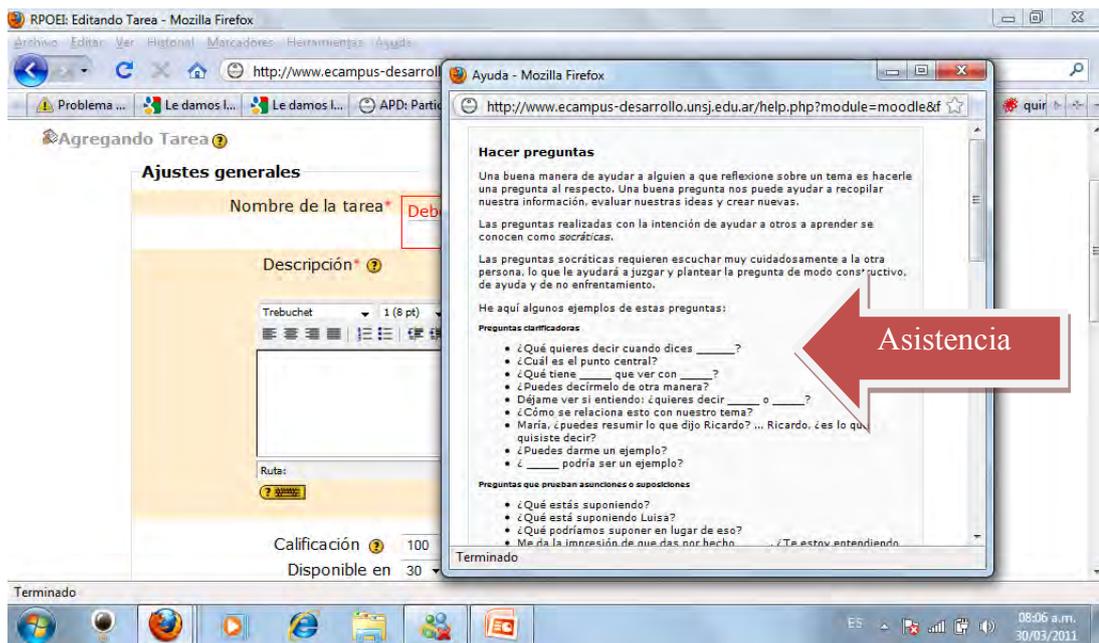


Fig. 2.9 Moodle

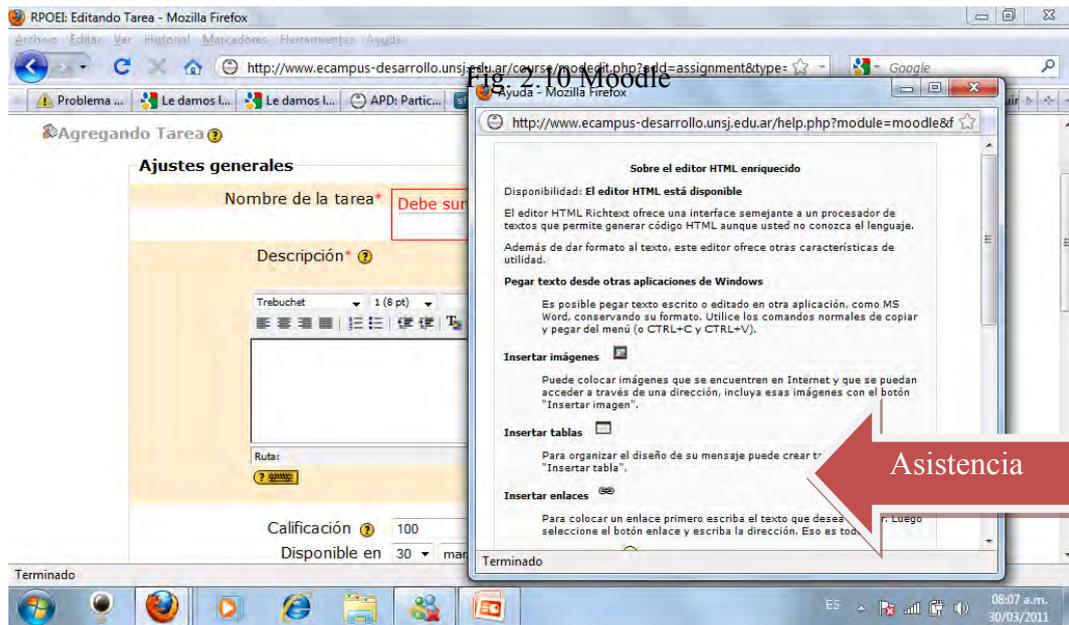


Fig. 2.10 Moodle

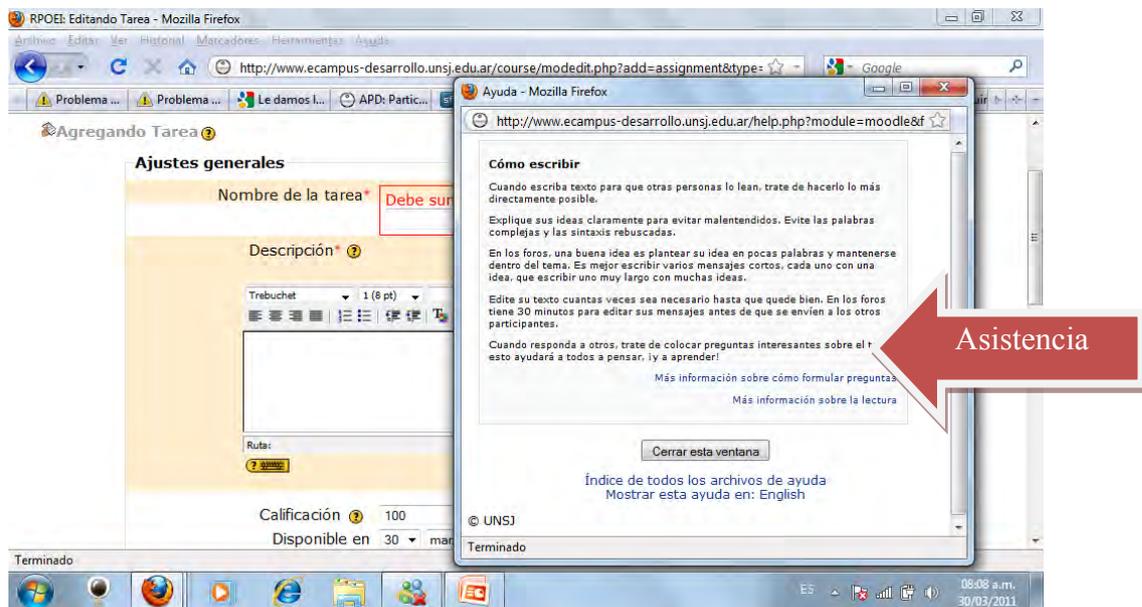


Fig. 2.11 Moodle



eXe Learning, es editor de recursos educativos Open Source (Código Abierto), creado por la Auckland University of Technology y la Tairawhiti Polytechnic. Es un programa de gran utilidad para los docentes, ya que permite construir contenido web didáctico sin necesidad de ser experto en la edición y marcado con XML ó HTML, permite exportar contenido como páginas web autosuficientes o como paquetes IMS, SCORM 1.2 ó Common Cartridge. Puede descargarse en forma gratuita desde: <http://exelearning.org/>

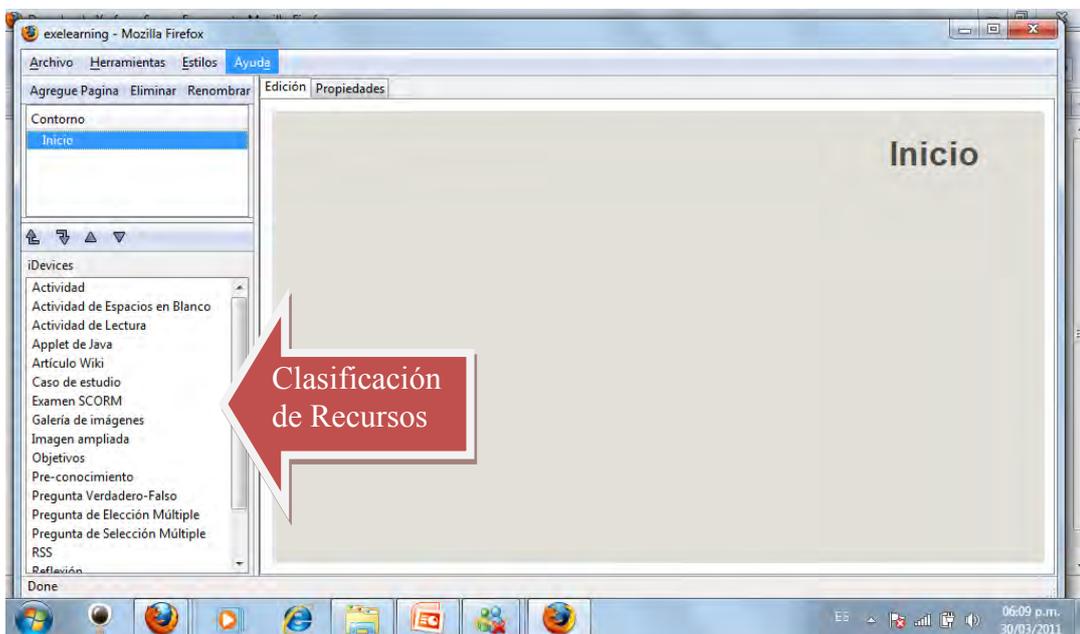


Fig. 2.12 eXeLearning

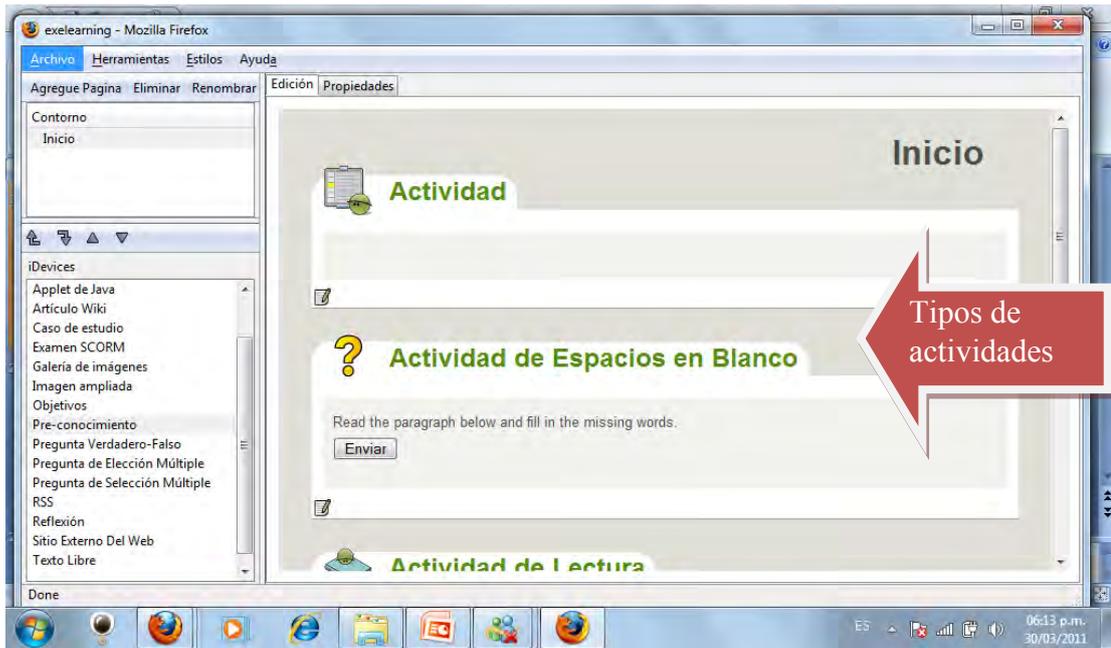


Fig. 2.13 eXeLearning

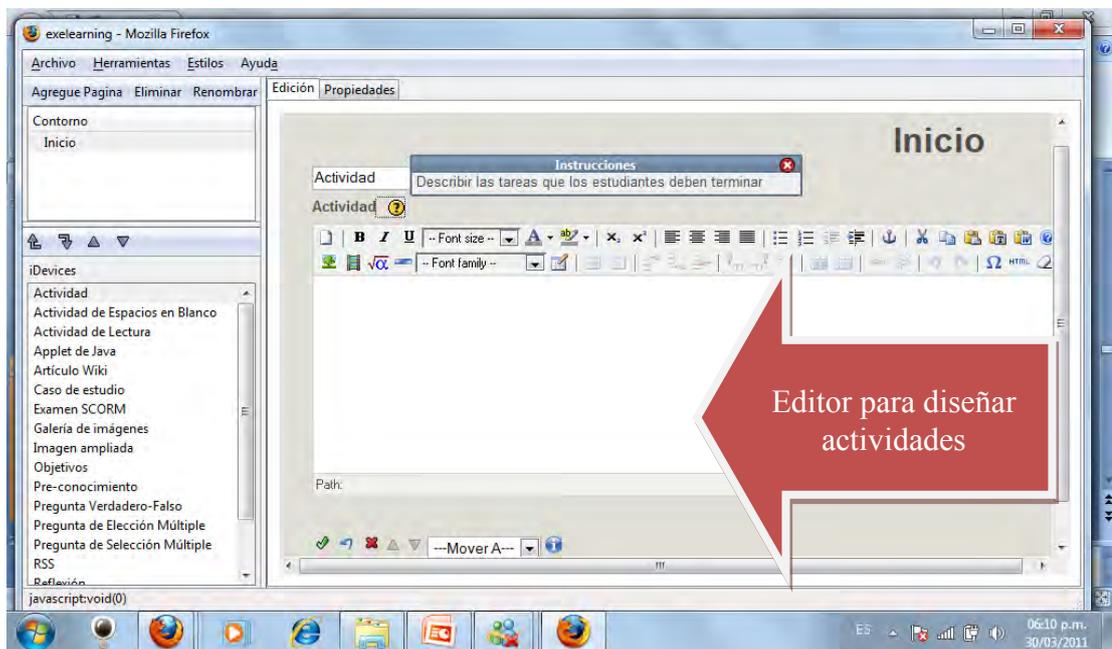


Fig. 2.14 eXeLearning

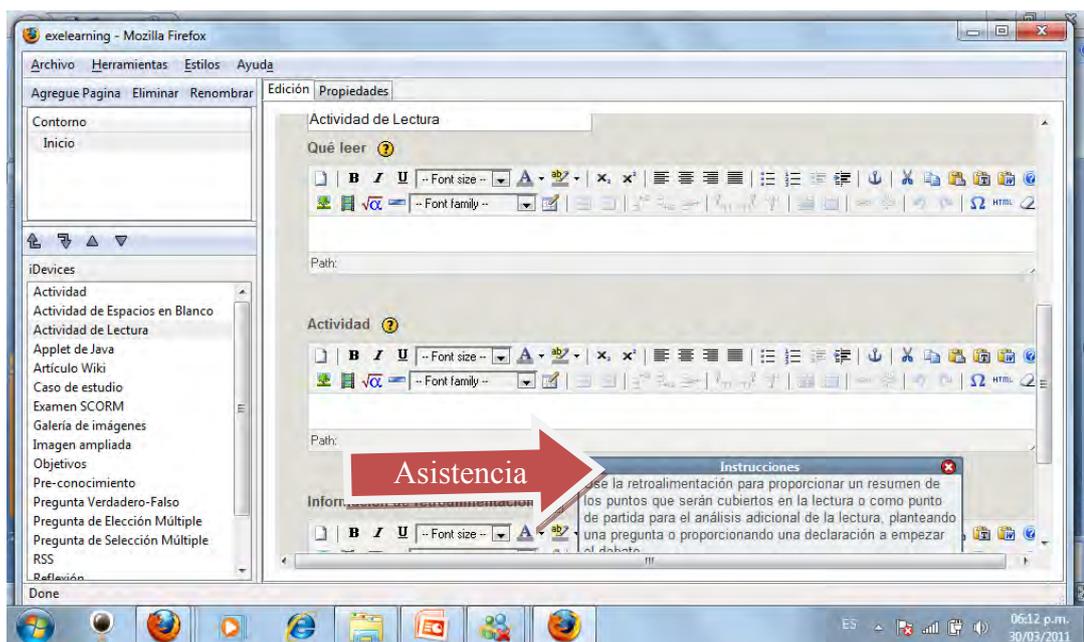


Fig. 2.15 eXeLearning

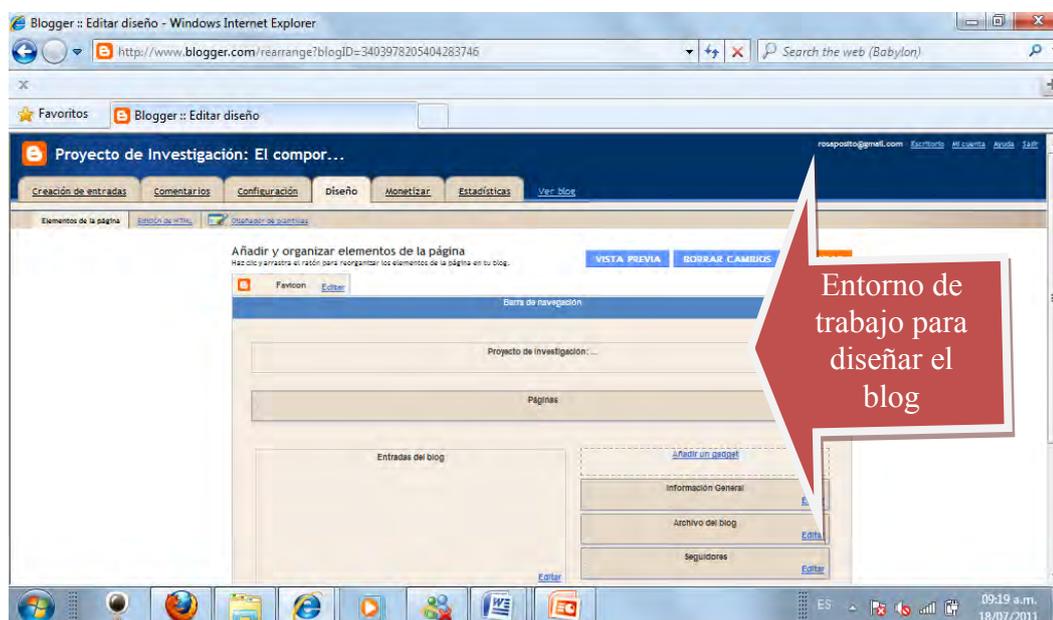


Fig. 2.16 Blogger

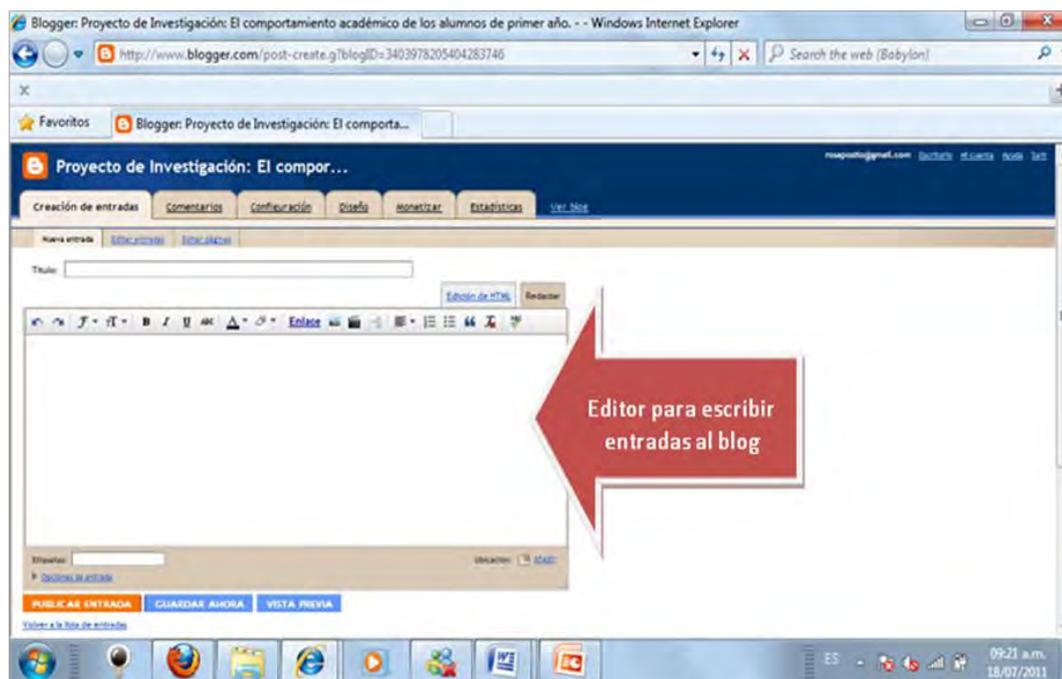


Fig. 2.17 Blogger

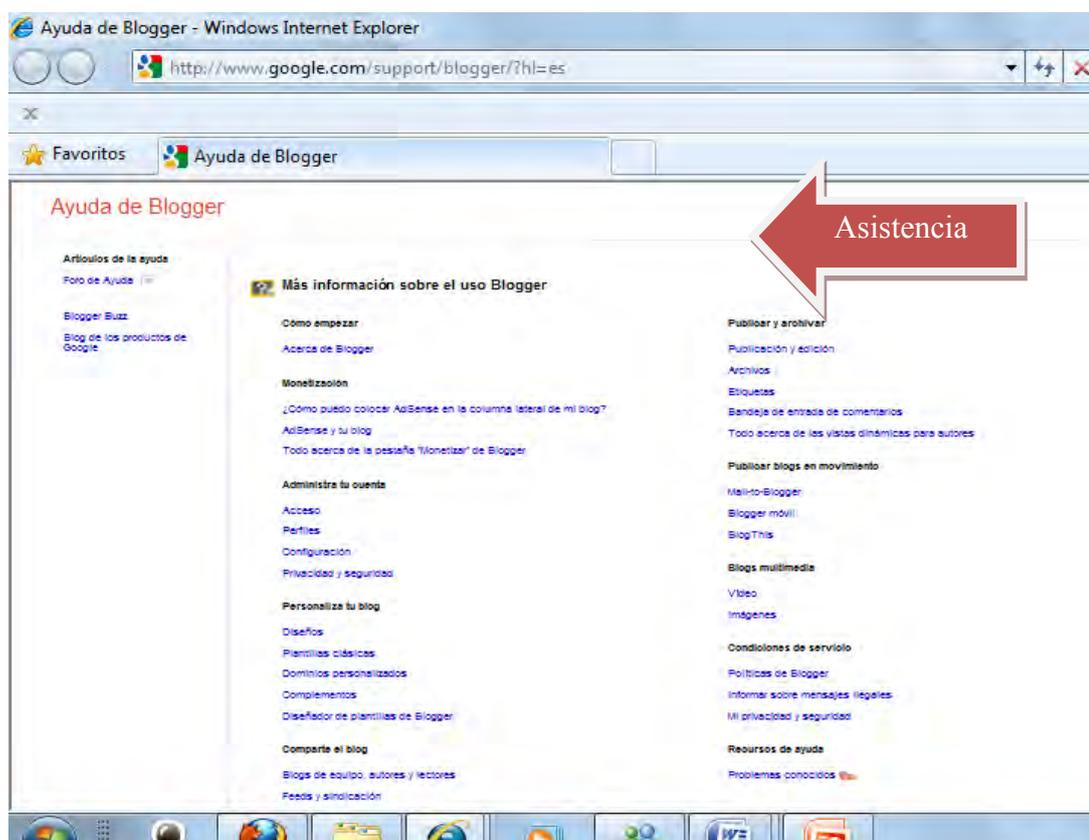


Fig. 2.18 Blogger

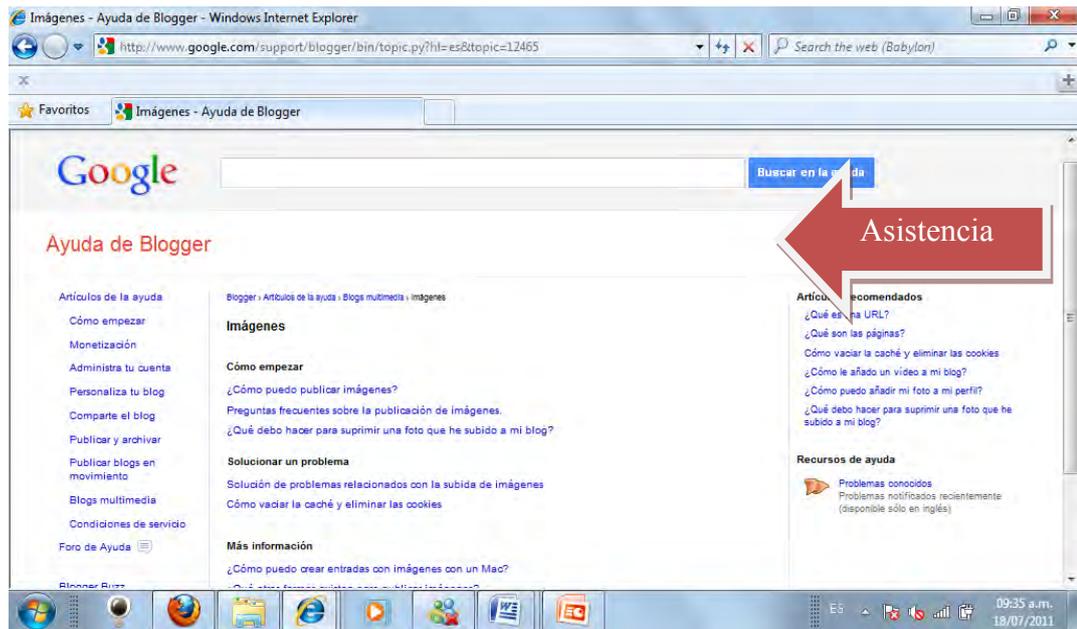


Fig. 2.19 Blogger

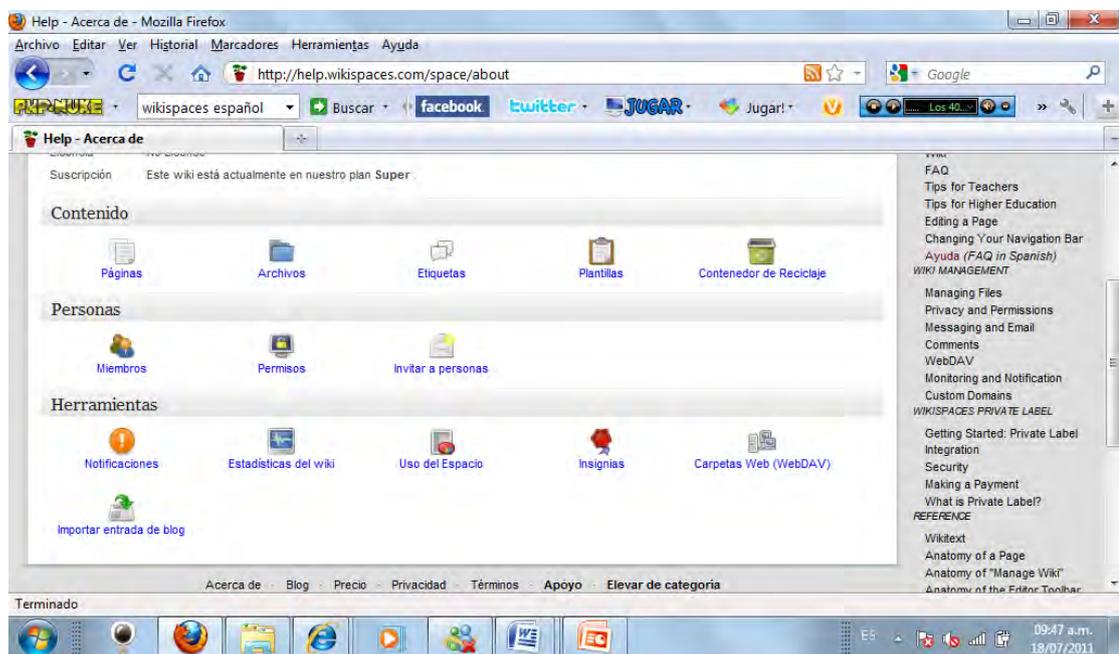


Fig. 2.20 WikiSpace

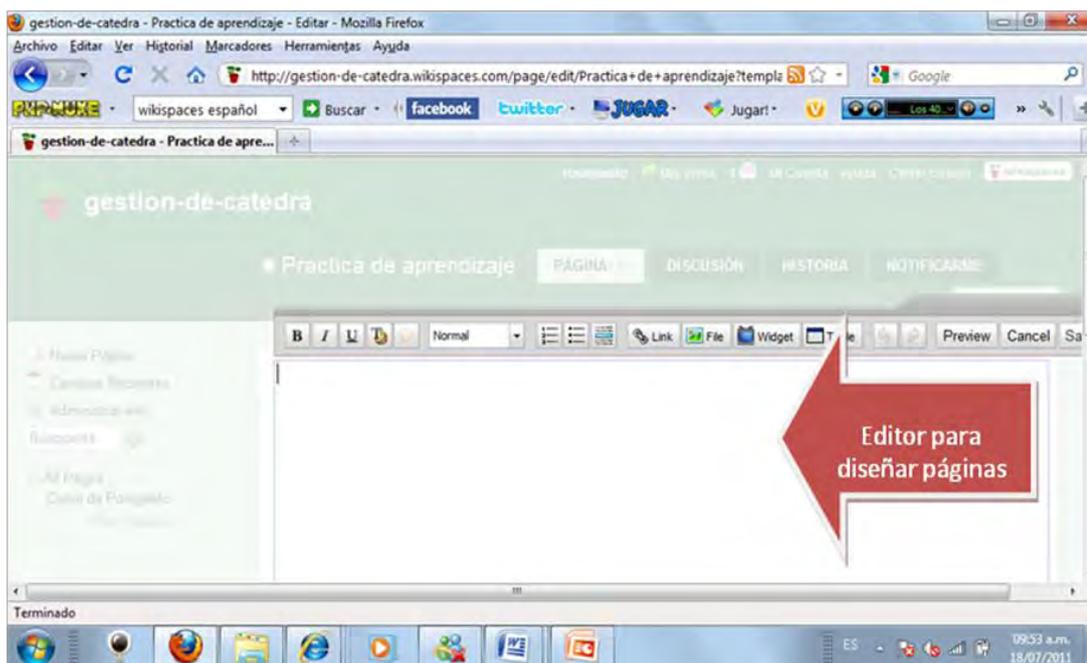


Fig. 2.21 WikiSpace

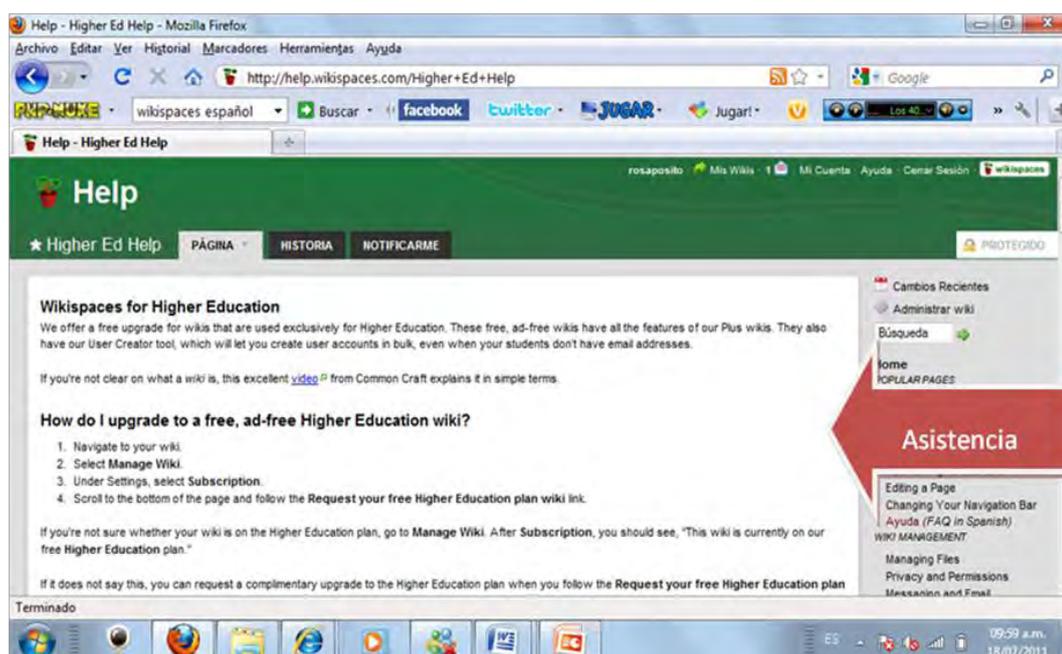


Fig. 2.22 WikiSpace

Las aplicaciones descritas cuentan con un generador de contenidos, el docente en su perfil encuentra un Editor de contenidos que le permite la edición de páginas, donde puede incluir material de multimedia, organizar y estructurar los contenidos en temas

y subtemas; incorporar archivos previamente elaborados y en todos los ofrecen asistencia en los aspectos tecnológicos y una ayuda mínima en los aspectos didácticos.

2.7. Modelo Triárquico De La Inteligencia Humana. Inteligencia Éxitosa. R.J.Stenrberg

Entre los aspectos a considerar para el diseño de prácticas de aprendizaje que se señalara ut supra, se retoma de manera especial “la posibilidad de ampliar el espectro de propuestas de prácticas desde las más monótonas y triviales a las más creativas”.

En este sentido se advierte la necesidad de reconocer cómo lograr diseños creativos de prácticas de aprendizaje, lo cual conlleva a explorar cómo promover en los docentes su capacidad creativa. R.J.Stenrberg (1986), realiza un aporte con su teoría Triárquica de la inteligencia humana.

El Modelo Triárquico de la inteligencia Humana de R.J.Stenrberg (1986), también denominado Teoría de la Inteligencia Exitosa, concibe la Inteligencia Humana como el autogobierno mental y como la adaptación propositiva, selección y modificación de ambientes que hace un sujeto.

El autor distingue tres Subteorías en el Modelo Triárquico de la inteligencia Humana: Componencial (Inteligencia analítica), Experiencial (Inteligencia Creativa) y Contextual (Inteligencia Práctica).

Fig. 2.23 Tabla: Modelo Triárquico de la inteligencia Humana. Inteligencia exitosa. R.J. Stenrberg

Subteoría	Descripción
<p align="center">Subteoría Componencial - inteligencia analítica</p>	<p>Esta subteoría especifica los mecanismos mentales que determinan la conducta inteligente, tiene validez universal. Los mecanismos a los que alude son llamados componentes del procesamiento informativo. Un componente es un proceso mental que puede traducir en estímulo sensorial en una representación, transformar una representación en otra o traducir una representación en una actividad motora.</p> <p>La subteoría considera la existencia de tres tipos de componentes: Metacomponentes, Componentes de ejecución y los componentes de adquisición de conocimientos.</p> <p>Los metacomponentes: procesos directivos, superiores utilizados en la planificación, supervisión y evaluación de la acción y la conducta.</p>

	<p>Los componentes de ejecución son los utilizados para realizar la tarea. Aplicación de estrategias para soluciones de problemas de la lingüística y espaciales.</p> <p>Los componentes de adquisición del conocimiento son los procesos mentales utilizados en el aprendizaje, como análisis, relación, síntesis, comparación.</p> <p>Por lo tanto la inteligencia, desde esta subteoría consiste en el conjunto de mecanismos utilizados en aprender cómo solucionar problemas, en la decisión sobre la estrategia o estrategias a seguir en su resolución y en la ejecución efectiva de los pasos preestablecidos para ello.</p> <p>Una persona con Inteligencia analítica se destaca por la lógica y el razonamiento abstracto (desarrollo del hemisferio izquierdo del cerebro), gran capacidad para analizar, evaluar, comparar, contractar y juzgar.</p>
<p>Subteoría Experiencial - Inteligencia Creativa</p>	<p>Esta Subteoría considera dos aspectos de la experiencia que son importantes en la conducta inteligente, la capacidad o habilidad para afrontar situaciones novedosas y la habilidad para automatizar el procesamiento informativo.</p> <p>La habilidad para enfrentar situaciones nuevas se manifiesta en los procesos de Insight o intuición; según Janet Davidson son tres los tipos principales:</p> <p>Codificación selectiva: es el proceso a través del cual se realiza selección de información en función de fines y propósitos.</p> <p>Comparación selectiva: involucra la asociación de información existente con la nueva. Se vincula los eventos novedosos con la información conocida.</p> <p>Combinación selectiva: involucra la vinculación de la información seleccionada de modo creativo y novedoso. La articulación de relaciones no evidentes u obvias entre la información existente y la nueva. Aquí puede aparecer la intuición como manera de considerar algo percibido como repentino, evocando sorpresa y a menudo satisfacción.</p> <p>La inteligencia creativa corresponde a esta subteoría, tiene que ver con los procesos de Insight o intuición (desarrollo del hemisferio derecho). El talento creativo codifica, combina y compara selectivamente la información de manera de producir obras originales.</p> <p>La subtería experiencial relaciona la inteligencia tanto con el mundo exterior como interior del individuo, responde acerca de cuándo la conducta es inteligente. Especifica la relación entre la inteligencia y la cantidad de experiencia con la tarea o situación.</p> <p>Son actividades propias del pensamiento creativo descubrir, inventar, imaginar, suponer, etc.</p>

<p>Subteoría Contextual- Inteligencia Práctica</p>	<p>Esta subteoría resalta la importancia de la relación con el medio, con el mundo exterior, considera “la inteligencia como la adaptación consciente, la selección y la transformación de un medio ambiente real que sea congruente con la vida, intereses, necesidad y habilidades de la persona”.</p> <p>La subteoría contextual relaciona la inteligencia con el mundo externo, se dirige a las cuestiones acerca de cuáles son las conductas inteligentes para ese individuo y dónde lo son. Corresponde a esta teoría la inteligencia práctica.</p>
--	---

CAPITULO III

- **GESTOR DE PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE**
- **-- GPA --**

CAPITULO III

GESTOR DE PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE

“La creatividad es la fragancia de la libertad individual de cada persona” Osho

3.1. Introducción

En este capítulo se presenta el desarrollo del prototipo denominado Gestor de prácticas de aprendizaje – GPA-. El Gestor se propone como solución al problema planteado en esta tesis. El Gestor es concebido como un espacio integrado que le permitirá al docente ejercer la libertad de planificar su recorrido - elegir su propio itinerario- para diseñar y gestionar las prácticas de aprendizaje que propondrá a sus alumnos, desde una orientación pedagógica y tecnológica. Esta asistencia es traducida en acciones conducentes a generar diseños de prácticas de aprendizaje creativos, que promuevan la comprensión de los contenidos de las Ciencias naturales y sean pertinentes a los nuevos ambientes educativos.

Para el análisis y diseño del Gestor se utilizó la metodología ICONIX (ver Anexo II). La metodología comprende cinco fases que van desde el análisis hasta pruebas y mantenimiento:

1. Determinación de Requerimientos
2. Análisis
3. Diseño
4. Implementación
5. Pruebas, Mantenimiento y Explotación.

El desarrollo del gestor se realiza a nivel de prototipo, por lo tanto la etapa de implementación y de pruebas se han llevado a cabo a fin de que permita reconocer las distintas funcionalidades que ofrece el Gestor.

3.2. Desarrollo del Gestor GPA

3.2.1. Especificación de requisitos del Gestor GPA

3.2.1.1. Propósito

El objetivo de esta etapa es definir de manera clara y precisa todas las funcionalidades y restricciones de la aplicación que se desea construir.

3.2.1.2. Ámbito del Gestor

El gestor de prácticas de aprendizaje se propone como una solución tecnológica y pedagógica al problema de diseño de prácticas de aprendizaje para los nuevos ambientes educativos, que promuevan la comprensión de los contenidos de las Ciencias Naturales.

La aplicación a desarrollar debe facilitar a los docentes, la tarea de diseñar y gestionar las prácticas de aprendizaje que desea proponer a sus alumnos. Si bien está pensado para los docentes nivel superior, es posible su adaptación a otros niveles educativo, con la introducción de mayor ejemplificación adecuada a dicho nivel.

3.2.1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

Definiciones

Gestor	Aplicación web que permite crear y administrar todas las operaciones básicas sobre las prácticas de aprendizaje.
Docente	Persona que diseña las prácticas de aprendizaje
Administrador	Persona que se encarga del registro de usuarios y actualización de los contenidos del gestor

Abreviaturas

GPA	Gestor de Practicas de Aprendizaje
PA	Prácticas de Aprendizaje
CN	Ciencias Naturales
AP	Asistente Pedagógico
NAE	Nuevos Ambientes Educativos.

3.2.1.4. Descripción General del Gestor

El Gestor de prácticas de aprendizaje debe permitir tanto el diseño como la administración de las prácticas de aprendizaje de un docente del área de las Ciencias Naturales, ofreciendo la asistencia pedagógica necesaria. Esto requiere determinar y caracterizar las dimensiones que incluirá el gestor:

- A. Los elementos del Diseño de una PA
- B. Las acciones que implica el diseño de PA para ser gestionada
- C. Los componentes del Gestor para asistir al docente de Ciencias Naturales

A. Elementos del Diseño de una PA

Para el diseño de las PA se identificaron cada uno de los elementos que debe incluir:

- **Marco de sentido**

D Prieto Castillo (1997) señala como uno de los elementos importante del diseño “dar un marco de sentido”, dar a conocer el por qué? Y el para qué? De una práctica. Esto, le permitirá al estudiante saber hacia dónde se sugiere avanzar para construir su aprendizaje. Se favorece de esta manera la coherencia entre el pensar, sentir y actuar del alumno. Que su hacer se relacione con lo que siente y piensa. Por lo tanto en las prácticas de aprendizaje se debe explicitar los objetivos que se esperan alcanzar y fundamentar su importancia.

- **Consignas de actividades a realizar.**

Se debe explicitar las indicaciones del proceso a seguir para poder realizar la práctica, de manera clara y precisa. Las actividades dependen del tipo de práctica de aprendizaje.

- **Recomendaciones.**

Se pueden dar recomendaciones en cuanto a las acciones que los alumnos deberán seguir, los materiales educativos a consultar, los conocimientos previos a revisar y las relaciones con los conocimientos nuevos involucrados

- **Instancia.**

Las PA aproximan a los alumnos a distintos seres, espacios, objetivos, circunstancias a lo que P. Castillo (1996) denomina Instancias de Aprendizaje. Estas instancias se deben reconocer y explicitar en la PA. Ver Fig. 2.3 Capítulo II.

- **Recursos.**

Los nuevos ambientes educativos ofrecen un variado repertorio de recursos, los cuales deben ser delicadamente analizados a fin de utilizarlos convenientemente de manera que se constituyan en un elemento para la mediación pedagógica y comunicacional.

- **Forma de presentación, condiciones y fecha de entrega.**

En los nuevos ambientes virtuales, este elemento requiere de especial atención. Por ejemplo especificar si la producción del alumno será una intervención en un foro, un archivo que deberá publicar/subir en una plataforma educativa o un archivo adjunto en un correo, participación en un documento compartido a través de aplicaciones para trabajo colaborativo, u otra forma de entrega tradicional. Lo importante es no perder de vista este aspecto a la hora de diseñar la práctica, y comunicar al alumno claramente la forma en que deberá presentar su producción, precisando los detalles de manera de anticiparse a los inconvenientes que el alumno deberá sortear a la hora de presentar su trabajo.

- **Criterios a evaluar:**

Especificar los criterios orientará al alumno en el seguimiento de su propio proceso de aprendizaje para el logro de los objetivos propuestos en la PA.

B. Acciones que implica la gestión de prácticas de aprendizaje

Las acciones básicas identificadas para la gestión de las prácticas de aprendizaje son:

- **Diseñar:** Elaborar la PA con todos elementos descriptos
- **Modificar:** Editar y/o eliminar una PA ya diseñada
- **Clasificar:** Clasificar la PA según el nivel de comprensión y la Instancia que trabaja
- **Validar:** Verificar si la PA cumple con los aspectos identificados de importancia para el diseño.
- **Mostrar:** Visualizar las PA por asignatura y ciclo lectivo
- **Visualizar el Mapa de prácticas:** Presentación de un mapa de prácticas que manifieste en un gráfico estadístico la relación de la cantidad de PA por cada nivel de comprensión e instancias trabajadas para un ciclo lectivo.

A medida que el docente va proponiendo prácticas de aprendizaje va construyendo un mapa de actividades, a través de la gráfica podrá observar qué aspectos están más trabajados y cuáles no se han trabajado. De esta manera mejorará y completará las actividades que le propondrá a los alumnos, tratando de abarcar la mayor cantidad de variantes.

Se propone construir el mapa de prácticas para promover los múltiples caminos de acceso al conocimiento a través del trabajo con los cuatros niveles de comprensión en las distintas instancias posibles.

C. Componentes del Gestor para la asistencia pedagógica

El Gestor incluye un Asistente Pedagógico –AP- compuesto por conceptos, pautas, ejemplos que orientan al docente en el diseño de las PA.

La propuesta didáctica considerada para el AP surgió del análisis de las conceptualizaciones de Daniel Prieto Castillo y David Perkins. Ambos autores abordan los temas: diseño de prácticas de aprendizaje significativas y actividades de comprensión respectivamente, y presentan relaciones que son posibles de cristalizar

en una propuesta integradora de tipos de prácticas. Se presenta una tipología integradora que servirá de base para los diseños de PA.

El AP, brinda la descripción de distintos recursos tecnológicos existentes en los nuevos ambientes educativos actuales, en relación a los niveles de comprensión.

Se presenta a continuación la descripción de los dos componentes que ofrece el AP.

1) **Tipología integradora de prácticas de aprendizaje** con los recursos tecnológicos ordenados de modo de priorizar aquellos que pueden resultar más apropiados a cada nivel de comprensión

2) **Guía para el diseño de PA** con la conceptualización de prácticas de aprendizaje, descripción de los aspectos epistemológicos de las ciencias naturales y la caracterización de los distintos elementos que componen una PA

1) Tipología integradora de prácticas de aprendizaje

La tipología integradora que se propone como núcleo del Asistente Pedagógico agrupa las prácticas de aprendizaje que propone Prieto Castillo, según los niveles de comprensión de la Teoría de la Comprensión de D. Perkins.

Así mismo, a partir del análisis de las características de los distintos recursos tecnológicos se advierten cuales son los que resultan apropiados y pertinentes para promover cada nivel de comprensión.

La Fig.3.1 sistematiza las relaciones reconocidas entre los niveles de comprensión de D Perkins, los tipos de práctica de Prieto Castillo y los recursos tecnológicos, dando lugar a la propuesta de una Tipología Integradora de Practicas de aprendizaje..

Fig.3.1 Tabla. Tipología Integrada de Prácticas de Aprendizaje

Nivel de Comprensión	Práctica de Aprendizaje	Recueros Tecnológicos
Nivel Contenido:	Prácticas paráfrasis	<ul style="list-style-type: none"> •Procesador de texto •Software de Presentaciones •Glosario •Mapas cognitivos •Planillas de calculo •Imagen
	Prácticas ejecución de procesos de rutina	
	Prácticas ejemplificación	

		<ul style="list-style-type: none"> • Foro • Blog • Wiki
Nivel Resolución de problemas	Prácticas de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Entornos de exploración: simulaciones, laboratorios, micromundos • Sistemas de información gráfica – SIG- • webquest • Planillas de cálculo • Foro • Bog • Wiki • Documentos Compartidos
	Práctica de resolución de Problemas	
	Prácticas de interacción	
Nivel epistémico	Prácticas de significación (explicación / justificación)	<ul style="list-style-type: none"> • Foros • Wikis • Blog • Mapas cognitivos • Procesador de texto y Software de Presentaciones • Documentos compartidos • Videos • Animación • Imagen • Entornos exploratorios: simulaciones, laboratorios, micromundos • Sistemas de información gráfica – SIG • Glosario
	Práctica de observación, comparación, contraste	
	Prácticas de reflexión sobre el contexto	
Nivel de investigación	Prácticas de inventiva	<ul style="list-style-type: none"> • webquest • Entornos exploratorios: simulaciones, laboratorios, micromundos • Sistemas de información
	Prácticas de prospectiva (generalización, planteo de hipótesis, cuestionar supuestos)	

		gráfica – SIG • Videos • Animación • Imagen • Foro • Bog • Wiki • Documentos Compartidos • Procesador de texto y Software de Presentaciones • Mapas cognitivos • Glosario
--	--	---

• **Nivel de contenidos**

Las prácticas de repetición, paráfrasis, ejecución de procesos y ejemplificación son prácticas que reúnen actividades de tipo reproductivas donde los alumnos trabajan con datos y procedimientos, con el fin de recordarlos, responden a un Nivel de Comprensión de Contenidos. Este tipo de prácticas promueven mecanismos mentales que aluden a los componentes del procesamiento informativo, especialmente a los componentes de ejecución y de adquisición de conocimientos. Perkins (1997) señala que “Si bien es importante este nivel, las prácticas de aprendizaje no deben quedar reducidas a él solamente.”.

Los recursos que se priorizan en este nivel son procesadores de texto, Software de Presentaciones, Glosarios, Mapas cognitivos, entre los principales. Para realizar informes, presentaciones, se requiere escribir una secuenciación de contenidos, recopilar los elementos necesarios – conceptos, imágenes, etc.-, procesarlos e integrarlos, aportando fundamentalmente al nivel de contenido. Incluye diversas capacidades como búsqueda de datos, organización y representación de la información y selección y manejo de herramientas informáticas para su comunicación.

• **Nivel de Resolución de Problemas**

Las **Prácticas de aplicación y Resolución de Problemas** responden a un nivel de Comprensión de Resolución de problemas. Reúnen actividades que implican hacer algo con determinado conocimiento, aplicar a distintos contextos, objetos y aplicar

estrategias de resolución de problemas. En las **Prácticas de Interacción** los alumnos se acercan en forma conjunta a la investigación de un hecho, a la solución de un problema a fin de compartir, distinguir y acordar las diferentes apreciaciones que pudiera hacer cada uno, en un marco de respeto por el otro y por uno mismo. Estas Prácticas propician el acercamiento con el espacio profesional al que accederán los alumnos.

Los recursos que se priorizan en este nivel, son Entornos de exploración: simulaciones, laboratorios, micromundos, como también los Sistemas de información gráfica.

Los Entornos exploratorios son herramientas dinámicas que permiten representar relaciones dependientes de las condiciones del sistema y de su contexto, permitiendo generar entornos de experimentación simbólica. Se diferencian de las animaciones en tanto éstas son secuencias de representaciones visuales que se repiten siempre idénticamente, donde las “pantallas” están predeterminadas y sólo permiten variar la velocidad y los procesos cognitivos posibles de abordar son la observación y la interpretación de lo observado.

En cambio los entornos exploratorios permiten la inmersión en situaciones contextuales difíciles de reproducir con otros medios o en la realidad, permitiendo explorar fenómenos complejos de una manera más o menos directa en interacciones con los objetos de conocimiento. Ayudan a la comprensión de fenómenos, ya que permiten no sólo la representación de conceptos abstractos, sino resolver problemas a través del control de escalas de tiempos, simulación de mundos hipotéticos, con la visualización de procesos, fenómenos y situaciones con cambios en tiempo real. Promueven de esta manera el cuestionamiento, la identificación de problemas, análisis, interpretación y resolución de situaciones a partir de principios o modelos.

- **Nivel epistémico**

Las **Prácticas de significación, Práctica de observación, comparación, contraste y Prácticas de reflexión sobre el contexto** responden en el nivel de comprensión epistémico dado que las actividades que se proponen tienden en general a buscar justificaciones y explicaciones del conocimiento del área disciplinar. Estas prácticas incluyen procesos mentales como análisis, relación, síntesis, comparación.

Los recursos que se priorizan en este nivel, son Foros, Wikis, Blog , Mapas cognitivos entre los principales. Estas herramientas posibilitan la discusión y procesos de reflexión; los alumnos pueden presentar, explicar o justificar sus ideas y contractarlas con las de otros.

- **Nivel de Investigación**

Las **prácticas de inventiva** y **Prácticas de prospectiva** responden al nivel de comprensión de investigación en tanto proponen plantear hipótesis nuevas, cuestionar supuestos y construir nuevos conocimientos.

Los recursos que se priorizan en este nivel, son webquest, entornos exploratorios: simulaciones, laboratorios, micromundos, sistemas de información gráfica, videos, entre los principales.

Una webquest es un recurso apropiado para trabajar el nivel de comprensión de investigación. Los temas ideales para este recurso son aquellos que son complejos, con necesidad de abordaje interdisciplinario y de aplicación del pensamiento crítico, reflexivo e independiente, aquellos que reúnen el planteo de conjeturas con la consiguiente variedad de escenarios posibles y de interpretaciones. A través de una webquest los alumnos disponen de recursos Internet, se les solicita que analicen y sintetizen la información y lleguen a sus propias soluciones creativas.

Los entornos de exploración ayudan a estimular el planteo de hipótesis y compartirlas con otros, a predecir comportamientos a partir del análisis de gráficos y de procesos, a buscar regularidades, construir conceptos, elaborar modelos y analizar su pertinencia. Al permitir la gestión de representaciones de procesos, esas tecnologías permiten abrir ventanas que ayuden a detectar las ideas previas de los alumnos, las causas de errores y mecanismos que llevaron a los errores para utilizarlos como fuentes de aprendizaje y a partir de ellas , encontrar ideas estructurantes.

2) **Guía para el diseño de Prácticas de Aprendizaje**

La guía incluirá:

- conceptualización de las PA
- descripción de los aspectos epistemológicos de las Ciencias Naturales

- descripción de los elementos a incluir en las prácticas de aprendizaje.

Cada una de estas partes de la guía se esquematiza con un gráfico ilustrativo con hipervínculos a la descripción correspondiente.

3.2.1.5. Bases para el diseño del Gestor

Para lograr que el Gestor satisfaga las características señaladas anteriormente, se considera pertinente considerar como base para el diseño del mismo la propuesta que realiza Robert J. Sternberg en la teoría Triárquica de la inteligencia humana, sobre el desarrollo de la inteligencia exitosa.

El Modelo Triárquico de la inteligencia Humana de R.J.Stenrberg (1986), también denominado Teoría de la Inteligencia Exitosa, concibe la Inteligencia Humana como el autogobierno mental y como la adaptación propositiva, selección y modificación de ambientes que hace un sujeto. La teoría distingue tres Subteorías: Componencial (Inteligencia analítica), Experiencial (Inteligencia Creativa) y Contextual (Inteligencia Práctica).

El Gestor debe ofrecer la guía suficiente para que el docente reconozca, desarrolle y recompense los tres aspectos de la inteligencia exitosa, recurriendo a cada una de ellas – analítica, creativa y práctica- en el momento oportuno, al diseñar una práctica de aprendizaje para sus alumnos.

- La **inteligencia Analítica** presente en la elección del recorrido, la búsqueda, selección, recuperación de información para luego transformarla para diseñar la PA. Implica procesos metacomponenciales que dirigen los procesos mentales de planificación, análisis, comparación, evaluación – deciden lo que debe hacerse-, y los componentes de ejecución que permiten llevar a cabo la tarea y aplicar estrategias.

- La **inteligencia creativa** presente en los procesos de Insight o intuición. Según Janet Davidson el desarrollo del hemisferio derecho, promueve el talento creativo, el cual codifica, combina y compara selectivamente la información de manera de producir obras originales. El AP debe promover estos procesos de manera que permitan diseños como producto de la integración de los aspectos epistemológicos de la disciplina, los distintos tipos de prácticas de aprendizaje y las posibilidades que ofrecen los recursos tecnológicos de los nuevos ambientes educativos.

De esta manera los tres procesos a promover en el Gestor son:

Codificación selectiva: presente en la selección de la información en función de fines y propósitos planteados.

Combinación selectiva: presente en la vinculación de la información novedosa con la conocida.

Comparación selectiva: presente en la asociación y articulación de relaciones no evidentes u obvias entre la información existente y la nueva. Aquí aparece la intuición como manera de considerar algo percibido como repentino.

El despliegue de estos procesos de codificación, combinación y comparación selectiva de información posibilitan la creación de trabajos originales, dando lugar al desarrollo del talento creativo del docente.

- La **inteligencia práctica** presente en la adaptación consciente a un ambiente virtual, basado en las nuevas tecnologías y en la recuperación de la experiencia de la práctica docente para diseñar prácticas de aprendizaje.

3.2.1.6. Características específicas del Gestor

Una vez que el usuario se haya validado, el gestor muestra la página principal con tres bloques de trabajo:

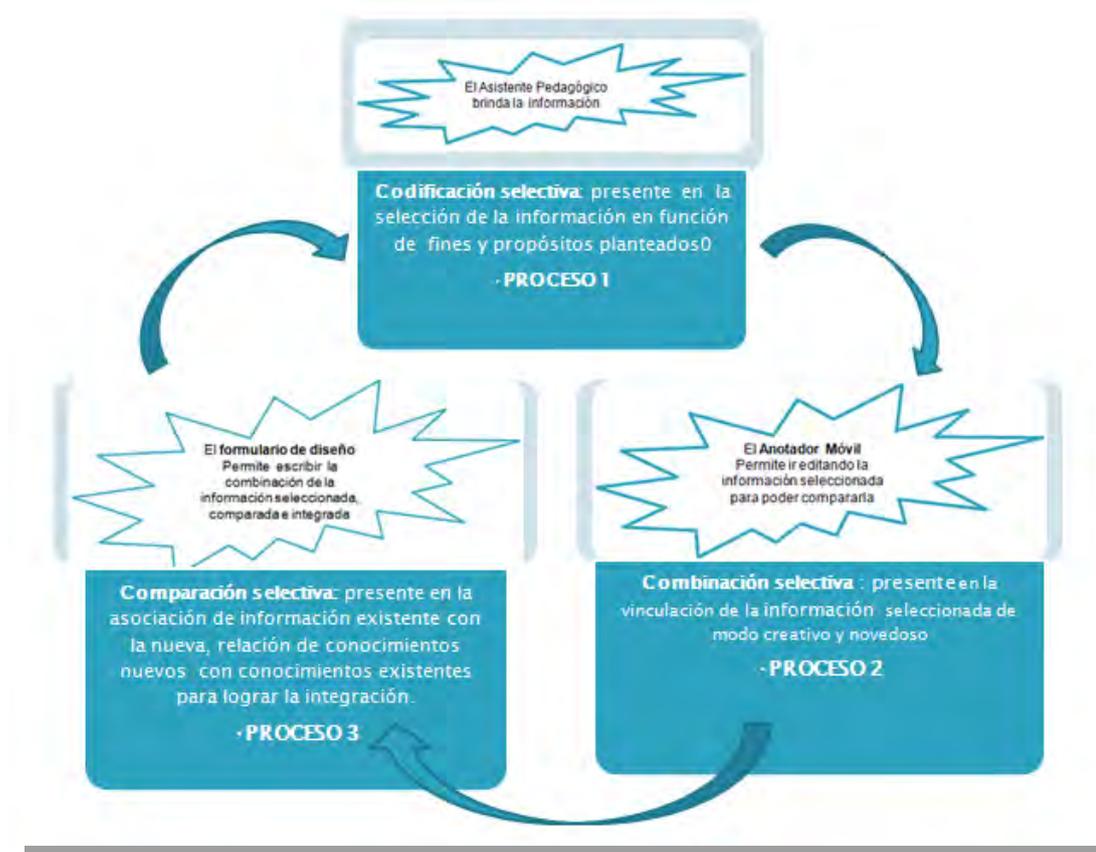
- Bloque de Gestión de PA
- Bloque de Asistencia pedagógica
- Bloque Anotador móvil

El Bloque de Gestión debe ofrece distintas acciones que permiten el diseño y la administración de las prácticas de aprendizaje, distribuidas en distintos paneles: “Diseñar”, “Modificar”, “Clasificar”, “Validar”, “Mis Prácticas” y “Mapa de prácticas”.

El Bloque de Asistente Pedagógico, debe ofrece pautas para el diseño de prácticas de aprendizaje, con un repertorio de tipos de prácticas agrupadas y un repertorio de recursos tecnológicos por Nivel de comprensión. Las descripciones deben estar particularizadas para el área disciplinar de las Ciencias Naturales.

El bloque Anotador móvil debe ofrecer un editor que puede ser arrastrado por la página cambiándolo de posición para ubicarlo en un lugar adecuado, que permita visualizar toda la información. En este anotador el docente pueda ir registrando aquellos aspectos del Asistente Pedagógico que le resultan significativos para el diseño la práctica de aprendizaje a elaborar. A partir de esta selección, podrá comparar, relacionar y combinar dichos aspectos para lograr una propuesta integradora para completar el formulario de diseño, respondiendo a las bases explicitadas en el punto anterior. Fig. 3.2

Fig.3.2 Procesos de Insight o intuición. Según Janet Davidson.



3.2.1.7. Características del Usuario

El usuario de la aplicación es un docente del área de las Ciencias Naturales con un adiestramiento básico del uso de internet.

El Gestor deberá ofrecer una interfaz de usuario fácil de aprender y sencilla de manejar.

3.2.1.8. Requisitos Específicos

En este apartado se presentarán los requisitos funcionales que deberán ser considerados por el Gestor.

3.2.1.9. Requisitos Funcionales

- **Gestión de usuarios y contenidos del Gestor**

(Req1) Cada persona (docente) que desea ser usuario del Gestor debe registrarse en él. El Administrador deberá dar de alta a la persona, asignando un nombre de usuario y una contraseña.

(Req2) Cada usuario podrá acceder a utilizar el Gestor con el nombre de usuario y contraseña asignada, pudiendo cambiar la contraseña.

(Req3) El administrador del Gestor tendrá la posibilidad de modificar y actualizar los contenidos del Asistente Pedagógico y del gestor en general.-

(Req4) El Gestor visualizará en la página principal los tres bloques: gestión de la PA, asistente pedagógico y anotador móvil

- **Gestión de PA**

(Req5) El administrador del Gestor podrá modificar el contenido de las ayudas previstas en cada opción.-

(Req6) El docente usuario podrá diseñar, modificar, eliminar, guardar, mostrar, clasificar, validar PA discriminadas por asignatura y ciclo lectivo.

(Req7) El docente usuario podrá guardar en el servidor sus PA o generar archivos PDF para imprimir o almacenar en su PC.

- **Utilización del Asistente Pedagógico:**

(Req8) El usuario docente podrá consultar los elementos de la Guía de diseño

(Req9) El usuario docente podrá consultar los tipos de PA y recursos tecnológicos según un nivel de comprensión previamente seleccionado. Los recursos tecnológicos se listan ordenados, colocando los más pertinentes al nivel, primero.

(Req10) El usuario docente podrá consultar en la web desde el Gestor

(Req11) El Gestor visualizará los elementos del asistente seleccionados en un bloque de la página principal, que se ha denominado **Boque de ayuda**

- **Utilización del Anotador móvil**

(Req12) El usuario docente podrá arrastrar el anotador por la página principal hasta ubicarlo en una posición cómoda que le permita seguir los tres procesos de Insight de selección, comparación y combinación.

(Req13) El usuario docente podrá editar el anotador, copiar y pegar información del asistente.

(Req14) El usuario docente podrá guardar la información editada en el anotador.

3.2.1.10. Requisitos de Interfaces Externas

Interfase de Usuario:

La interfase de Usuario debe ser orientada a eventos utilizando ventanas nuevas y el manejo del sistema se realizado a través de teclado y mouse. Se debe cuidar muy bien la navegación de modo de mantener siempre activa la página principal y las ventanas que se abran a partir de los eventos activados deben tener un tamaño fijo preestablecido que pueda ser modificado.

Se incluyen ayudas a las distintas operaciones que puede hacer el usuario.

Interfase de Hardware:

No requiere de un hardware específico porque el sistema está basado en un entorno web.

Interfase de Software:

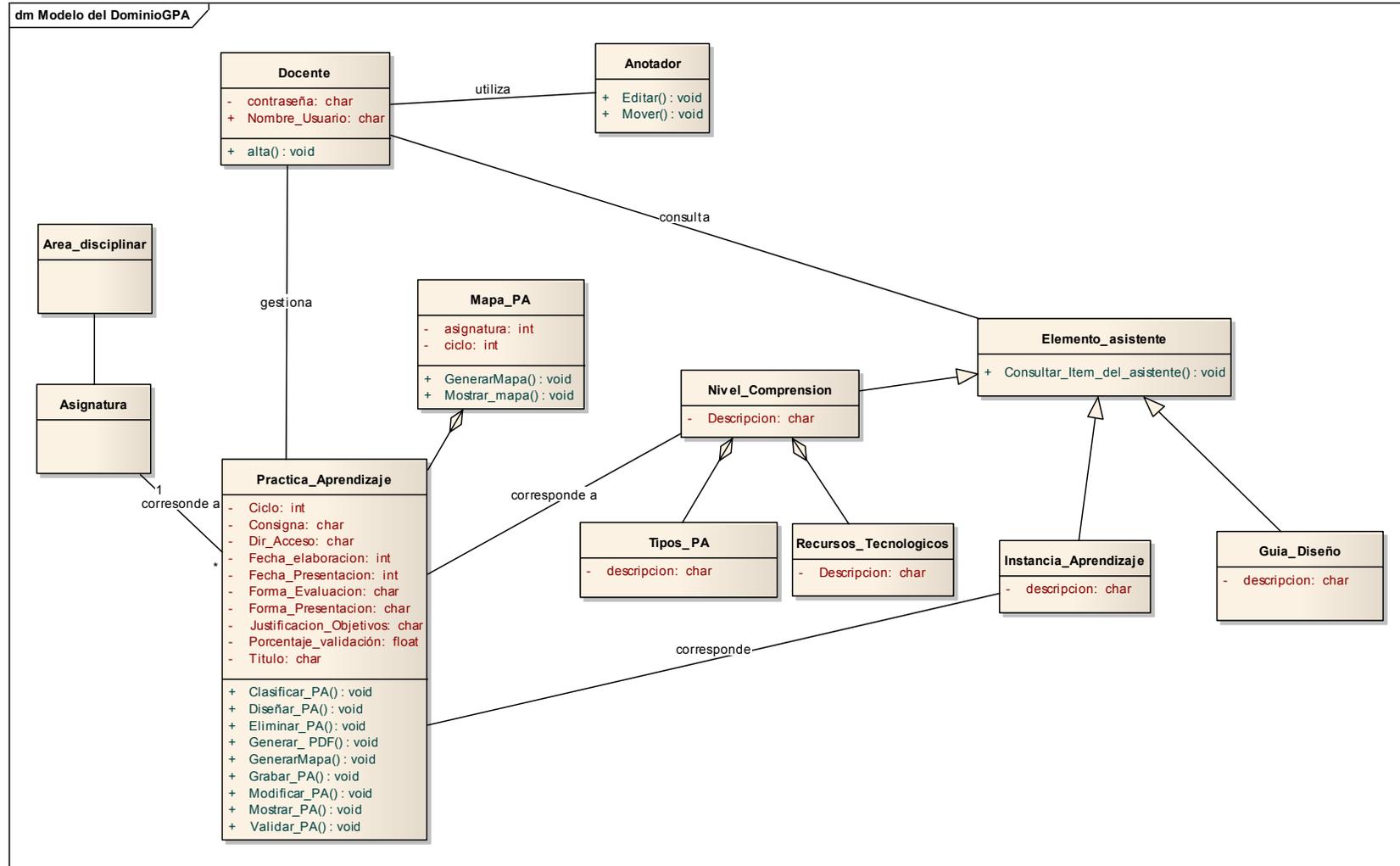
En principios para poder utilizar el Gestor se deberá tener instalado un navegador web, y a demás poseer una conexión a Internet.

3.2.1.11. Requisitos de desarrollo

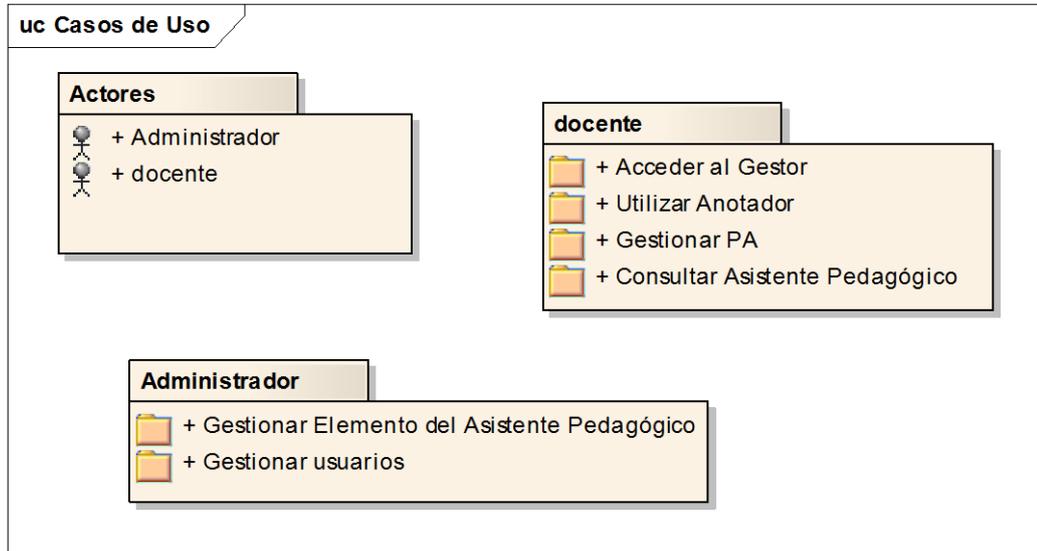
El ciclo de vida elegido para el desarrollo de esta aplicación será el de prototipo evolutivo, de manera que se puedan incorporar fácilmente cambios y nuevas funciones. El ciclo de vida del software considera a la primera entrega como un prototipo inicial en el campo. Modificaciones y mejoras subsecuentes resultan en nuevas entregas de prototipos más maduros. Este proceso continúa hasta que se haya desarrollado el producto final. La adopción de esta óptica elimina la distinción arbitraria entre desarrollo y mantenimiento.

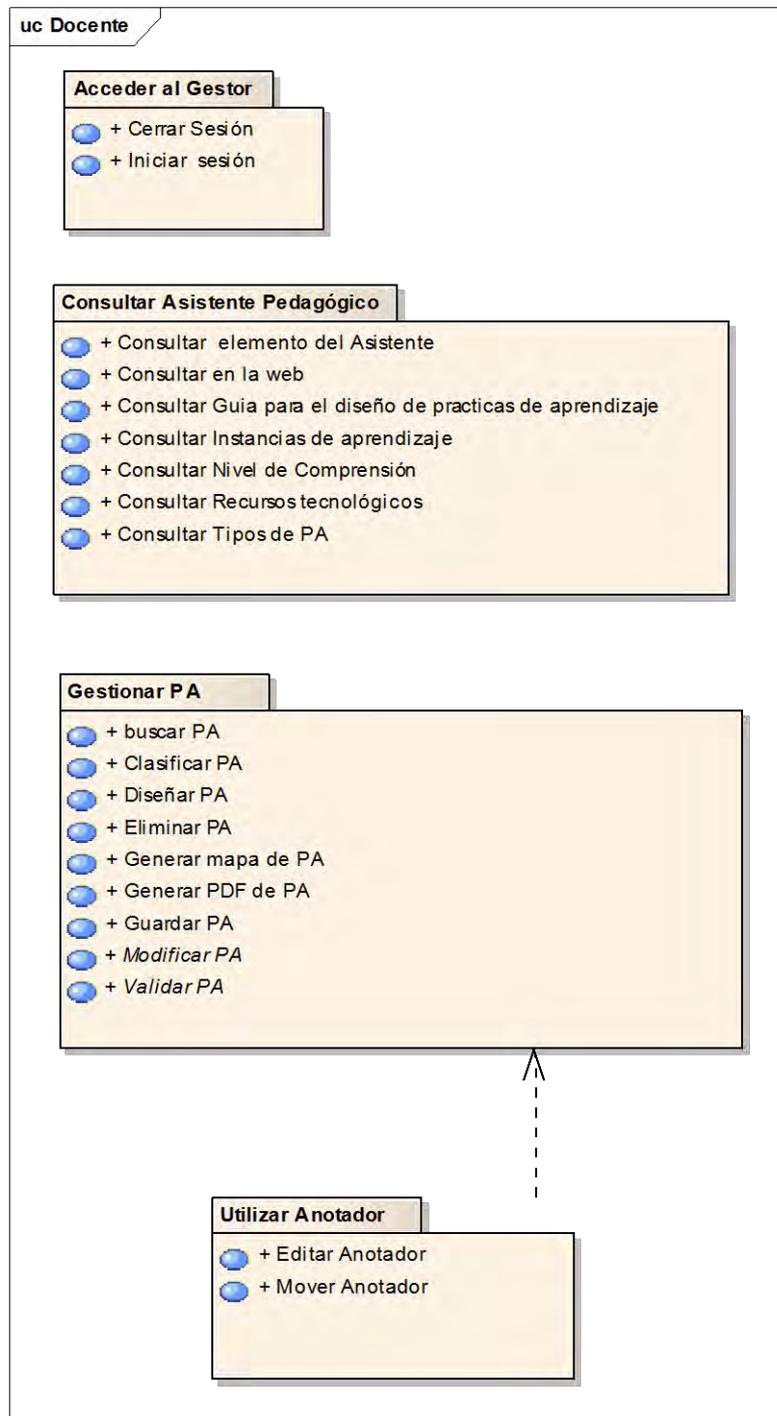
3.2.2. Análisis de Requisitos

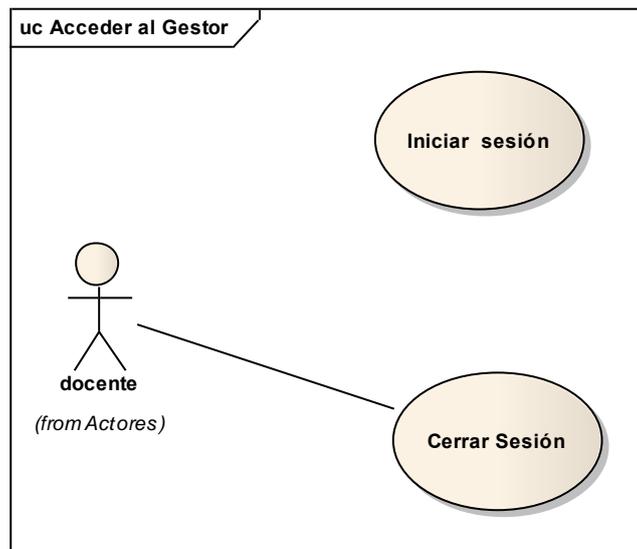
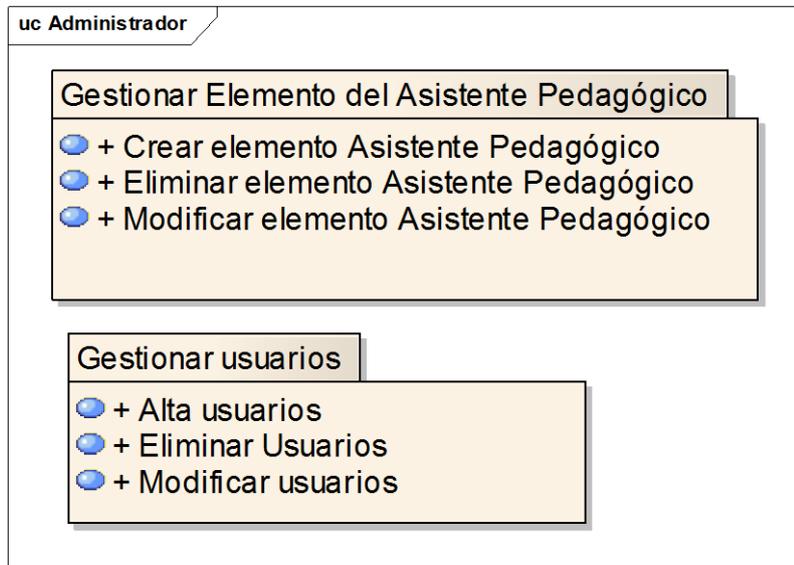
3.2.2.1. Modelo de dominio

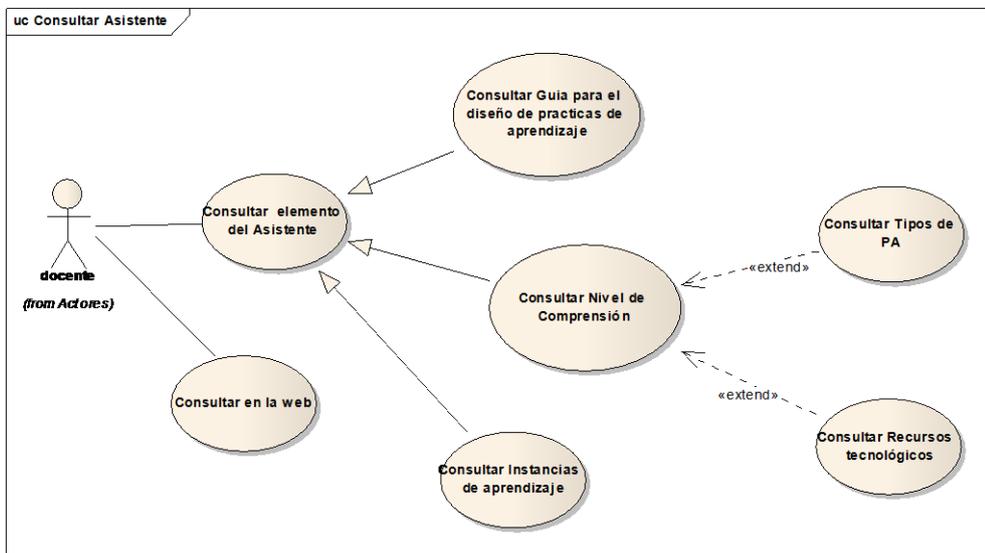
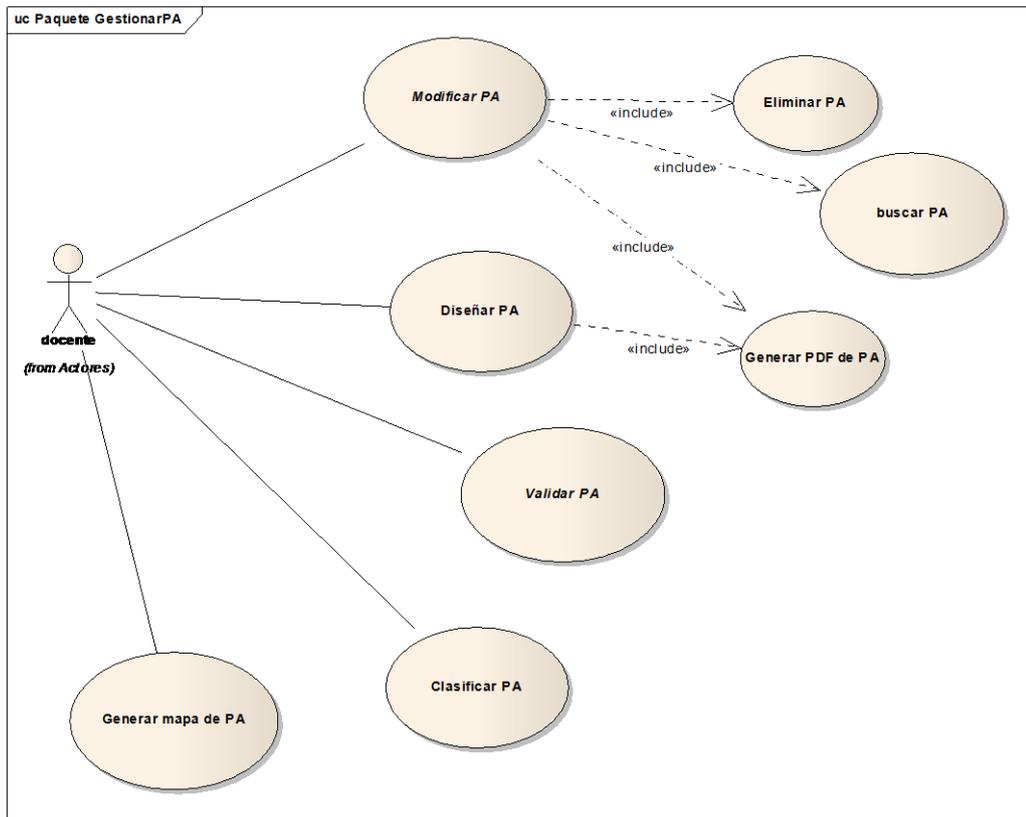


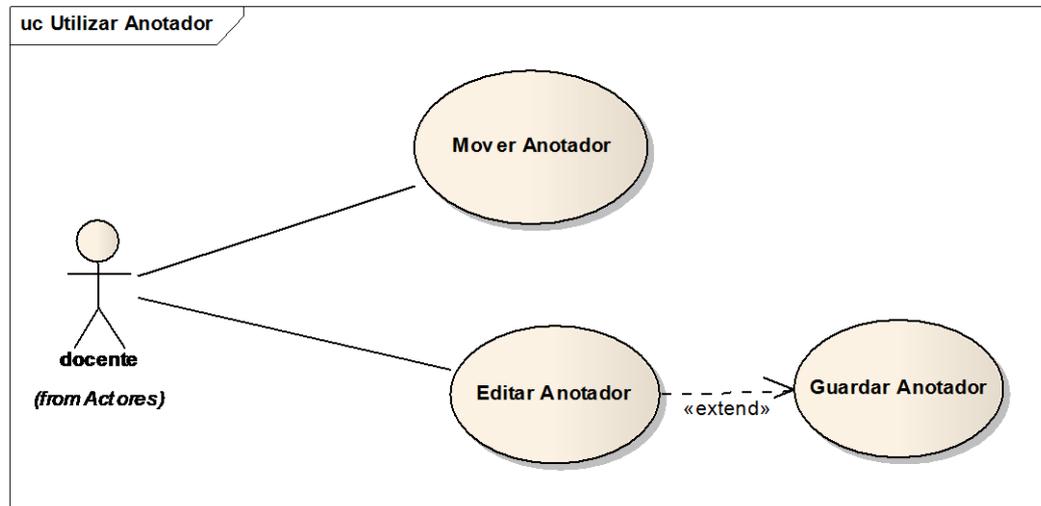
3.2.2.2. Modelo de casos de uso











3.2.3 Análisis y diseño

3.2.3.1. Descripción de los casos de uso principales

Paquete de acceso

Inicio de Sesión

Nombre	Inicio de Sesión
Código	01
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	Rosa Pósito
Revisó	
Descripción	El docente podrá conectarse Gestor GPA
Actores	docente
Frecuencia	Alta
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	
Nº Paso	
1	Un docente ingresa el nombre de usuario y contraseña
2	El Gestor verifica que el nombre de usuario y contraseña es correcto {ex 2.1.1}
3	El Gestor muestra página principal del gestor

EXCEPCIONES

Ex 2.1.1	
Nº Paso	
1	Mensaje de Error y se le da la posibilidad de solicitar CU. Alta usuario

Cerrar Sesión

Nombre	Cerrar de Sesión
Código	01
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente podrá finalizar la sesión en el sistema.
Actores	docente
Frecuencia	Alta
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al sistema.
Nº Paso	
1	El docente selecciona la opción Cerrar Sesión que se encuentra en la pagina principal
2	El gestor muestra la pantalla de inicio

Paquete: Gestionar PA**Diseñar PA**

Nombre	Diseñar PA
Código	02
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente diseña y almacena una PA nueva.
Actores	docente
Frecuencia	semanalmente
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor y selecciona la opción Diseñar PA.
Nº Paso	
1	El Gestor solicita ingresar los datos de la PA
2	[Mientras existan datos a ingresar de la PA] El docente ingresa datos. {Sf 2.1.1} {sf 2.2.1}
3	Si [desea guardar los datos ingresados] El docente indica al Gestor que debe Grabar. {Ex 3.1.1}.
4	El Gestor confirma que los datos fueron guardados
5	Si [desea generar archivo pdf con los datos ingresados] El docente indica al Gestor que debe Generar PDF. {Ex 5.1.1}.
6	El Gestor confirma que el archivo fue generado

SUBFLUJO:

Sf1.2.1.1	
Nº Paso	
1	Si [desea consultar Asistente pedagógico] CU. Consultar Asistente pedagógico

SUBFLUJO:

Sf 1.2	
Nº Paso	
1	Si [desea utilizar anotador] CU. Utilizar Anotador

EXCEPCIONES

Ex 3.1.1	
Nº Paso	
1	Mensaje de Error y se le da la posibilidad de Grabar nuevamente

EXCEPCIONES

Ex 5.1.1	
N° Paso	
1	Mensaje de Error y se le da la posibilidad de Generar PDF nuevamente

Modificar PA

Nombre	Modificar PA
Código	02
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente edita y/o elimina y almacena una PA existente.
Actores	Docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor y selecciona la opción Modificar PA.
N° Paso	
1	El docente selecciona la práctica a modificar
2	El Gestor muestra los datos de la PA seleccionada.
3	El docente edita los datos de la PA. {Sf 2.1.1} {sf 2.2.1}
4	Si[desea guardar los datos ingresados] El docente indica al Gestor que debe Grabar. {Ex 3.1.1}.
5	El Gestor confirma que los datos fueron guardados
6	Si[desea generar archivo pdf con los datos ingresados] El docente indica al Gestor que debe Generar PDF. {Ex 5.1.1}.
	El Gestor confirma que el archivo fue generado

SUBFLUJO:

Sf1.2.1.1	
N° Paso	
1	Si [desea consultar Asistente pedagógico] CU. Consultar Asistente pedagógico

SUBFLUJO:

Sf 1.2	
N° Paso	
1	Si [desea utilizar anotador] CU. Utilizar Anotador

EXCEPCIONES

Ex 3.1.1	
N° Paso	
1	Mensaje de Error y se le da la posibilidad de Grabar nuevamente

EXCEPCIONES

Ex 5.1.1	
N° Paso	
1	Mensaje de Error y se le da la posibilidad de Generar PDF nuevamente

Clasificar PA

Nombre	Clasificar PA
Código	02
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente clasifica una PA seleccionada según el nivel de comprensión y la instancia que prioriza.
Actores	Docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor y selecciona la opción Clasificar PA.
N° Paso	
1	El Gestor muestra las opciones de Nivel de comprensión y de Instancias de aprendizaje
2	El docente selecciona nivel e instancia y guarda datos {Sf 2.1.1} {sf 2.2.1}
3	El gestor almacena los datos de la clasificación como atributos de la PA
4	El Gestor confirma que los datos fueron guardados {Ex 3.1.1}.

SUBFLUJO:

Sf1.2.1.1	
N° Paso	
1	Si [desea consultar Asistente pedagógico] CU. Consultar Asistente pedagógico

SUBFLUJO:

Sf 1.2	
N° Paso	

1	Si [desea utilizar anotador] CU. Utilizar Anotador
---	--

EXCEPCIONES

Ex 3.1.1	
N° Paso	
1	Mensaje de Error y se le da la posibilidad de Grabar nuevamente

Validar PA

Nombre	validar PA
Código	02
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente chequea una serie de ítem respecto a una determinada PA.
Actores	Docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor y selecciona la opción Validar PA.
N° Paso	
1	El Gestor muestra el listado de ítem a chequear
2	El docente selecciona los ítem que la PA satisface. {Sf 2.1.1}
3	El gestor calcula y muestra la cantidad de ítems seleccionado
4	El gestor calcula y muestra el porcentaje respecto a los ítems seleccionados
5	Si[desea guardar los datos ingresados] El docente indica al Gestor que debe Grabar, seleccionando la opción correspondiente. {Ex 3.1.1}.
6	El Gestor confirma que los datos fueron guardados

SUBFLUJO:

Sf1.2.1.1	
N° Paso	
1	Si [desea consultar Asistente pedagógico] CU. Consultar Asistente pedagógico

EXCEPCIONES

Ex 3.1.1	
N° Paso	
1	Mensaje de Error y se le da la posibilidad de Grabar nuevamente

Generar mapa PA

Nombre	Generar mapa PA
Código	02
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente selecciona la asignatura y el ciclo lectivo y el gestor muestra un grafico estadístico caracterizando la cantidad de practicas por nivel de comprensión e instancias de aprendizaje
Actores	Docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor y selecciona la opción Mapa de PA.
Nº Paso	
1	El Gestor solicita asignatura y ciclo lectivo
2	El docente ingresa los datos solicitados
3	El Gestor genera y visualiza grafico estadístico

Mostrar PA

Nombre	Mostrar PA
Código	02
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente selecciona una PA y el gestor muestra la PA.
Actores	Docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor y selecciona la opción Mostrar PA.
Nº Paso	
1	El Gestor solicita el nombre de la practica
2	El docente ingresa los datos solicitados
3	El Gestor muestra la PA solicitada.
1	Mensaje de Error y se le da la posibilidad de Generar PDF nuevamente

Generar PDF

Nombre	Generar PDF
Código	02
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El Gestor genera un archivo pdf con los datos de la PA ingresados por el docente.
Actores	Docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor y ha completado los datos de una PA
Nº Paso	
1	El Gestor verifica que se han ingresado todos los datos {Sf 2.1.1}
2	El Gestor genera archivo PDF
3	El Gestor confirma que el archivo fue generado y lo muestra

SUBFLUJO:

Sf1.2.1.1	
Nº Paso	
1	Si [no se han ingresado todos los campos obligatorios] el Gestor muestra mensaje al usuario

Paquete: Consular Asistente pedagógico

Consular Asistente

Nombre	Consular Asistente
Código	03
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente podrá consultar el asistente seleccionando un elemento y el Gestor mostrará la descripción y los ejemplos
Actores	Docente.
Frecuencia	Variables
Comentarios	

Observaciones	
---------------	--

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor.
Nº Paso	
1	El Docente selecciona el elemento a consultar y despliega la lista de temas asociados.
2	El Gestor muestra una lista de temas asociadas a dicho elemento
3	El docente selecciona el tema a consultar.
4	El Gestor muestra la información almacenada de dicho tema en la Bloque de ayuda-

Paquete: Utilizar Anotador

Cambiar Posición Anotador

Nombre	Cambiar posición anotador
Código	05
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente arrastra el anotador a la posición deseada.
Actores	docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor.
Nº Paso	
1	El docente selecciona el Anotador y mueve a la posición deseada.
2	El Gestor ubica el Anotador

Editar Anotador

Nombre	Editar anotador
Código	05
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente edita el anotador con la información que considera importante para el diseño de la PA a elaborar
Actores	docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	

Observaciones	
---------------	--

CURSO NORMAL

Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor. El docente ha posicionado el Anotador en una posición adecuada para visualizar las distintas partes del gestor
Nº Paso	
1	El docente escribe en el anotador aquellos puntos que considera importante para el diseño de la PA a elaborar
2	Si [desea puede consultar Asistente pedagógico] CU. Consultar Asistente pedagógico. {Sf 2.1.1}
3	Si [desea guardar la información editada en el Anotador] CU Guardar Anotador

SUBFLUJO:

Sf 2.1.1	
Nº Paso	
1	El docente selecciona la información del asistente que considera importante a tener en cuenta para el diseño de la PA a elaborar
2	El docente pega la información seleccionada en el Anotador
3	Si [desea puede Guardar lo producido en el anotador] CU. Guardar Anotador

Guardar Anotador

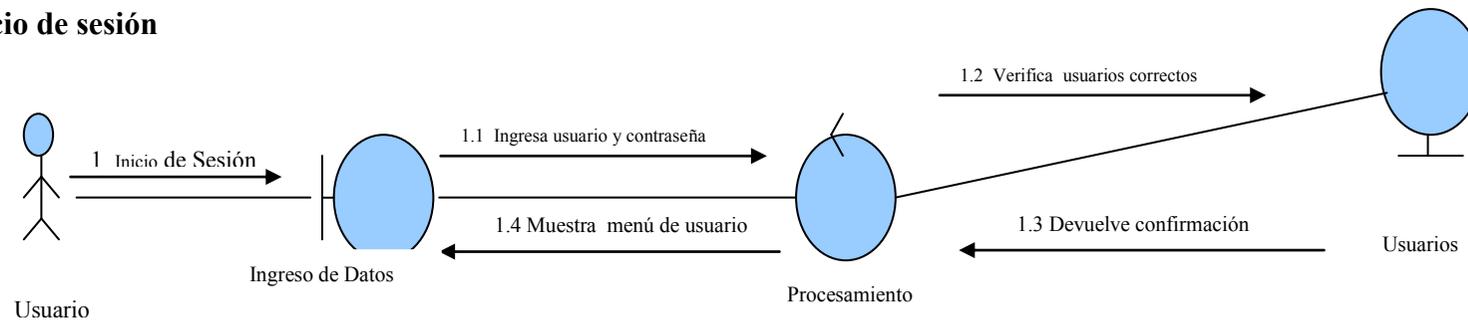
Nombre	Guardar Anotador
Código	05
Confeccionó	Rosa Pósito
Relevó	
Revisó	
Descripción	El docente almacena la producción realizada en un archivo
Actores	docente
Frecuencia	Variables
Comentarios	
Observaciones	

CURSO NORMAL

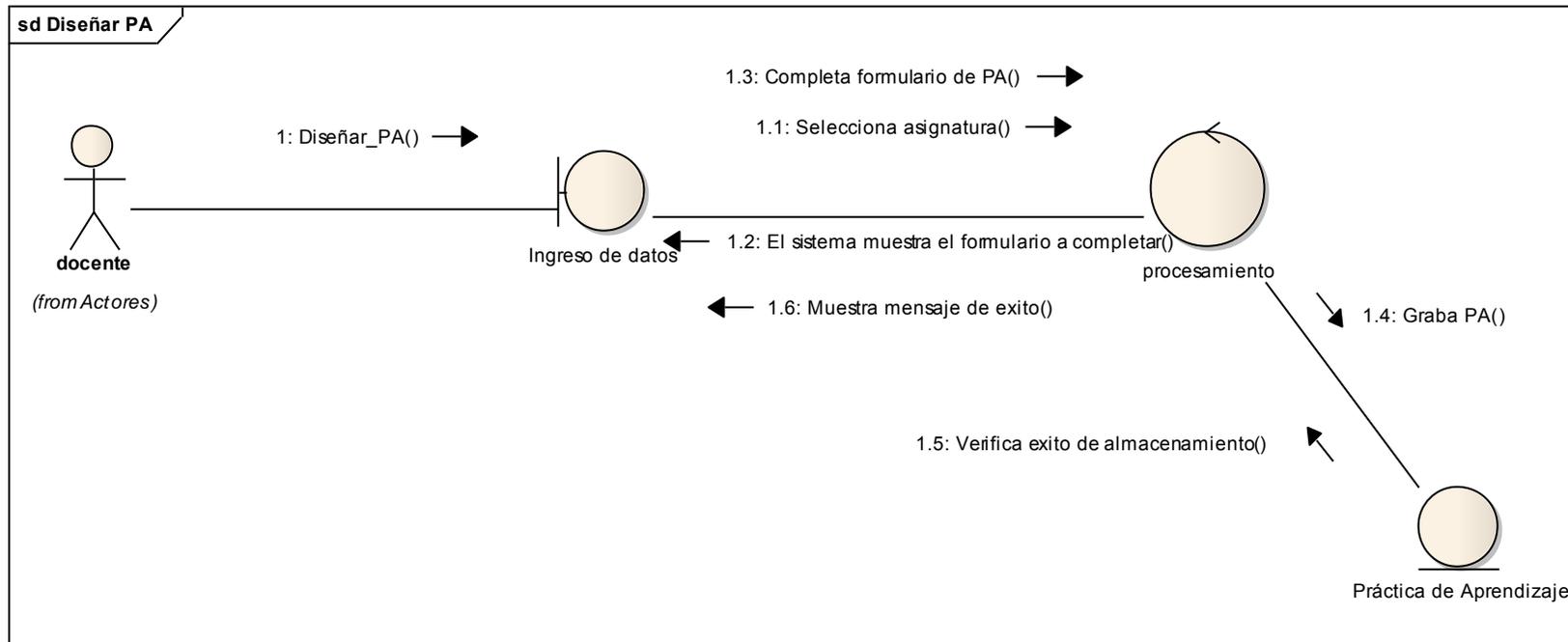
Precondición	El docente se ha conectado satisfactoriamente al Gestor y ha editado el anotador
Nº Paso	
1	El docente selecciona el botón Guardar
2	El Gestor muestra ventana para dar nombre al archivo generado en el anotador.
3	El docente ingresa nombre del archivo
4	El Gestor almacena el archivo

3.2.3.2. Diagrama de robustez

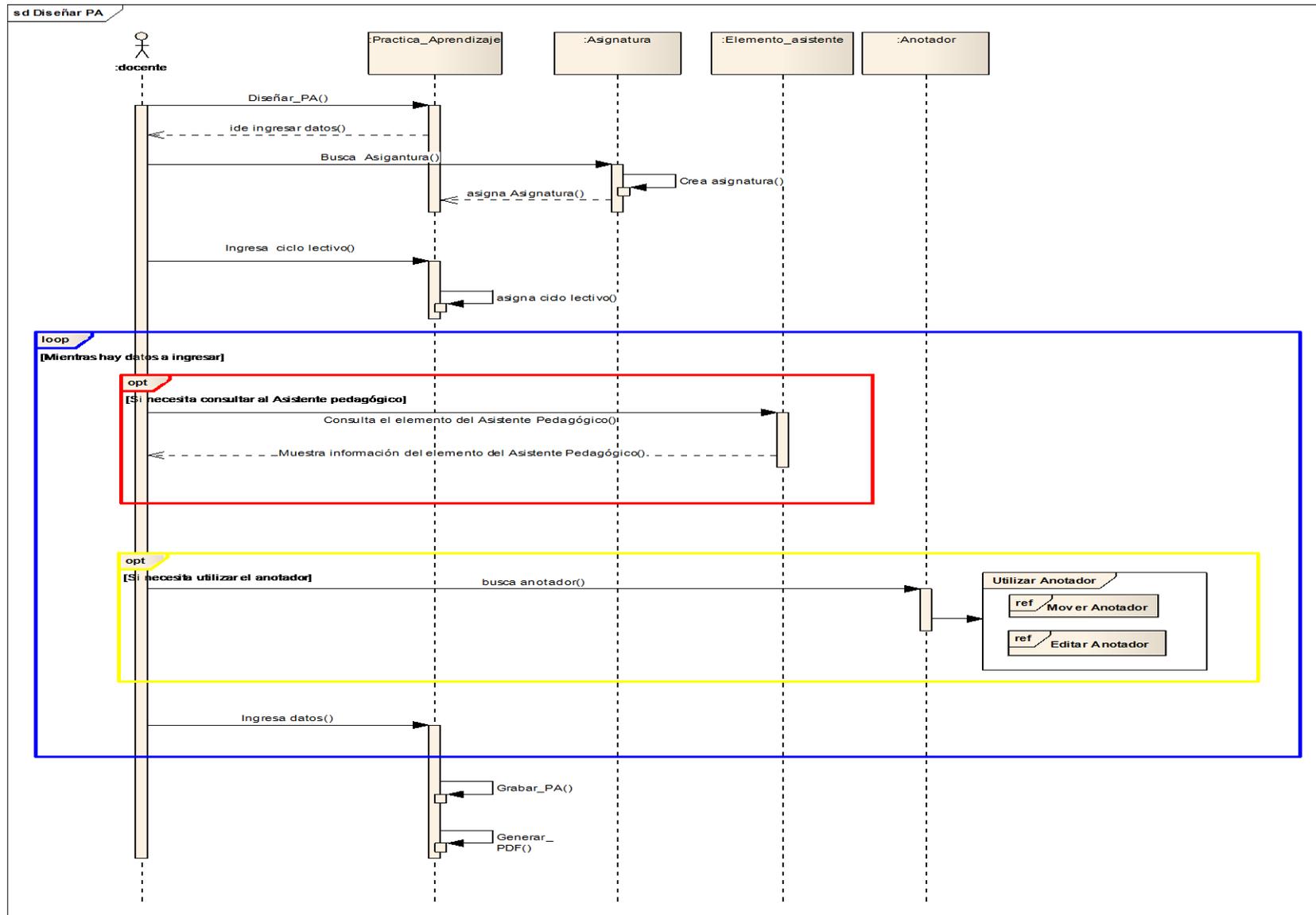
Inicio de sesión



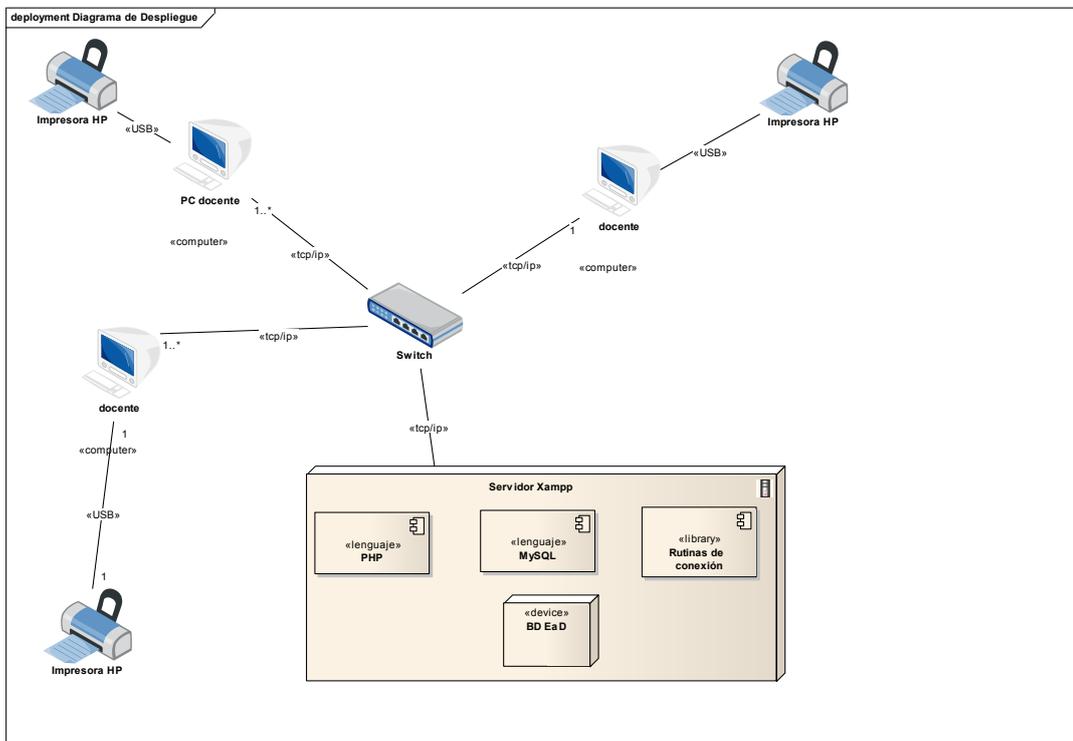
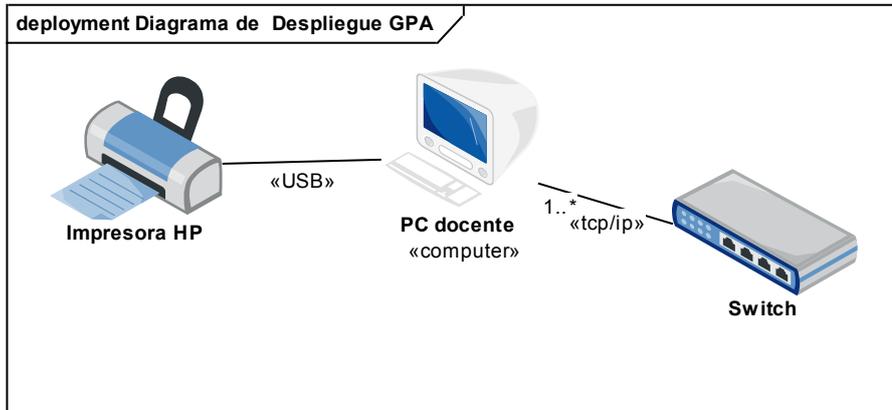
Diseño de una PA



3.2.3.3. Diagrama de secuencia



3.2.3.4. Diagrama de despliegue



3.3. Vistas del Prototipo

El Gestor se ha implementado a nivel de un prototipo. Se han desarrollado las funcionalidades principales a fin de ejemplificarlas para que pueda ser validado el diseño. En los casos donde la acción a realizar es obvia su interpretación, se deriva a una página en construcción.

Se puede acceder al prototipo en forma online en la siguiente dirección www.widmer.com.ar , a través de un usuario genérico “demo” y con clave “demo”

En esta sección del trabajo se muestran las vistas del prototipo del Gestor.

Fig.3.3. Inicio de sesión

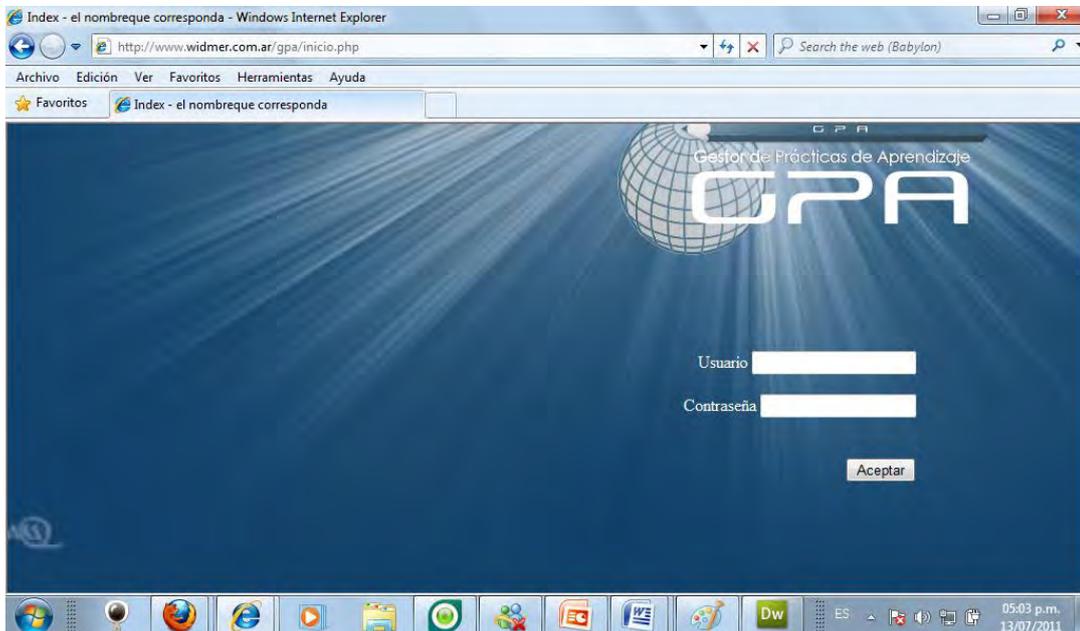


Fig.3.4 Página Principal del Gestor

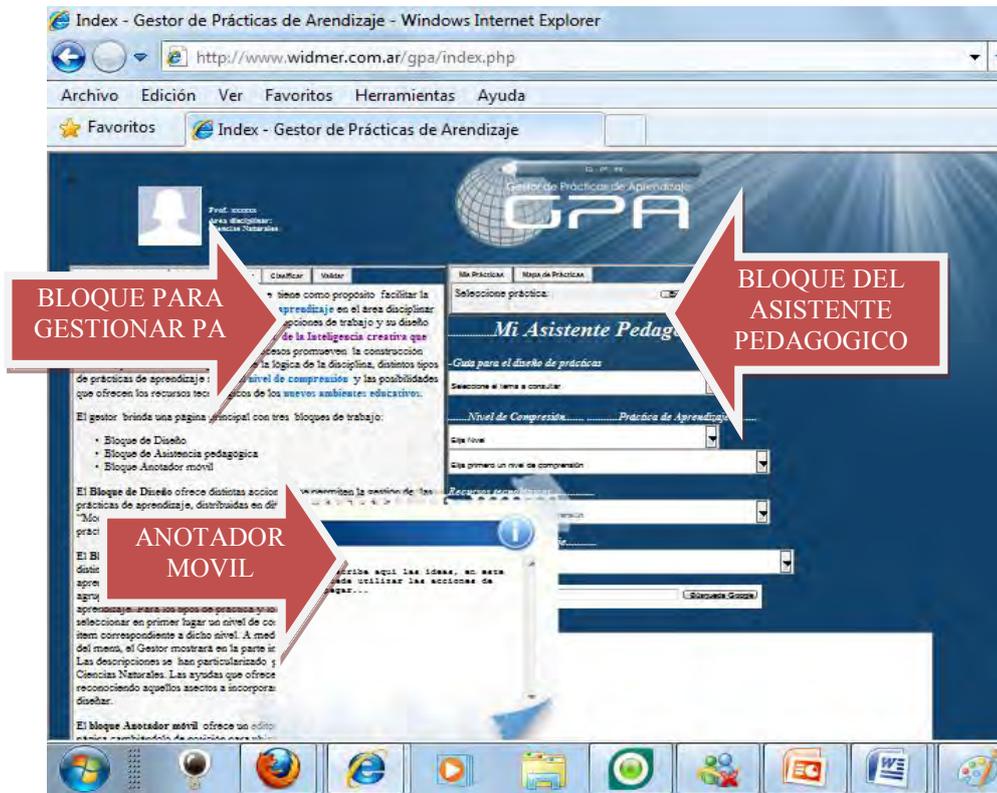


Fig.3.5 Anotador móvil

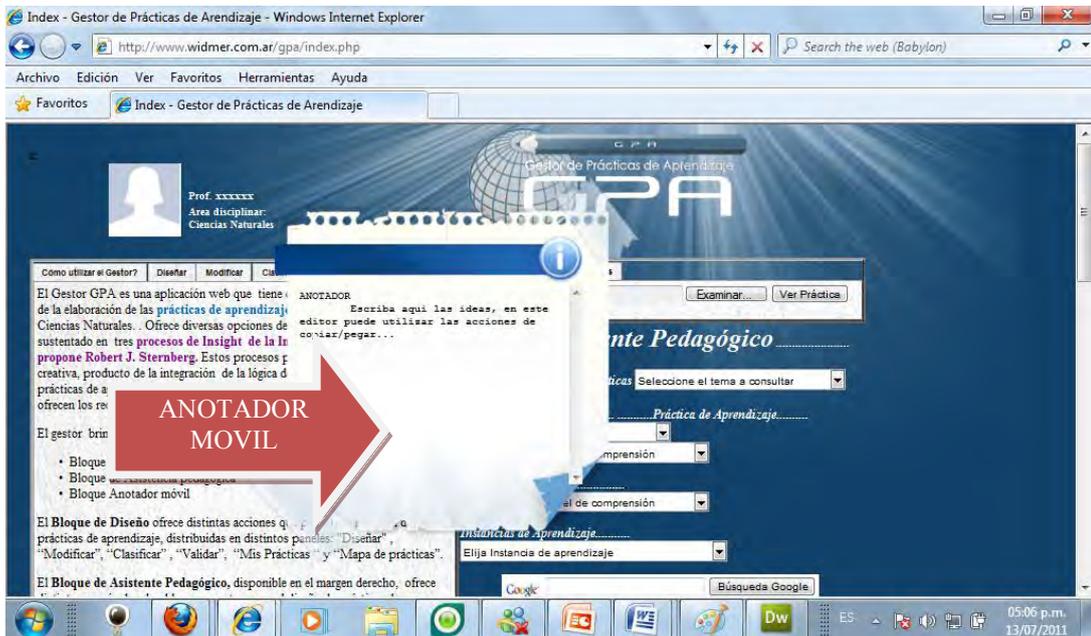


Fig.3.6 Diseñar PA

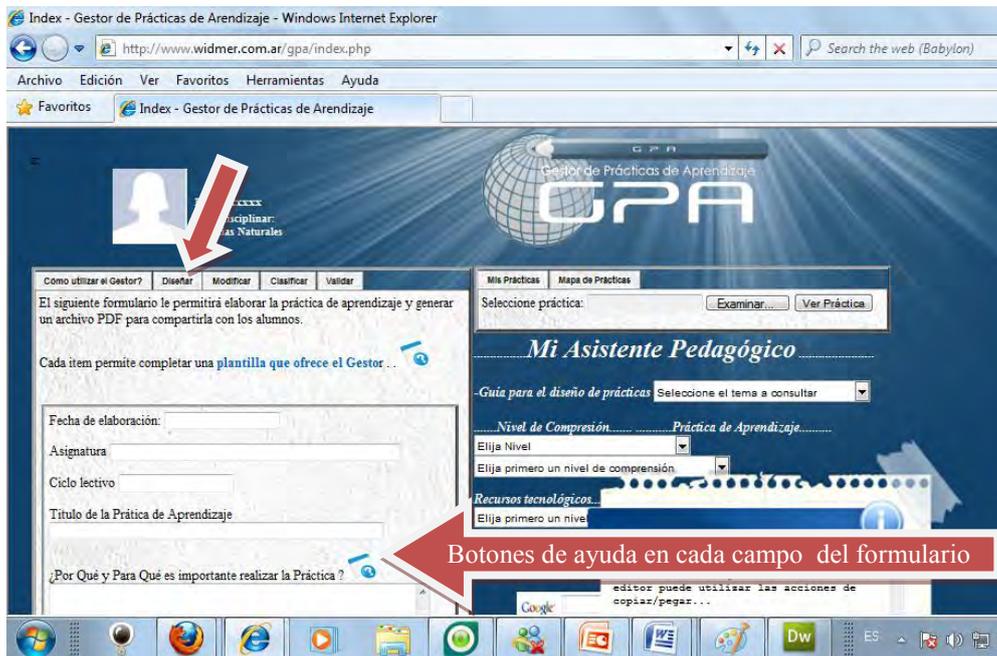


Fig.3.7. Generar archivo pdf con la práctica diseñada

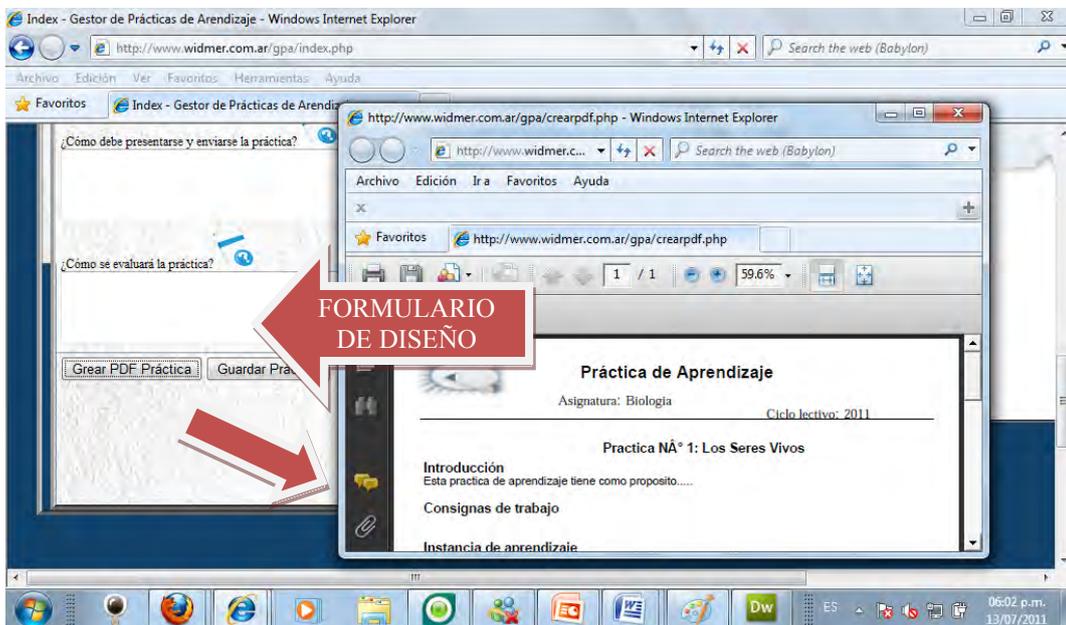


Fig.3.8 Modificar PA

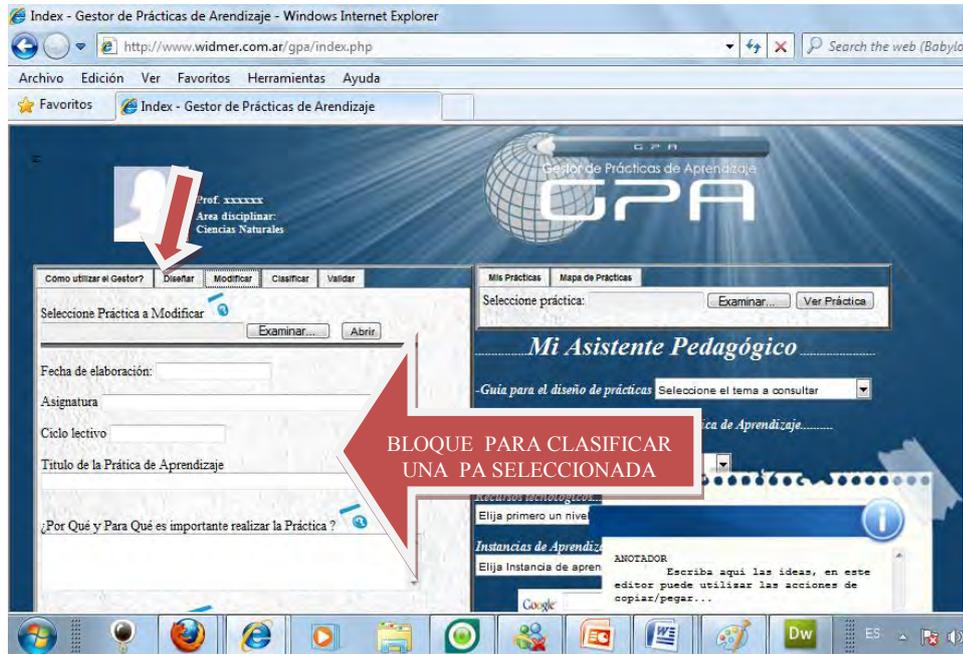


Fig.3.9 Clasificar PA



Fig.3.10 Validar PA



Fig.3.11 Mapa de prácticas

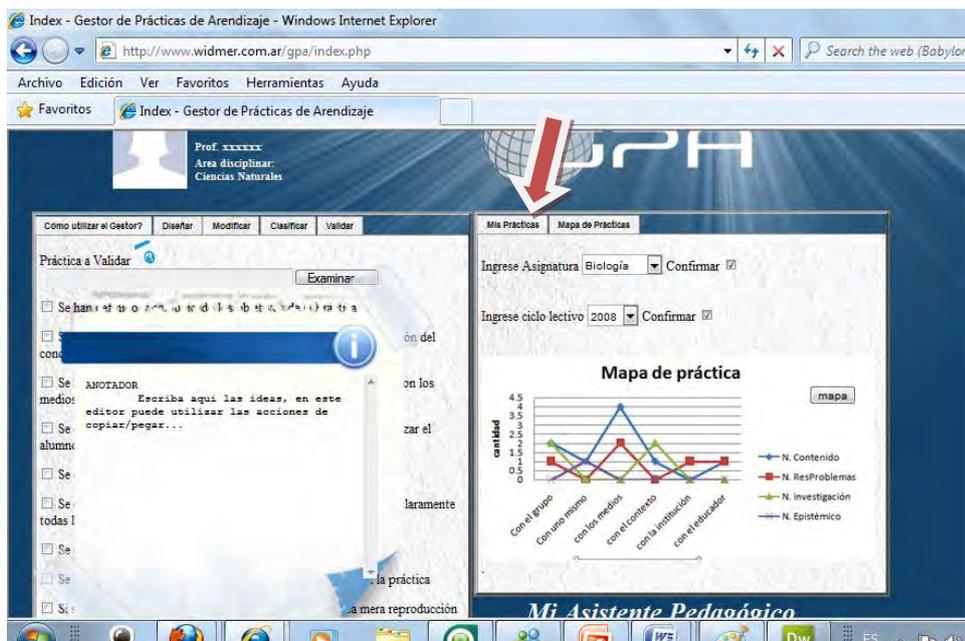


Fig.3.12 Guía para el diseño

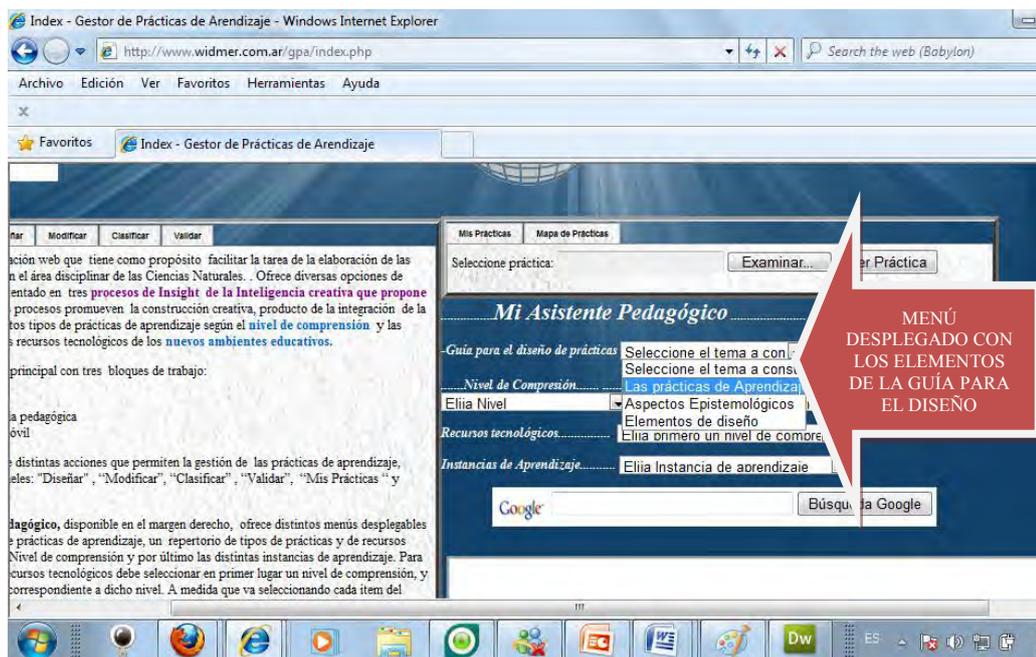


Fig.3.13 Elementos de la guía

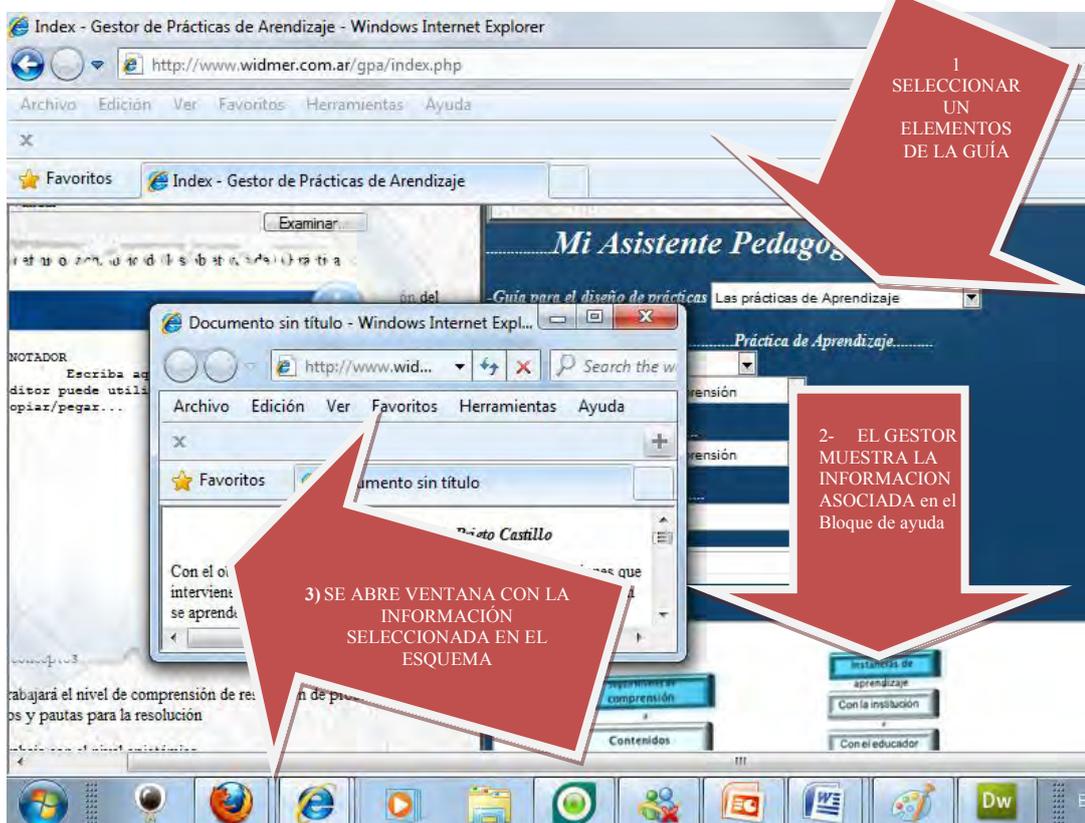


Fig.3.14 Link : Las prácticas de aprendizaje. Cada elemento gráfico es un hipervínculo a una página con la información correspondiente

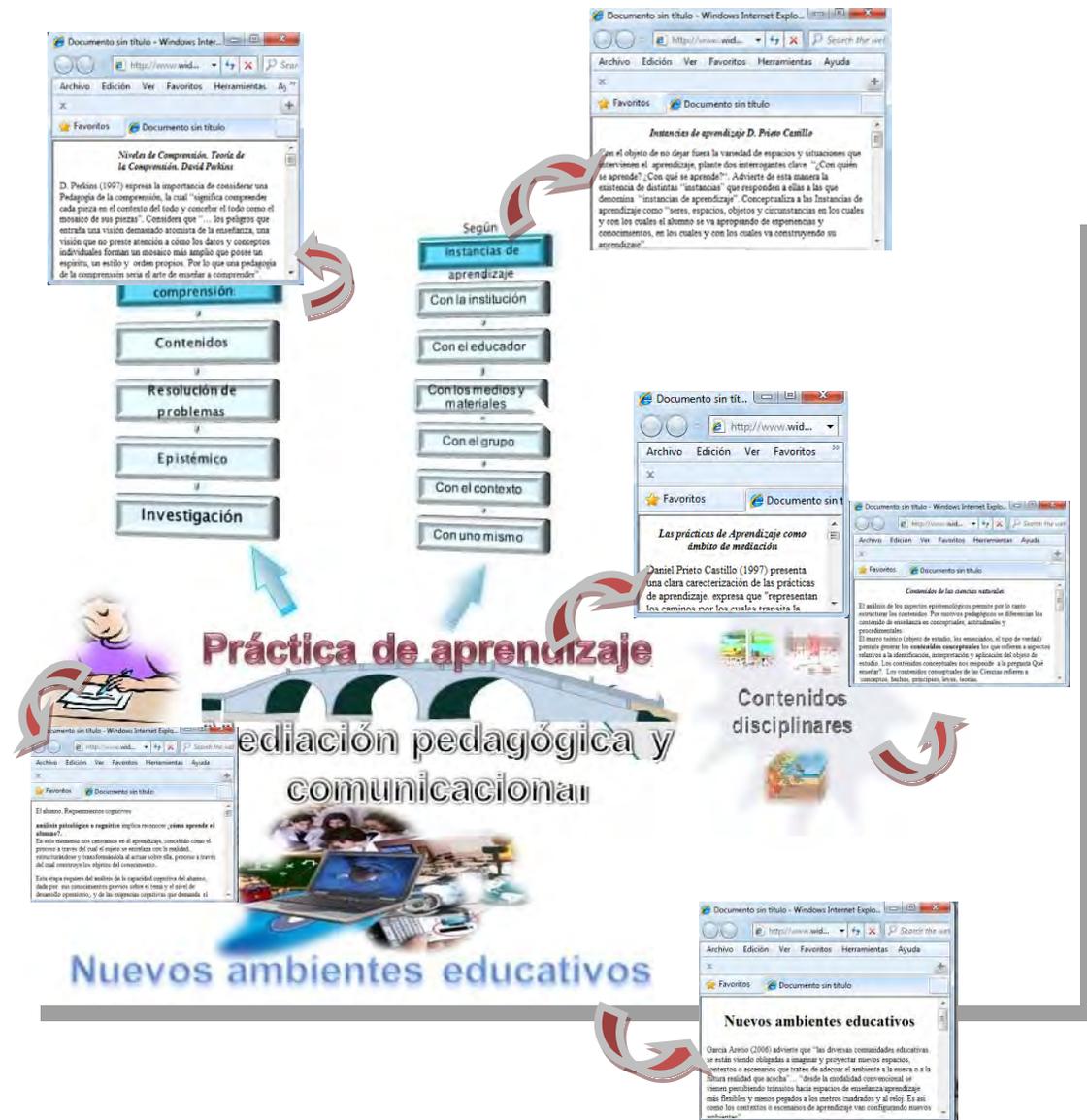


Fig.3.15 Link: Aspectos epistemológicos. Cada elemento del esquema es un hipervínculo a una página con la descripción correspondiente. Se muestra algunos a modo de ejemplo

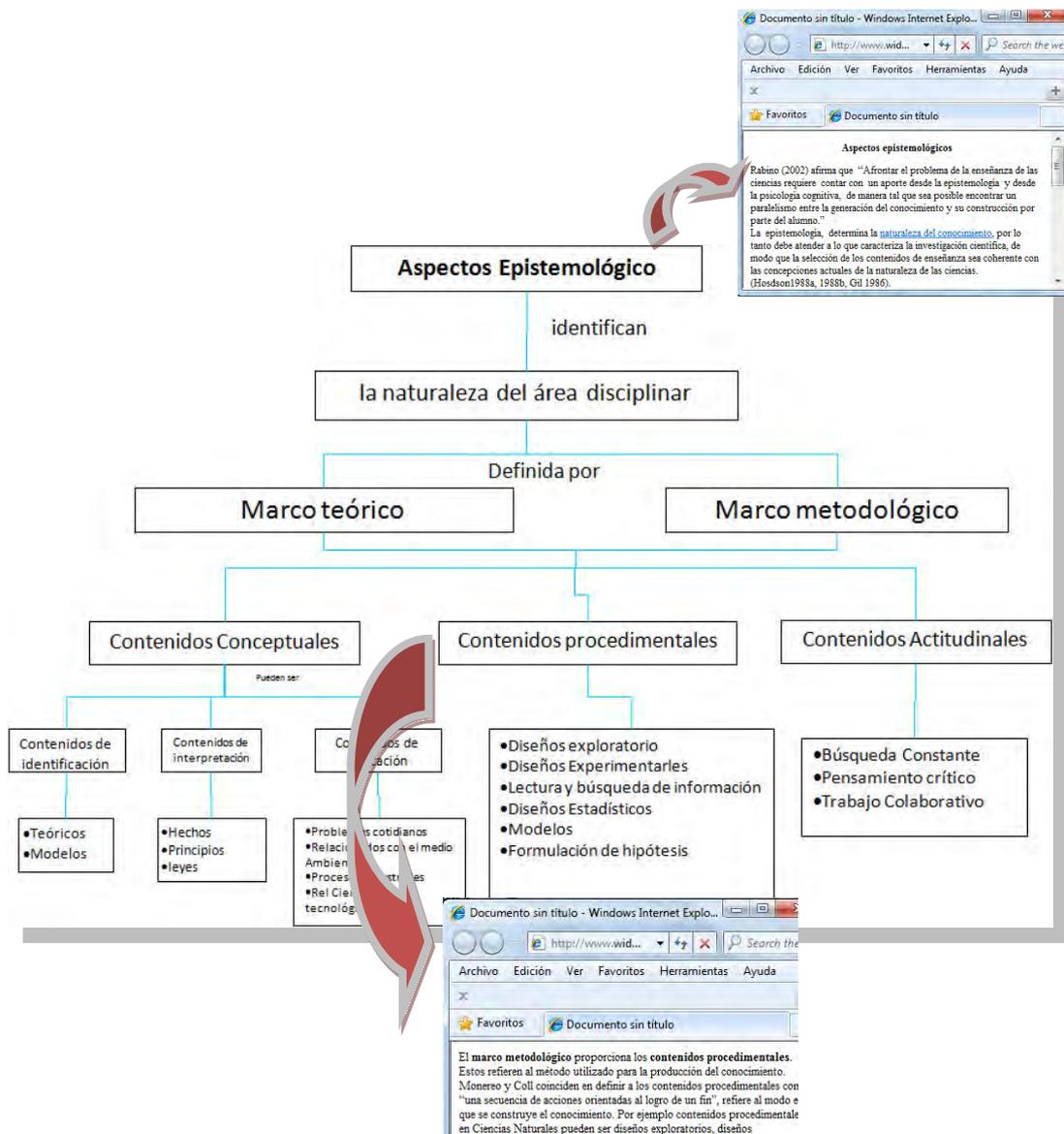


Fig.3.16 Link: Elementos de diseño- El gráfico que se visualiza en el Bloque de Ayuda muestra cada elemento a incluir en el diseño de una PA, cada uno de ellos, es un hipervínculo a una página con la descripción.

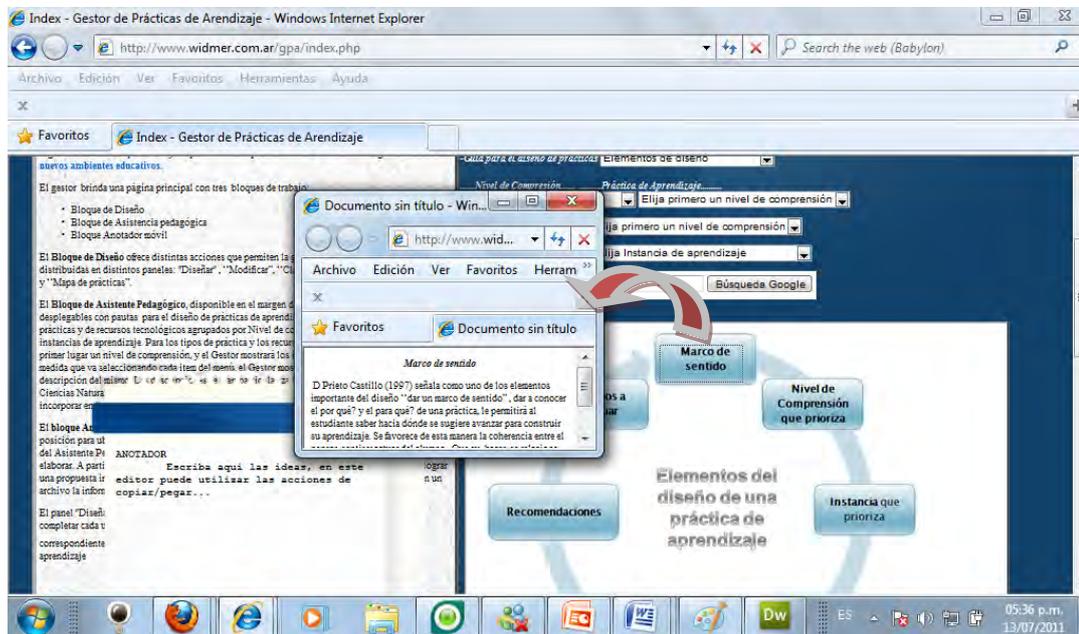


Fig.3.17. Selección de un Nivel de Comprensión



Fig.3.18 Selección de un tipo de práctica para un nivel de comprensión previamente seleccionado

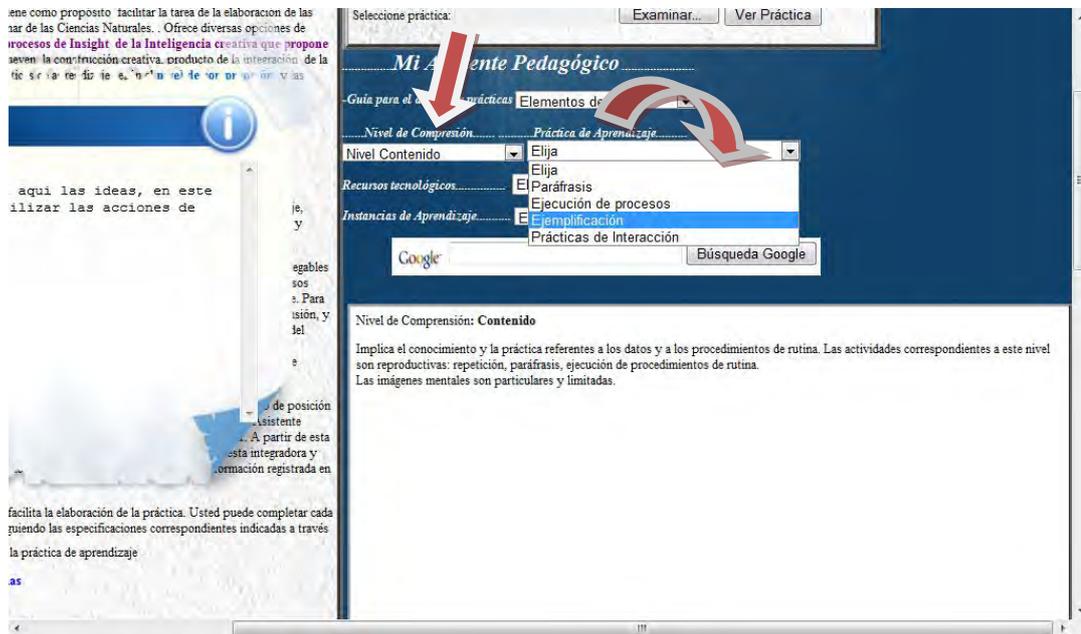


Fig.3.19 Descripción del tipo de práctica seleccionada

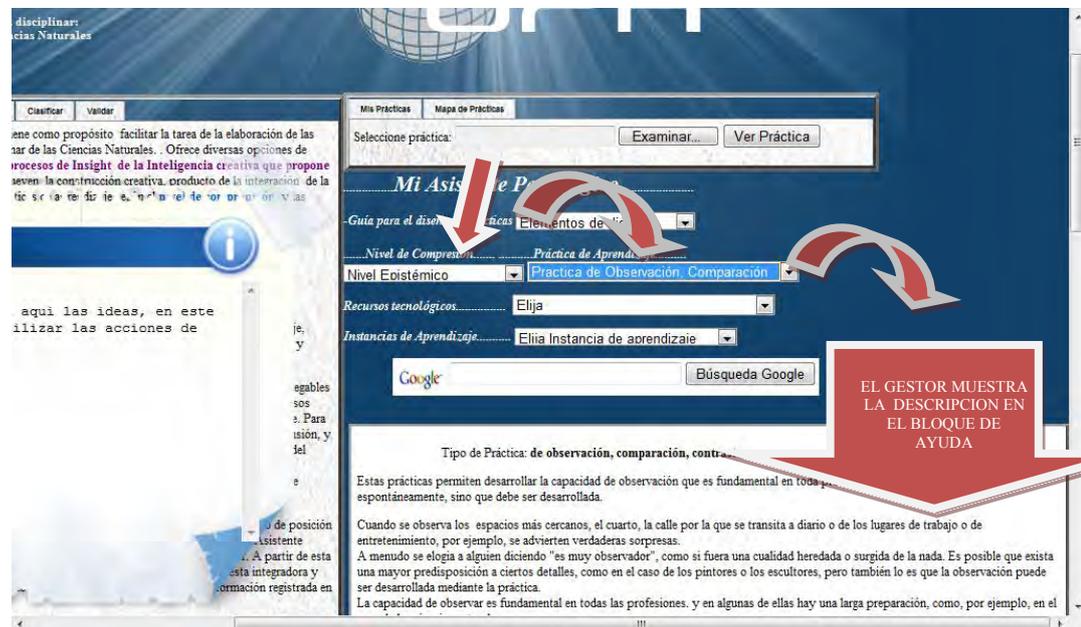


Fig.3.20 Selección de un tipo de recurso para un nivel de comprensión previamente seleccionado.

Para algunos recursos, se visualizar un gráfico con hipervínculos a páginas con la descripción correspondiente

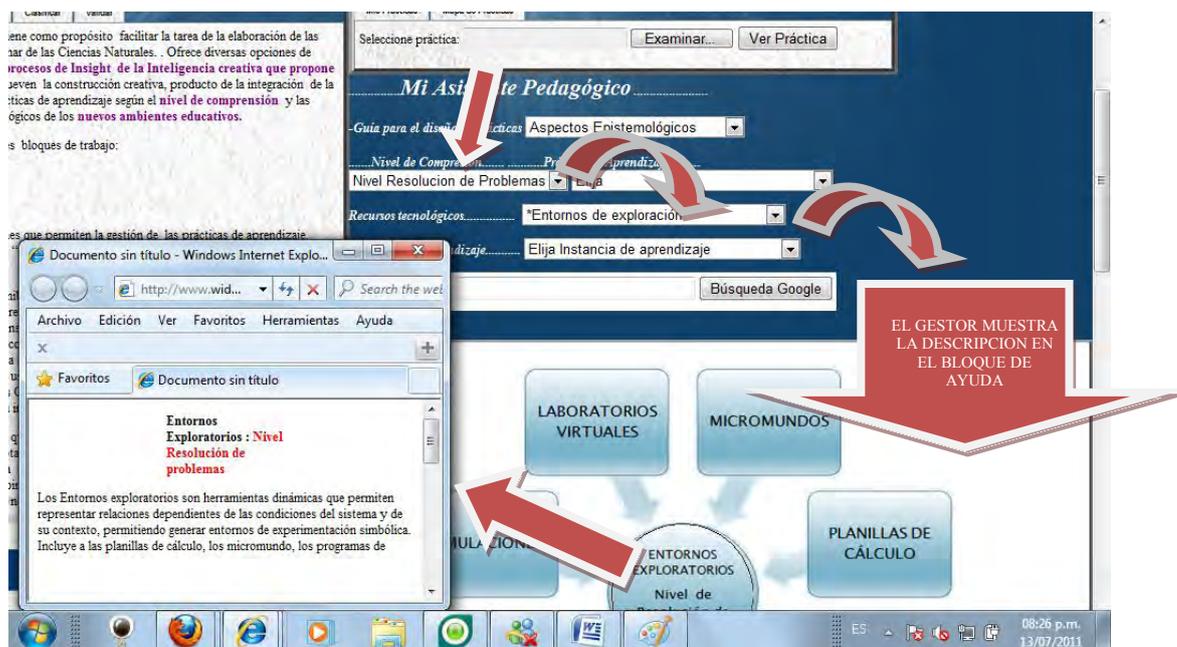


Fig.3.21 Ejemplo de descripción de un recurso tecnológico

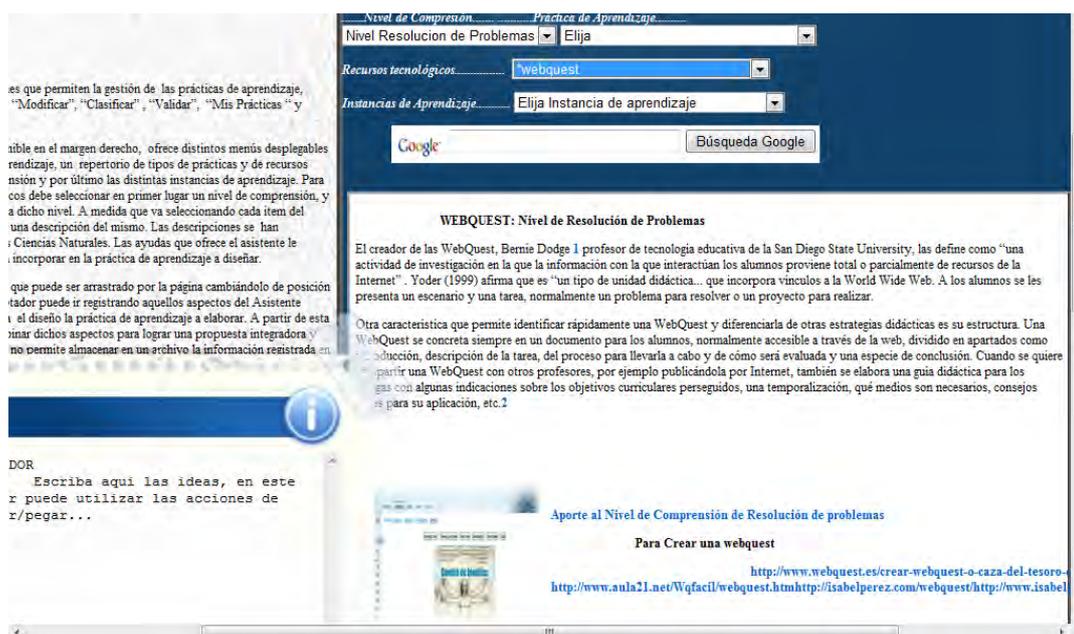


Fig.3.22 Selección de una instancia de aprendizaje

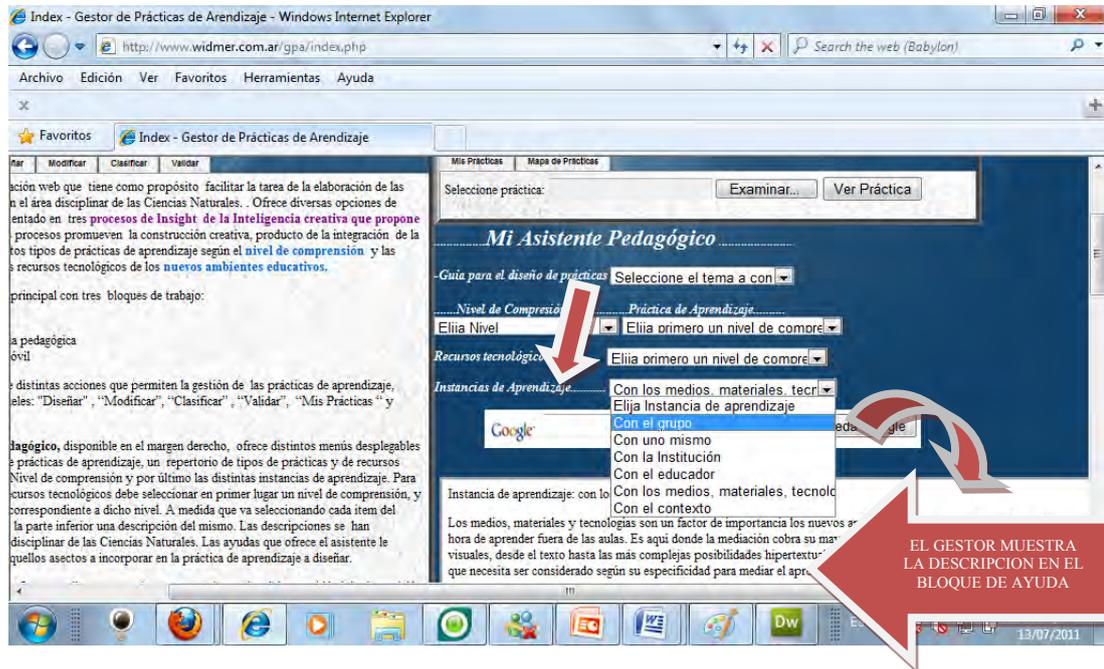
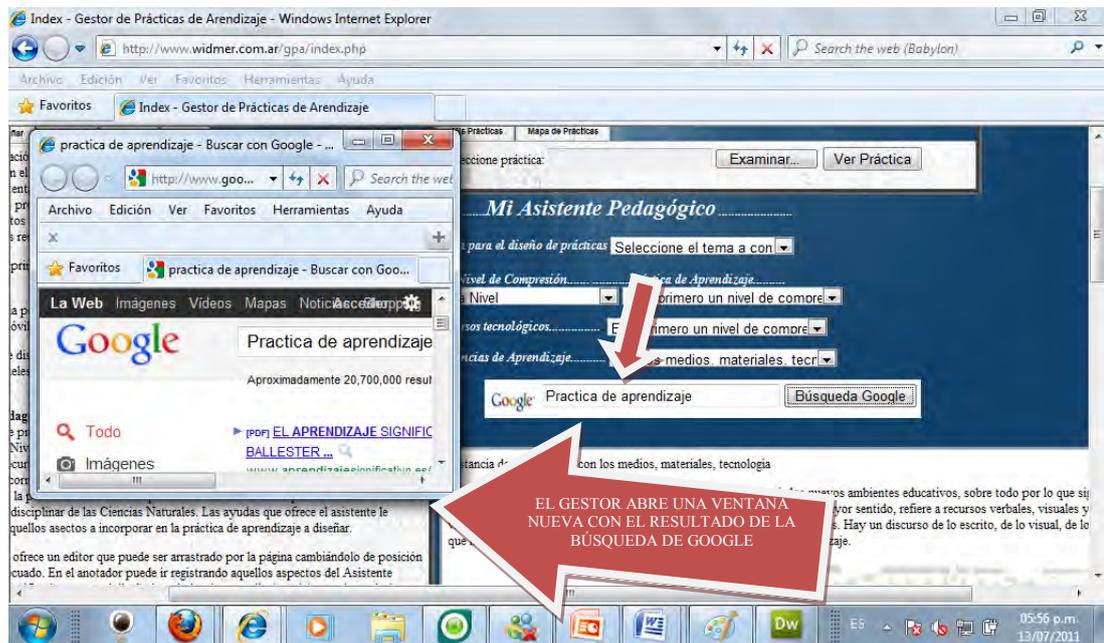


Fig.3.23 Búsqueda en la web



CAPITULO IV

- **VALIDACIÓN DEL GESTOR**

CAPITULO IV

VALIDACIÓN DEL GESTOR GPA

“Para el que busca la verdad, el error, no es más que una ayuda para encontrarla”
Spinoza

4.1. Introducción

En este capítulo se presenta el proceso de validación realizado al prototipo del Gestor de Prácticas de aprendizaje. Fallas Monge y Chavarría Molina (2010) refieren al proceso de validación, como aquel que permite determinar la pertinencia y la calidad de un software educativo; como un proceso inherente y paralelo al diseño. Expresan que no basta con un diseño bien intencionado, sino que se debe garantizar, dentro de lo posible, la calidad del producto que se está ofreciendo.

Estos autores señalan además, que los instrumentos más comunes que se emplean para validar programas educativos son las listas de cotejo o cuestionarios de valoración, los cuales se orientan para validar, los aspectos técnicos y funcionales del programa, así como los aspectos pedagógicos.

El proceso de validación del prototipo del Gestor GPA, consistió en realizar diferentes tipos de evaluaciones en distintas instancias. La validación fue en general de tipo formativa, lo cual permitió verificar si los elementos del Gestor cumplían los objetivos propuestos, modificando algunos aspectos sobre el prototipo y dejando previsto los restantes para el desarrollo completo del mismo.

Se realizaron, dos tipos de evaluaciones de entre las que propone Alcantud (1999).

- **Evaluación por observación.**- Consiste en observar cómo los usuarios de la aplicación interactúan con ella, a fin de reunir información sobre la conducta de los mismos y así realizar mejoras en el prototipo.
- **Evaluación experta.**- En la que actúan como evaluadores, expertos en las áreas del conocimiento implicados en la aplicación a validar. Estos deben identificar, analizar, y valorar tanto las posibilidades como los problemas proponiendo mejoras a la aplicación.

Para cada tipo de evaluación se cumplimentaron las etapas de la metodología MACCAD: planificación, desarrollo y conclusiones, propuestas por Llarena (2008).

- **Planificación:** En esta etapa se elabora un plan de trabajo, esto es, un conjunto de acciones tendientes al logro de los objetivos planteados. La planificación incluye:
 - Definición de los **objetivos de la validación**. ¿Por qué evaluar?
 - Determinación de los **criterios a valorar**, como así también los indicadores que servirán para medir el cumplimiento de los objetivos. ¿Qué Evaluar?
 - Especificación de la metodología para el relevamiento, procesamiento y análisis de la información. ¿Cómo y con qué evaluar?
 - Especificación de quiénes son los evaluadores. ¿Quiénes evalúan?
- **Desarrollo:** Esta etapa incluye la selección de evaluadores, la recopilación y el análisis de la información obtenida a través de los instrumentos elaborados.
- **Conclusiones:** En esta etapa se pueden advertir los aspectos valiosos como así también los problemas que permiten depurar el prototipo, realizando la mejora del mismo. Las conclusiones son de importancia para el desarrollo completo final de la aplicación. La información proporcionada permite reorientar los aspectos que sean necesarios y potenciar otros.

4.2. Validación del Prototipo

4.2.1. Evaluación por observación del prototipo

• Planificación

- **Objetivo:** Identificar problemas en la navegación y accesibilidad de los distintos elementos implementados en el Gestor-
- **Criterios:** Se evalúa la dificultad en navegabilidad, la facilidad de acceso a los distintos recursos del Gestor, la interpretación de iconos y de guías para el diseño
- **Metodología de procesamiento y análisis de los datos:** Identificación y registro de las dificultades en la utilización del gestor, a través de la observación directa en distintos momentos del desarrollo del prototipo.
- **Evaluadores** docentes con distinto nivel de habilidades en la utilización de tecnología.
- **Desarrollo:** En cada una de las observaciones realizadas se detectaron los problemas para utilizar el gestor, se realizaron las modificaciones y se volvió a poner a prueba con nuevos usuarios.

- **Conclusiones:** Este proceso cíclico, permitió una evaluación formativa. Cada una de las dificultades que mostraban los docentes derivó en una redacción más detallada de las consignas y ayudas, ampliación de la cantidad de ayudas, y reubicación de los elementos en el diseño.

4.2.2. Evaluación Experta del prototipo

• Planificación:

- **Objetivo:** Validar la pertinencia y calidad del prototipo del Gestor
- **Criterios:** se evalúan tres dimensiones o criterios: Diseño tecnológico, Diseño Pedagógico y Satisfacción General. Cada uno con distintos subcriterios:
 - **Diseño Tecnológico:** Interfaz, Navegación y Accesibilidad y Funcionalidad
 - **Diseño Pedagógico:** Asistencia para el diseño de prácticas de aprendizaje, Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje y Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos
 - **Satisfacción General** del Diseño tecnológico y del Diseño Pedagógico
- **Evaluadores:** docentes expertos en el área de las Ciencias Naturales y docentes expertos en Tecnología Educativa.
- **Metodología:** La información es tratada de acuerdo a la metodología MACCAD (Llarena, 2008)

La metodología se basa en el método de Hayes para medir la Satisfacción de Usuarios. Sugiere definir criterios constituidos por una serie de ítems o artículos de satisfacción, cuidadosamente seleccionados, de forma que constituyan un criterio válido, fiable y preciso que permita medir la actitud de los usuarios.

Medir la satisfacción o la insatisfacción, es medir la actitud de los usuarios respecto de un software que involucra su trabajo. Esto es un gran problema metodológico de las Ciencias Sociales ¿Qué escala usar para medir una actitud? ¿Cómo construirla? Las actitudes, son estados de disposición psicológica, adquiridos y organizados a través de la propia experiencia que provoca al individuo a reaccionar de una manera particular frente a determinadas personas, objetos o situaciones; no son susceptibles de observación directa sino que han de ser inferidas de las expresiones verbales, o de la

conducta observada. Esta medición indirecta se realiza por medio de unas escalas en las que partiendo de una serie de afirmaciones, proposiciones o juicios, sobre los que los individuos manifiestan su opinión, se deducen o infieren las actitudes. Una escala se especifica como una serie de ítems o frases que han sido cuidadosamente seleccionados, de forma que constituyan un criterio válido, fiable y preciso para medir la intensidad de una actitud.

Una escala modelo es la de Likert, método desarrollado por Rensis Likert a principios de los treinta; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Se trabaja con un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que exprese 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 se obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación a todas las afirmaciones.

En la confección de los artículos de satisfacción se consideró declarar en la escala, no sólo dos posturas extremas, sino también graduar las intermedias. A medida que la escala gana en sensibilidad, ganará también en precisión.

El modelo de evaluación requiere definir además de los criterios, los indicadores que permitan evaluar su cumplimiento. Respecto al concepto de Indicador, referentes de la UNESCO señalan: “Un indicador es una señal o indicio que nos indica algo, que nos muestra que sucede...”. Agregan, los indicadores educativos son un artificio que proporciona información relevante acerca de algún aspecto significativo de la realidad educativa, lo más habitual es que dicho artificio consista en algún tipo de dato de carácter cuantitativo generalmente una medida estadística. (Tiana, 1997)

La metodología MACCAD sugiere los siguientes indicadores:

- Para **variables cuantitativas**, los indicadores de Media Aritmética y Dispersión. La primera, para indicar la puntuación promedio de los distintos artículos y criterios considerados; y la dispersión para determinar el grado de unanimidad de las puntuaciones. Para la interpretación de la dispersión se apela también a los gráficos de frecuencia.

La metodología también propone realizar el análisis de correlación para identificar el o los criterios consideramos más importantes por los evaluadores. Los coeficientes de correlación pueden tomar valores comprendidos entre -1 y 1. El valor 1 indica una relación lineal perfecta y positiva entre las variables, -1 indica una relación perfecta pero negativa, mientras que 0 indica que no existe relación entre ellas. Los valores que se obtienen, generalmente no son exactamente esos tres, pero si el valor es próximo a 1, indica relación fuerte y directa entre las variables estudiadas y por lo tanto que la variable analizada es importante en la determinación de la calidad del desarrollo a validar.

○ Para **variables cualitativas** se utilizan frecuencias y porcentajes. Los gráficos estadísticos se emplean para facilitar la comprensión de los valores obtenidos y poder categorizar las opiniones de los encuestados.

• **Desarrollo**

Se seleccionaron 6 docentes de distintas cátedras del área del conocimiento de las Ciencias Naturales: Química, Levantamiento y Carteo Geológico, Física, Metalurgia y Biología, correspondientes a las carreras de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Geofísica y Astronomía, la Licenciatura en Geología e Ingeniería en Minas y 6 docentes expertos en Tecnología Educativa de la UNSJ. Los docentes seleccionados utilizaron el gestor para elaborar Prácticas de aprendizaje y lo validaron a través del instrumento diseñado.

Instrumento de validación

El instrumento de validación – ver Tabla 1 en Anexo III- contiene los criterios y Subcriterios considerados, como así también los artículos de satisfacción que constituyen cada uno de ellos. Se ha utilizado un número entero en un rango comprendido entre 1 y 5 puntos para calificar cada artículo, 1 indica insatisfacción y 5 corresponde al máximo grado de satisfacción

Recopilación y análisis de la Información

El tratamiento se efectuó con variables cuantitativas y variables cualitativas, realizando un resumen de la información utilizando estadísticas descriptivas: media aritmética y dispersión de los expertos en Tecnología educativa –ver Tabla 2 en Anexo

III- y de los expertos en el área del conocimiento de las Ciencias Naturales –ver Tabla 3 en Anexo III-

Mediante tablas y gráficos se muestran los promedios y dispersiones obtenidas para los distintos criterios y Subcriterios, según la validación que realizaron los expertos en Tecnología Educativa y los expertos en Ciencias Naturales.

Se realizaron gráficos de frecuencias de aquellos artículos de menor satisfacción con el propósito de realizar un análisis cualitativo con las manifestaciones de los usuarios y de este modo inferir conclusiones.

Se calcularon y analizaron los coeficientes de correlación entre cada subcriterio y el criterio de Satisfacción General para identificar cuáles fueron los más significativos para la determinación de la Satisfacción General.

I- Análisis validación de Expertos en Tecnología Educativa

Criterio	Media	Dispersión
Diseño Tecnológico	4.44	0.18
Diseño Pedagógico	4.60	0.19

Fig.4.1 Tabla I.1- Comparativo de criterios

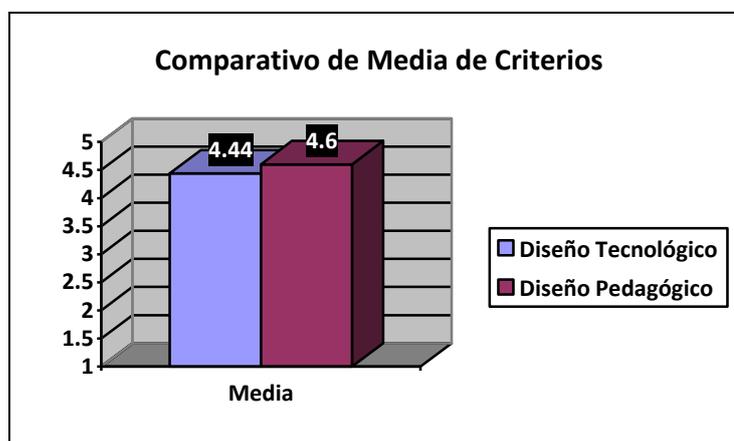


Fig. 4.2 Grafico I.1- Comparativo de criterios

Los valores medios obtenidos para los criterios considerados, reflejan un alto grado de satisfacción dado que superan los 4 puntos. Las pequeñas dispersiones indican unanimidad en las opiniones. Como se observa, el criterio con mayor grado de satisfacción es el Diseño Pedagógico, mientras que el menor corresponde al Diseño

Tecnológico. El análisis de los subcriterios y artículos de este último criterio permitirá dilucidar los aspectos a mejorar en el Gestor.

Información detallada por Criterio y Subcriterios

Criterio: Diseño Tecnológico

Diseño Tecnológico	Media	Dispersión
Interfaz	4.42	0.44
Navegación y Accesibilidad	4.29	0.28
Funcionalidad	4.61	0.89
	4.44	0.18

Fig.4.3 Tabla I.2- Comparativo de Subcriterios

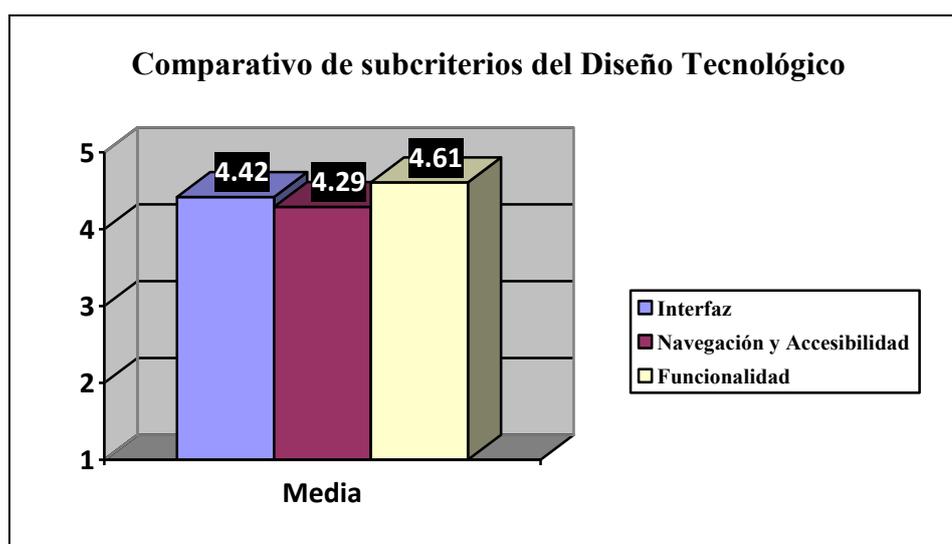


Fig4.4 Grafico I.2- Comparativo de criterios

De los subcriterios establecidos el que tiene mayor grado de satisfacción es el que corresponde a la Funcionalidad del Gestor, mientras que el de menor grado es el subcriterio de Navegación y Accesibilidad. En este punto es importante destacar que se ha desarrollado un prototipo básico, donde se prestó mayor atención a desarrollar la funcionalidad más que los aspectos de interfaz y navegación.

No obstante las observaciones que han realizado los expertos son válidas para ser incluidas en el desarrollo completo del Gestor.

Se analizan a continuación cada artículo de satisfacción de cada subcriterio a fin de identificar los aspectos a destacar y/o modificar

Subcriterio Interfaz

Interfaz		Media	Dispersión
1	Calidez de los aspectos visuales y de la estética	4.67	0.44
2	Facilidad de lectura	4.17	0.83
		4.42	0.28

Fig.4.5 Tabla I.2.1- Subcriterio: Interfaz

El artículo a analizar es el N°2, dado el mayor valor en la dispersión, de lo que puede inferirse la dispar opinión y la presencia de puntuación más baja. Se presenta a continuación el gráfico de frecuencias Fig.4.6, para identificar mayor información al respecto y poder hacer un análisis cualitativo de los datos.

Como se observa, si bien el 50% califica con el mayor puntaje, un 33% dio una baja puntuación. Se transcriben algunas de las opiniones al respecto:

“Considero que interfaz en general es de lectura clara, comprensible, el uso de los colores es adecuado y la impronta estética general está acorde a una herramienta institucional.”

“Aspecto a mejorar: como sugerencia usar una fuente tipográfica de tipo "palo seco" (ej: Tahoma, Verdana, Calibri, u otra sin serif) ya que son mejores para la lectura en pantalla.”

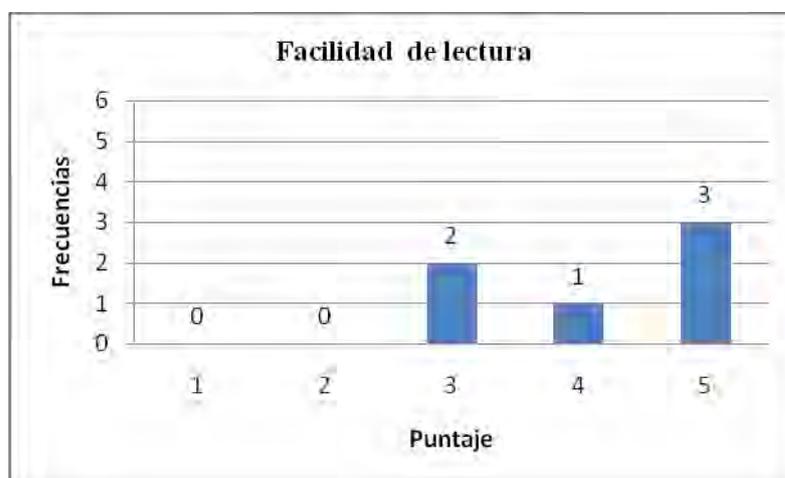


Fig.4.6. Gráfico de Frecuencias del Artículo N°2

Subcriterio Navegación y Accesibilidad

Navegación y Accesibilidad		Media	Dispersión
1	Organización de lo navegable	4.17	0.56
2	Facilidad para la navegación	4.67	0.44
3	Claridad de los iconos respecto de la acción/objeto que simbolizan	4.00	1
4	Grado de Interactividad propuesta por el Gestor	4.33	0.67
		4.29	0.39

Fig.4.7 Tabla I. 2.2- Subcriterio: Navegación y Accesibilidad

El artículo a analizar es el N°3, dado que es que menor puntuación obtuvo y el de mayor valor en la dispersión, de lo que puede inferirse la dispar opinión y la presencia de aspectos a mejorar.

Se presenta a continuación el gráfico de frecuencias Fig.4.8, para identificar mayor información al respecto y poder hacer un análisis cualitativo de los datos.

Como se observa, si bien el 50% tiene califica con el mayor puntaje, un 34% dieron puntuación menor. Se transcriben una de las opiniones de estos últimos encuestados, para tener en cuenta:

“Aspecto a mejorar: como sugerencia identificar los accesos a los diferentes bloques con iconos o signos gráficos, (no solo etiquetas de texto), ya que la interfaz, si bien es clara, legible y perfectamente comprensible, podría ser mas sintética en cantidad de elementos e información ofrecida.”

“... incorporar algún indicador de tipo "donde estoy" para ayudar a reconocer el bloque o sección donde el usuario se encuentra. En este sentido el uso de diferentes colores para los distintos bloques o secciones podría contribuir a este fin.”.

“Me resultó bastante incómodo tener que mover el anotador por toda la pantalla. Sería bueno que tuviera la posibilidad de cerrarlo y abrirlo cuando realmente lo necesite.”



Fig.4.8 Gráfico de frecuencias artículo N°3 de navegación y Accesibilidad

Subcriterio Funcionalidad

	Funcionalidad	Media	Dispersión
1	Suficiencia de las opciones para la gestión de las prácticas de aprendizaje (Diseñar, modificar, guardar, clasificar, validar)	4.67	0.44
2	Suficiencia del repertorio de elementos para el diseño de una Práctica de Aprendizaje	4.83	0.28
3	Factibilidad de diseños más creativos en tanto promueve los tres procesos de insight de selección, comparación y comparación de los distintas posibilidades de diseño que brinda	4.33	0.89
		4.61	0.30

Fig.4.9 Tabla I. 2.3- Subcriterio: Funcionalidad

El Subcriterio Funcionalidad es el que obtuvo los mejores puntajes lo cual significa que los encuestados destacan este aspecto del Gestor. Opinan al respecto: “La plantilla ahorra tiempo para pensar si falta o no algún aspecto de cada práctica”

“Las Herramientas de Gestión de las prácticas propias y el Anotador Móvil me parecieron excelentes y de gran funcionalidad.”

“El gestor es bastante fácil de usar y muy eficaz como guía de diseño”

No obstante el artículo N°3 obtuvo el menor puntaje y la mayor dispersión, lo cual es valorado como un aspecto a mejorar en el Gestor. El Gráfico de la Fig.4.10 muestra las frecuencias de las puntuaciones. Los encuestados que puntuaron más bajo, realizaron

comentarios que servirán como aportes al diseño “formulario muy pautado”, “posibilidad de elaborar la Práctica de aprendizaje sin realizar los procesos sugeridos”, “Agregaría un corrector ortográfico”

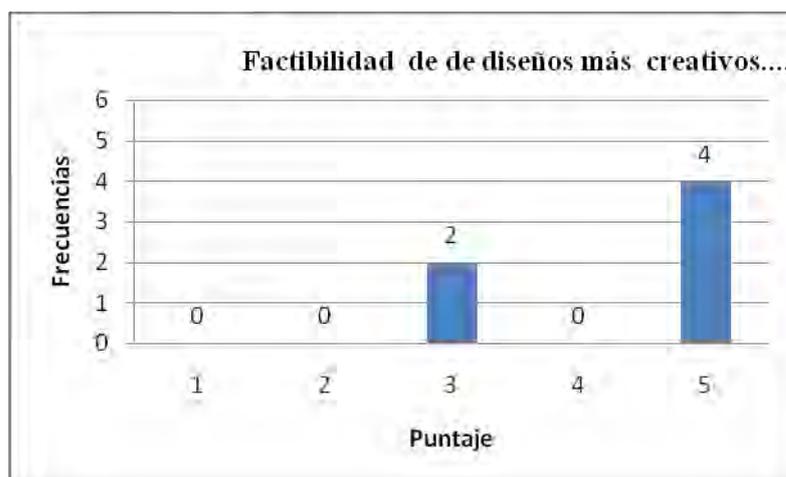


Fig.4.10 Gráfico de frecuencias del artículo N°3. Subcriterio Funcionalidad

Criterio: Diseño Pedagógico

Diseño Pedagógico	Media	Dispersión
Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje	4.39	0.39
Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico	4.92	0.14
Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos	4.50	0.33
	4.60	0.19

Fig. 4.11 Tabla I. 3- Comparativo de Subcriterio Diseño Pedagógico

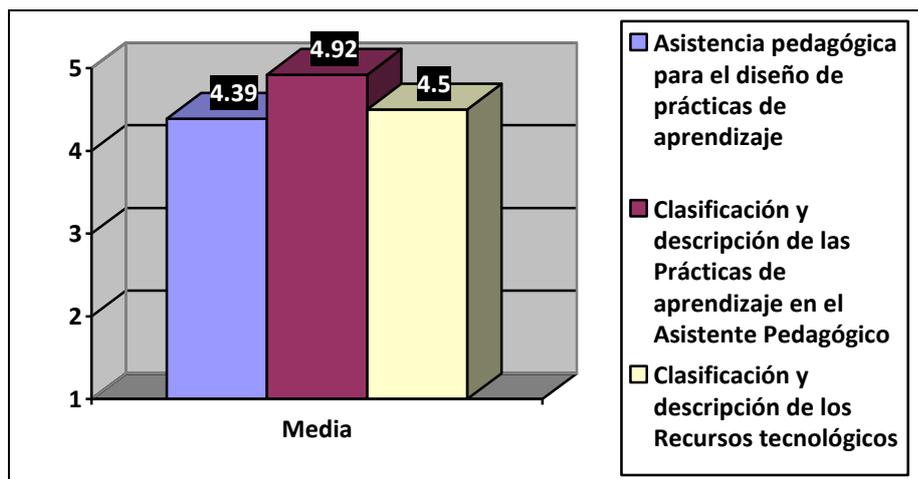


Fig.4.12 Grafico I. 3- Comparativo de criterios

Del análisis de los subcriterios del criterio Diseño Pedagógico, se puede inferir un alto grado de satisfacción con el subcriterio *Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico*, con una dispersión muy pequeña, lo cual indica “unanimidad”.

El subcriterio *Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje* si bien el valor de la media es alto, la dispersión es mayor por lo tanto debe analizarse en profundidad.

El menor grado de satisfacción, es el Subcriterio *Clasificación y descripción de recursos tecnológicos*. Este aspecto debe completarse con el análisis de cada artículo que lo compone.

Se analizan a continuación los artículos de satisfacción de cada subcriterio a fin de identificar los aspectos a destacar y/o modificar en el Gestor, a partir de las variables cualitativas incorporadas en la encuesta.

Subcriterio: Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje

Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje		Media	Dispersión
1	Claridad de las ayudas disponibles	4.67	0.44
2	Funcionalidad de la guía ofrecida, utilizando los procesos de Insight para promover prácticas de aprendizaje creativas para las Ciencias Naturales	4.00	0.67
3	Suficiencia de las ayudas para ampliar la variedad de diseños de Practicas de Aprendizaje para las Ciencias Naturales	4.50	0.67
		4.39	0.39

Fig.4.13 Tabla I.3.1- Subcriterio: Asistencia Pedagógica

El artículo N°2, merece atención, dado que es el de menor puntaje y el valor de la dispersión es mayor. Como se observa en el gráfico de la Fig. 4.14 las frecuencias se distribuyen entre los puntajes 3, 4 y 5, de lo cual se infiere opiniones dispares. Se transcriben las apreciaciones cualitativas:

“Considero que el bloque de Asistente Pedagógico está muy bien formulado, siendo fundamental su presencia para la gestión de las prácticas planteadas.”

“se promueve la creatividad y diversidad de prácticas pero con el formulario (pautado) surge la sensación de que se debe seguir estrictamente....se coarta la libertad de docente. El énfasis puesto en las Teoría que lo respaldan podría apartar al docente. El docente debe comulgar con estas posturas para generar prácticas creativas y poder usar el gestor?”

Estos comentarios denotan la necesidad de seguir trabajando en este aspecto del Gestor a fin de facilitar aún más la posibilidad de aplicar los procesos de insight para favorecer prácticas creativas. El formulario debe contener cuadros de edición que permita texto enriquecido, insertar imágenes, hipervínculos, etc.

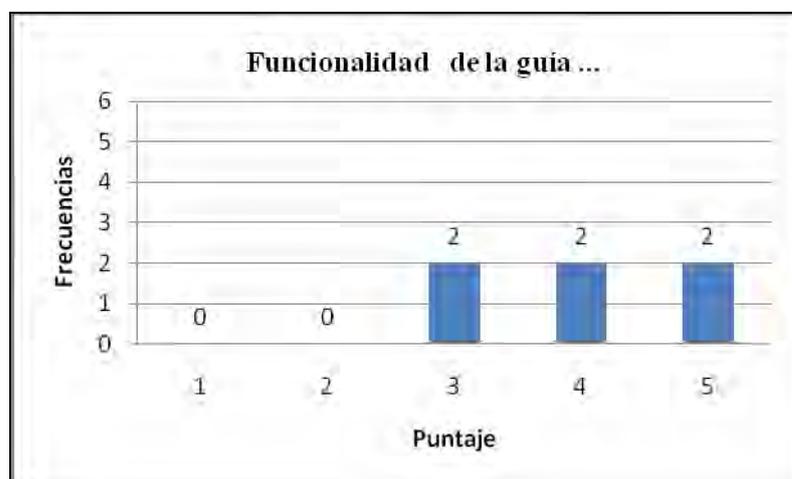


Fig.4.14 Gráfico de frecuencia artículo N°2 Subc. Asistencia Pedagógica

Respecto al artículo N°3, se observa también una mayor dispersión. El gráfico de frecuencias Fig.4.15 indica un encuestado realizó una observación a considerar: *“Respecto a la Guía, debí leerla más de una vez, está cargada de teoría”.*

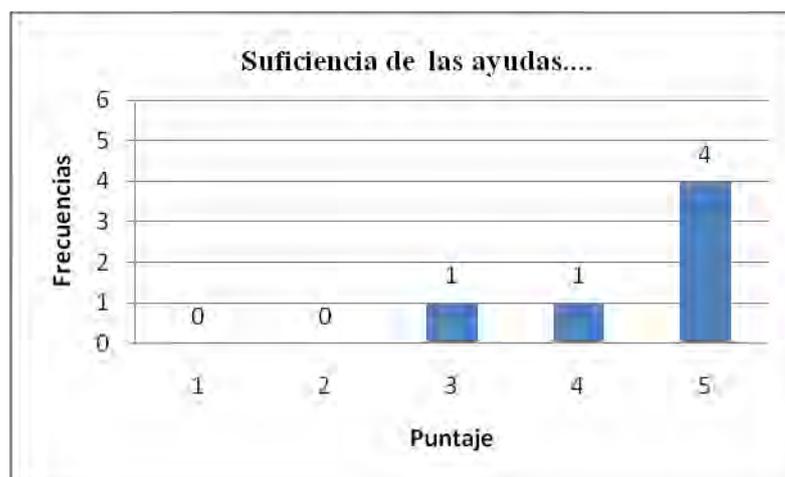


Fig. 4.15 Gráfico de frecuencias artículo N°3 del Subcriterio Asistencia Pedagógica

Subcriterio : Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico

Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico		Media	Dispersión
1	Suficiencia del repertorio ofrecido	4.83	0.28
2	Claridad de las descripciones	5.00	0
		4.92	0.14

Fig. 4.16 Tabla I. 3.2- Subcriterio: Clasificación y descripción de PA

El subcriterio Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico, es el que ha obtenido el mayor puntaje de todos los subcriterios con una pequeñísima dispersión, lo que denota un alto grado de satisfacción de todos los encuestados.

Subcriterio Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos

Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos		Media	Dispersión
1	Suficiencia del repertorio ofrecido	4.33	0.44
2	Claridad de las descripciones	4.67	0.44
		4.5	0.33

Fig. 4.17 .Tabla I. 3.2- Subcriterio: Clasificación y descripción de Recursos Tecnológicos

Los artículos considerados en el Subcriterio Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos, han obtenido un alto puntaje sin observaciones, lo cual significa que los encuestados manifiestan satisfacción de este aspecto del Gestor.

II- Análisis validación de Expertos en Ciencias Naturales

Criterio	Media	Dispersión
Diseño Tecnológico	4.44	0.23
Diseño Pedagógico	4.47	0.37

Fig.4.18 Tabla II.1- Comparativo de criterios

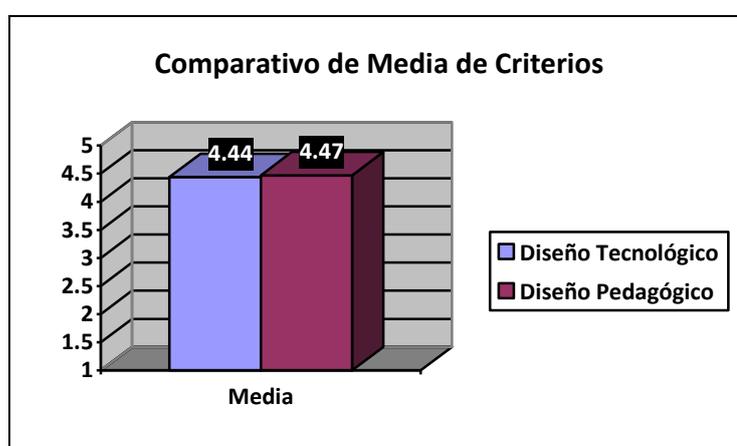


Fig. 4.19 Grafico II.1- Comparativo de criterios

Los valores medios obtenidos para los criterios considerados, reflejan un alto grado de satisfacción dado que superan los 4 puntos. Denotan una diferencia muy pequeña entre la valoración del diseño Tecnológico y el Pedagógico. Las pequeñas dispersiones indican unanimidad en las opiniones. El análisis de los subcriterios de cada uno permitirá dilucidar los aspectos a mejorar en el Gestor, a partir de las sugerencias de los docentes del área de las Ciencias Naturales.

Información detallada por Criterio y Subcriterios

Criterio: Diseño Tecnológico

Diseño Tecnológico	Media	Dispersión
Interfaz	4.17	0.37
Navegación y Accesibilidad	4.54	0.29
Funcionalidad	4.61	0.30
	4.44	0.23

Fig.4.20 Tabla II.2- Comparativo de Subcriterios

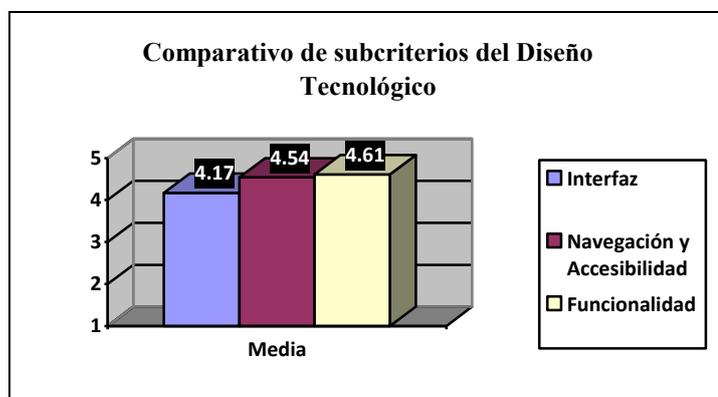


Fig4.21 GraficoII.2- Comparativo de criterios

De los subcriterios establecidos el que tiene mayor grado de satisfacción es el que corresponde a la Funcionalidad del Gestor, mientras que el de menor grado es el subcriterio de Interfaz. No obstante las observaciones que han realizado los expertos son válidas para ser incluidas en el desarrollo completo del Gestor. Estas se analizarán en el tratamiento de cada artículo.

Se analizan a continuación cada artículo de satisfacción de cada subcriterio a fin de identificar los aspectos a destacar y/o modificar

Subcriterio: Interfaz

Interfaz		Media	Dispersión
1	Calidez de los aspectos visuales y de la estética	4.33	0.67
2	Facilidad de lectura	4.00	0.33
		4.17	0.39

Fig.4.22 Tabla II.2.1- Subcriterio: Interfaz

El artículo a analizar es el N°2, presenta puntuación más baja. Se presenta a continuación el gráfico de frecuencias Fig.4.23, para identificar mayor información al respecto y poder hacer un análisis cualitativo de los datos.

Como se observa, el 67% califica con 4 puntos y sólo el 17% con 5 y 17% con 3. Se transcriben la opinión del encuestado que puntuó con 3 puntos: “ampliar ancho del

bloque de diseño”, “...demasiada información en la ayuda, sé llena la pantalla y pierdo el objetivo”.

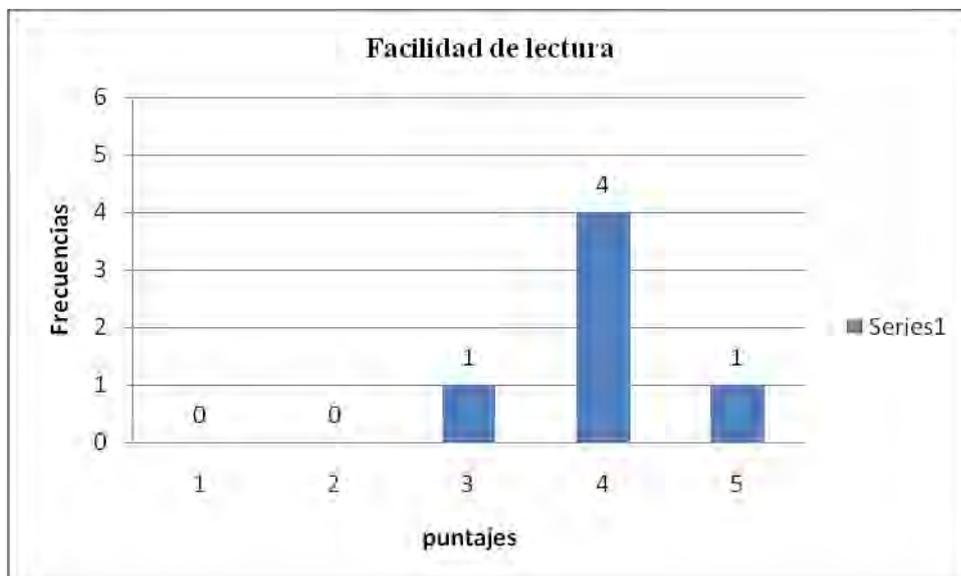


Fig.4.23 Gráfico de Frecuencias del Artículo N°2

Subcriterio Navegación y Accesibilidad

Navegación y Accesibilidad		Media	Dispersión
1	Organización de lo navegable	4.83	0.28
2	Facilidad para la navegación	4.67	0.44
3	Claridad de los iconos respecto de la acción/objeto que simbolizan	4.33	0.67
4	Grado de Interactividad propuesta por el Gestor	4.33	0.44
		4.54	0.29

Fig.4.24 Tabla II. 2.2- Subcriterio: Navegación y Accesibilidad

Los artículos a analizar son el N°3 y el N°4, dado que obtuvieron la menor puntuación y mayor dispersión, de lo que puede inferirse la presencia de aspectos a mejorar.

Se presenta a continuación los gráficos de frecuencias Fig.4.25 y Fig.4.26, para identificar mayor información al respecto y poder hacer un análisis cualitativo de los datos.

Como se observa en la Fig.4.25, si bien el 50% califica con el mayor puntaje, un 33% califica con 4 y 17% con 3 puntos y en la Fig.4.26 el 33% otorga 5 puntos y el 67% 4 puntos, si bien los puntajes son elevados es conveniente considerar las sugerencias que realizaron los docentes encuestados. Se transcriben algunas de ellas:

- “Posibilidad de modificar la plantilla”
- “Agregado de Iconos indicativos”
- “Sería importante aclarar el ítem Validar (respecto a quien realiza la validación y que indica por ejemplo un % del 40 por ciento”
- “Que el anotador pueda minimizarse”
- “Que se puedan establecer hipervínculos”
- “Permitir la introducción de imágenes (por ej. del equipos experimentales) en la planilla que ofrece el gestor (En la opción Diseñar)”.
- “Agregar funciones al editor”
- “Posibilidad de que aparezcan en el archivo de salida sólo los campos rellenos y de agregar otros elegidos libremente por el gestor de acuerdo a sus necesidades.”

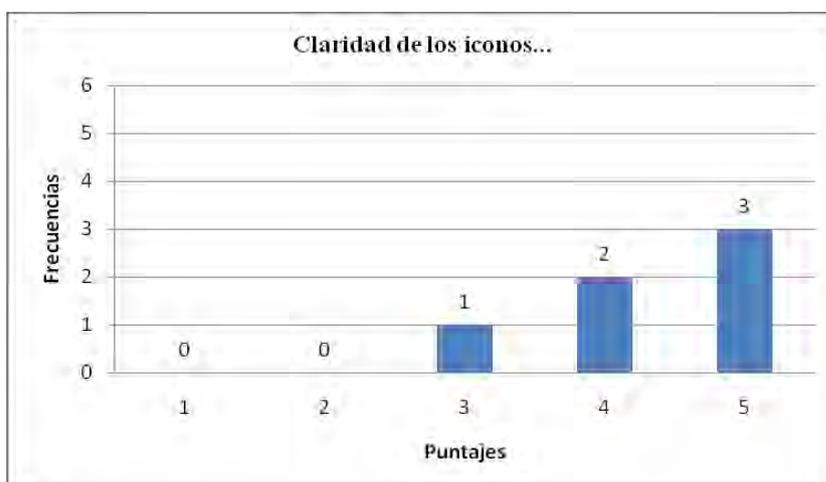


Fig.4.25 Gráfico de frecuencias artículo N°3 de Navegación y Accesibilidad

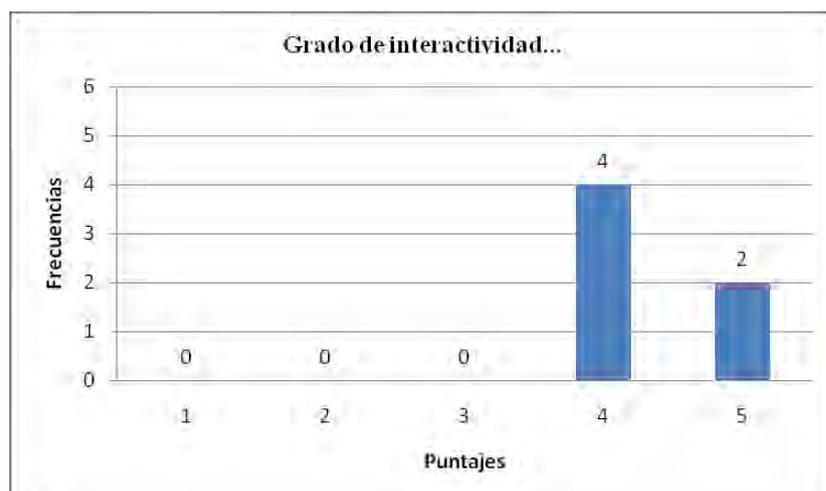


Fig.4.26 Gráfico de frecuencias artículo N°4 de Navegación y Accesibilidad

Subcriterio Funcionalidad

Funcionalidad		Media	Dispersión
1	Suficiencia de las opciones para la gestión de las prácticas de aprendizaje (Diseñar, modificar, guardar, clasificar, validar)	4.67	0.44
2	Suficiencia del repertorio de elementos para el diseño de una Práctica de Aprendizaje	4.67	0.44
3	Factibilidad de diseños más creativos en tanto promueve los tres procesos de insight de selección, comparación y comparación de los distintas posibilidades de diseño que brinda	4.50	0.50
		4.61	0.23

Fig.4.27 Tabla II. 2.3- Subcriterio: Funcionalidad

El Subcriterio Funcionalidad es el que obtuvo los mejores puntajes lo cual significa que los encuestados destacan este aspecto del Gestor. Se transcriben algunas opiniones:

- *“Posibilita la organización del docente”*
- *“Muy útil para organizar las prácticas”*
- *“Ayuda a diseñar prácticas consistentes pedagógicamente”*
- *“Asegura resultados coherentes”*
- *“El Bloque de Diseño ofrece todas las acciones posibles para la gestión de PA”*
- *“El Gestor resultaría útil en el área de las Ingenierías.”*
- *“Permite incorporar en una práctica de aprendizaje aquello que uno dice como docente y nunca lo escribe”*
- *“Permite optimizar el tiempo del docente, dado que en la mayoría de las clases de laboratorio de química uno debe disponer de tiempo de la clase anterior para explicar la forma en que se desarrollará el laboratorio y los requerimientos para aprobarlos y este es un excelente recurso que los deja por escrito todos los aspectos de una Práctica, sin olvidar los detalles.”*
- *“El docente puede mejorar en el tiempo cada practica, modificándolas año a año, de manera organizada”*

Criterio: Diseño Pedagógico

Diseño Pedagógico	Media	Dispersión
Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje	4.61	0.41
Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico	4.50	0.33
Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos	4.5	0.33
	4.54	0.36

Fig. 4.28 Tabla II. 3- Comparativo de Subcriterio Diseño Pedagógico

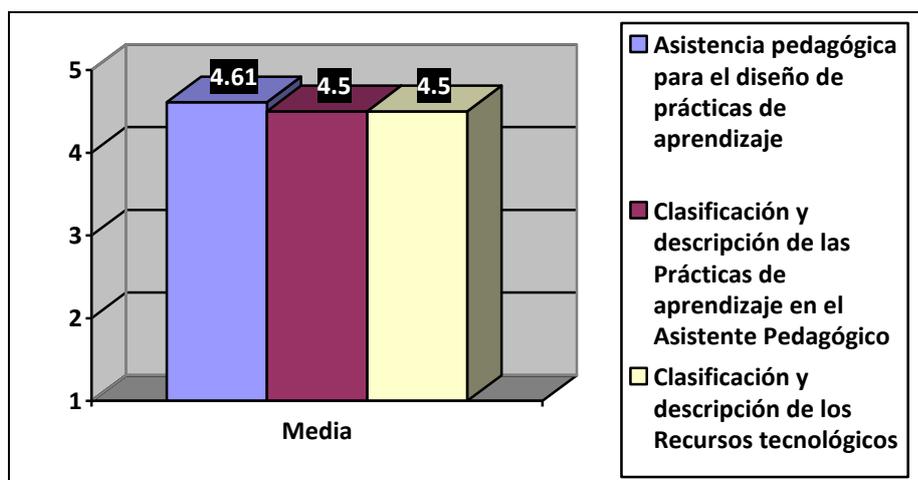


Fig.4.29 Grafico II. 3- Comparativo de criterios

Del análisis de los subcriterios del criterio Diseño Pedagógico, se puede inferir un alto grado de satisfacción en todos ellos, con una dispersión pequeña, lo cual indica “unanimidad”. Algunas de las opiniones al respecto:

- “El Bloque del Asistente Pedagógico es muy completo”
- “Las tres opciones de la Guía: Las prácticas, Aspectos Epistemológicos y Elementos de Diseño cubren todas los requerimientos que puede tener un docente a la hora de generar prácticas creativas e innovadoras.”
- “Se han atendido los aspectos fundamentales para facilitar la tarea de construcción de prácticas a los docentes de las ciencias naturales”
- “Propuesta impecable desde lo Pedagógico y Tecnológico”

Se analizan a continuación los artículos de satisfacción en cada subcriterio a fin de identificar los aspectos a modificar en el Gestor, a partir de las variables cualitativas incorporadas en la encuesta.

Subcriterio Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje

Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje		Media	Dispersión
1	Claridad de las ayudas disponibles	4.67	0.44
2	Funcionalidad de la guía ofrecida, utilizando los procesos de Insight para promover prácticas de aprendizaje creativas para las Ciencias Naturales	4.50	0.50
3	Suficiencia de las ayudas para ampliar la variedad de diseños de Practicas de Aprendizaje para las Ciencias Naturales	4.67	0.44
		4.61	0.41

Fig..4.30 Tabla II.3.1- Subcriterio: Asistencia Pedagógica

El artículo N°2, merece atención, dado que es el de menor puntaje y el valor de la dispersión es mayor que el resto. Como se observa en el gráfico de la Fig. 4.31 las frecuencias se distribuyen entre los puntajes 4 y 5, de lo cual se infiere que si bien el puntaje es alto, denotan la necesidad de seguir trabajando en este aspecto del Gestor a fin de facilitar aún más la posibilidad de aplicar los procesos de inshigt para favorecer estos procesos.

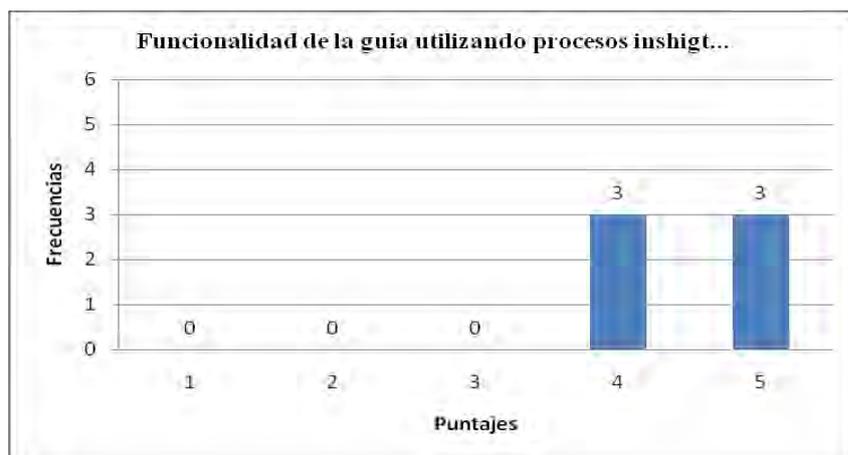


Fig.4.31 Gráfico de frecuencia artículo N°2 Subc. Asistencia Pedagógica

Subcriterio Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico

Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico		Media	Dispersión
1	Suficiencia del repertorio ofrecido	4.67	0.44
2	Claridad de las descripciones	4.33	0.44
		4.54	0.36

Fig. 4.32 Tabla II. 3.2- Subcriterio: Clasificación y descripción de PA

Los artículos del subcriterio Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico, han obtenido puntajes superiores a 4, lo que denota un alto grado de satisfacción de todos los encuestados. El artículo Claridad de las descripciones, ha obtenido el menor puntaje, lo que indica que se debe trabajar aún más este aspecto.

Subcriterio Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos

Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos		Media	Dispersión
1	Suficiencia del repertorio ofrecido	4.67	0.44
2	Claridad de las descripciones	4.33	0.44
		4.5	0.33

Fig. 4.33 .Tabla II. 3.2- Subcriterio: Clasificación y descripción de Recursos Tecnológicos

Los artículos considerados en el Subcriterio Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos, han obtenido un alto puntaje sin observaciones, lo cual significa que los encuestados manifiestan satisfacción de este aspecto del Gestor.

III- Análisis del criterio de Satisfacción General de los dos grupos de expertos

SATISFACCIÓN GENERAL	Exp. Tecnología Educativa		Exp. en Ciencias Naturales	
	Media	Dispersión	Media	Dispersión
Diseño tecnológico	4.00	0.33	4.17	0.56
Diseño Pedagógico	4.50	0.50	4.67	0.44

Fig. 4.34 .Tabla Comparativa de medias de Grupos de expertos



Fig. 4.35 .Gráfico Comparativa de medias de Grupos de expertos

Correlación con Respecto a la Satisfacción Gral. de los Expertos en Tecnología educativa

Criterios relacionados	valor Correlación
Correlación Interfaz/Satisf. Gral.	0.63
Correlación Nav. Y Acces./Satisf Gral	0.33
Correlación Funcionalidad Dis. Tecnológico/Satisf Gral	0.57
Correlación Asistencia Pedagógica/Satisf Gral	0.32
Correlación Clasif. Prácticas de Aprendizaje/Satisf Gral	0.23
Correlación Clasif. Recursos Tecnológicos/Satisf. Gral	0.50

Correlación con Respecto a la Satisfacción Gral. de los Expertos en Ciencias Naturales

Criterios relacionados	valor Correlación
Correlación Interfaz/satisf Gral	0.72
Correlación Nav. Y Acce./satisf Gral	-0.21
Correlación Funcionalidad Diseño Tecnológico/Satisf Gral	0.85
Correlación Asistencia P./satisf Gral	0.79
Correlación Clasif. PA/satisf Gral	0.57
Correlación Clas RT/satisf Gral	0.77

• Conclusiones

Los valores obtenidos en la validación realizada a los dos grupos de expertos expresan un grado de satisfacción alto respecto a los dos criterios determinados. Identificando mayor satisfacción por el Diseño Pedagógico en ambos grupos de expertos y menor en el Diseño tecnológico. No obstante se debe tener en cuenta que el desarrollo del Gestor está a nivel de prototipo y las observaciones de los distintos expertos serán de gran importancia a la hora de realizar el desarrollo completo del Gestor.

También se infiere mayor valoración del Gestor por parte de los expertos en Ciencias Naturales, dado que los promedios son mayores en ambos criterios.

Del análisis de los coeficientes de correlación entre cada subcriterio y el criterio de Satisfacción General del grupo de expertos de Tecnología Educativa, se infiere que si bien todos los subcriterios valorados son considerados importantes para la valoración

del Gestor, la Interfaz, la Funcionalidad y la Clasificación de los recursos tecnológicos del Gestor resultaron más significativos en la determinación de la Satisfacción General.

Del análisis de los coeficientes de correlación entre cada subcriterio y el criterio de Satisfacción General del grupo de expertos de Ciencias Naturales, se infiere que el Subcriterio Navegación y accesibilidad tuvo una pequeña incidencia negativa, esto indica que este aspecto requiere ser mejorado. Los restantes subcriterios resultaron muy significativos en la determinación de la Satisfacción General, dado que se obtuvieron valores próximos a 1.

CAPITULO V

- **CONCLUSIONES**
- **TRABAJOS FUTUROS**
- **BIBLIOGRAFÍA**

CAPITULO V

CONCLUSIONES y FUTUROS TRABAJOS

"Comprender el diseño de la cerradura que nos mantiene presos, puede ayudarnos a confeccionar la llave que puede abrirla" R. Perez

Esta tesis se centró en el problema de diseño de prácticas de aprendizaje en el área disciplinar de las Ciencias Naturales para los nuevos ambientes educativos y en la necesidad de ofrecer asistencia pedagógica al docente de nivel superior al momento de diseñarlas.

Para responder a dicho problema se plantearon interrogantes tales como ¿Qué aspectos epistemológicos caracterizan las Ciencias Naturales? ¿Qué Prácticas de aprendizaje facilitan la mediación pedagógica y comunicacional del área del conocimiento de las Ciencias Naturales en el nivel superior? ¿Qué recursos de los nuevos ambientes facilitan la comprensión a las Ciencias Naturales? ¿Qué aspectos son necesarios tener en cuenta para diseñar una práctica de aprendizaje? ¿Qué asistencia pedagógica requiere el diseño de dichas prácticas de aprendizaje?.

Las respuestas a estos interrogantes indujeron a la necesidad y posibilidad de disponer de una aplicación tecnológica que asista al docente en el diseño y producción de las Prácticas de Aprendizaje, dada la importancia que éstas tienen como puentes de mediación pedagógica para acompañar y promover el aprendizaje de los alumnos.

Si bien existen múltiples aplicaciones tecnológicas que ofrecen la posibilidad de elaborar PA, tal como se analizó en el Capítulo I, éstas no brindan una asistencia pedagógica-didáctica y libran este aspecto a las posibilidades de cada docente.

Es por ello que se reconoció la importancia del diseño de una aplicación web denominada Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA, como propuesta de solución al problema planteado.

El Gestor GPA desarrollado a nivel de prototipo, permite tanto el diseño como la administración de las PA de un docente del área de las Ciencias Naturales, ofreciendo asistencia pedagógica- didáctica. Su diseño se sustenta en la Teoría de la Comprensión de Perkins, las prácticas de aprendizaje de Daniel Prieto Castillo y la teoría Triárquica de la inteligencia humana, sobre el desarrollo de la inteligencia exitosa, de Robert J. Sternberg.

El proceso de validación permitió reconocer las siguientes conclusiones acerca del Gestor diseñado en este trabajo de tesis:

- Posibilita el diseño de PA particularizada a un área de disciplinar determinada: Ciencias Naturales
- Brinda asistencia tecnológica para la gestión de PA.
- Propone una tipología integradora de PA según niveles de comprensión y recursos tecnológicos
- Promueve el desarrollo de los procesos de insight para la elaboración de PA creativas
- Promueve en los docentes los tres aspectos de la inteligencia exitosa: Creativa, Analítica y Práctica
- Favorece el enriquecimiento conceptual de los docentes de Ciencias Naturales mediante el autoaprendizaje
- El nivel de desarrollo del prototipo permite la aplicación de nuevas tecnologías para darle mayor inteligencia al diseño del Gestor-

Estas conclusiones abren posibilidades de líneas de trabajo futuras relevantes tanto en el área Informática como en Educación. Dado que si bien en general los docentes encuestados manifiestan un alto grado de satisfacción por las posibilidades que brinda el Gestor, se advierten aspectos a ampliar.

Uno de los problemas advertidos en el proceso de validación es la independencia entre “Bloque de diseño de la PA” y el “Bloque de Asistencia Pedagógica-didáctica”. Esto implica que utilizar el GPA, no da garantías de incidencia en la elaboración de las PA que normalmente hace un docente. Está totalmente libre la decisión de aprovechar o no la ayuda del Asistente Pedagógico. El docente puede o no leer, relacionar,

comparar, combinar los distintos conceptos para diseñar la PA. Si bien estos procesos son los que se sugieren para promover diseños creativos de PA, los docentes en general, no dedican el tiempo que estos procesos implican. Tal como se advirtió en el capítulo IV.

El problema planteado permite pensar en la emergencia de una línea de trabajo futura de relevancia que analice la pertinencia de arquitecturas de agentes y sistemas recomendadores

La aplicación de Sistemas recomendadores puede advertirse como una propuesta de mejora al Gestor GPA. Este sistema recomendador podría asistir a un docente en el problema de la selección de los elementos y recursos necesarios a partir de su perfil, área disciplinar, tema, y objetivos a lograr con la PA a diseñar. Le facilitaría el trabajo de relación entre los datos, y a la vez lo incentivaría a utilizar nuevas formas de diseño de PA.

GARCÍA SALCINES (2008), expresa en un artículo presentado en la Revista IEEE – RITA que:

Los sistemas recomendadores utilizan técnicas de minería de datos distribuida, presentando al usuario las relaciones interesantes descubiertas a partir de su propia información y las descubiertas por otros usuarios con perfiles similares, que han obtenido dichas relaciones trabajando con sus propias bases de datos. Mediante un procedimiento de valoración subjetiva, los usuarios evalúan el interés de las relaciones obtenidas. De este modo, la base de conocimientos se reforzará con aquellas experiencias que por su peso satisfacen las necesidades de muchos usuarios, lo cual implica recomendaciones cada vez más efectivas.

El sistema de minería de datos distribuida está basado en una arquitectura cliente-servidor con N clientes que aplican el mismo algoritmo de minería de reglas de asociación de manera local sobre los datos de utilización de los usuarios. Los resultados de este algoritmo, se muestran en un formato comprensible de tuplas del tipo regla-problema-recomendación, para ayudarle a corregir los problemas detectados. Estos resultados puede compartirlos con otros profesores de perfil similar.

Estos avances tecnológicos permiten hacer una propuesta de mejora concreta al Gestor y atender a resolver los problemas identificados en la validación del mismo. Seguramente se podrán iniciar trabajos futuros en esta línea, para los cuales, la presente tesis representará un importante punto de partida.

Por otra parte, para poder aplicar la tecnología mencionada es necesario contar con una base de conocimiento. Esta tesis propone un esquema de relaciones básicas para la elaboración de PA, que podría considerarse como punto de partida para seguir trabajando y generar dicha base de conocimiento.

Es por ello que puede considerarse otra línea de trabajo futuro en el área de Educación, donde se propongan datos y relaciones para la base del conocimiento. Donde se amplíen las relaciones que esta tesis plantea, entre las PA y las teorías de aprendizaje, epistemología propia del área disciplinar, recursos tecnológicos apropiados, a otros aspectos relevantes en el diseño de las mismas.

El proceso de enseñanza - aprendizaje en los nuevos ambientes educativos representan desafíos que los docentes deben afrontar día a día, contar con herramientas que lo asistan será importante para ellos y es en este sentido el aporte de esta tesis.

"He tenido sueños y he tenido pesadillas, superé mis pesadillas gracias a mis sueños" Jonas Salk

BIBLIOGRAFÍA

- ALCANTUD, F. (1999) (ed.) *Teleformación: Diseño para todos*. Valencia: Servei de Publicacions de la Universitat de València Estudi General. Citado en <http://www.uv.es/bellochc/pwedu6.htm>
- Apuntes de la cátedra *Sistemas de Información III* de la carrera Lic en Ciencias de la Información. San Juan. 2003
- Apuntes del curso *Análisis y Diseño de Sistemas con Uml*. UNSJ . San Juan. 2002
- Apuntes del Curso *Tópicos de Diseño avanzado de Software* Dado en el marco de la MAESTRÍA en Informática Universidad Nacional de La Matanza / UNSJ - 2004
- BELLOCH Consuelo *Desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas* Ortí Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia Citado en <http://www.uv.es/bellochc/pdf/pwtic5.pdf>
- BENBENASTE, Narciso. (1995). *Sujeto=Políticas Tecnología/Mercado*, Ediciones lenguaje. Bs As. 192p.
- CABERO, Bartolomé (2000). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Madrid, Editorial Síntesis.
- CAMILLONI, Alicia Compiladora.(1997) Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza. Edit. Gedisa SA. Barcelona- España-223pag.
- CAMILLONI, Alicia, DAVINI Ma Cristina, EDELSTEIN Gloria, LITWIN Edith, SORETO Marta, BARCO Susana.(1998). *Corrientes didácticas contemporáneas*. Paidós, Bs As
- CAMPANARIO, Juan Miguel. (2002). *La enseñanza de las Ciencias en preguntas y respuestas*, Universidad de Alcalá, Madrid, DIC www2.uah.es/jmc/webens/portada.html
- CAMPOS, F, SANTORO, F, BORGES, M, SANTOS , N. (2003). *Cooperação e aprendizagem on-line* , DP&A Editora, Brasil, , pg 168
- CARRETERO Mario. (1995). *Construir y enseñar las Ciencias Sociales y la Historia*, Editorial Aique, 158pag
- CASTELLANO COUTIÑO, Carlos A. (2004) . *Panorama General de los Sistemas de Educación a Distancia*, España, Trabajo presentado en el Congreso Virtual latinoamericano de EAD LatinEduca2004.com, consultado 2009 www.ateneonline.net/latineduca/arg
- CHEVALLARD, Yves. (1997). *La Transposición didáctica. Del Saber sabio al saber enseñado*, Aique
- COLL, Cesar. (1991). *Psicología y Currículo*. Paidós, Bs As,
- CORZO, L; MARCANO, N (2009) *Pertinencia del currículo de las instituciones de educación superior: un estudio cualitativo desde la teoría fundamentada Multiciencias*, Vol. 9, Núm. 2, , pp. 149-156.Universidad del Zulia. Venezuela.

Disponible

en:

<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90411687006>

- COSTA, Andra, DOMÉNECH, Graciela.(2002). *Historia y Epistemología de las Ciencias. Distintas lecturas epistemológicas en tecnología y su incidencia en la educación*, Doc. facultad Filosofía y Letra Inst de Astronomía y Física del espacio. CONICET, Bs. As,
- DE LUCA, A, CATTAPAN, A, LLARENA M . (2001) *Las Ondas Sísmicas Y La Estructura Interna De La Tierra: Una Aproximación Desde La Didáctica De Las Ciencias*, Revista enseñanza de las Ciencias de la Tierra; AEPECT OEI vol 9, nº 1,
- DE LUCA, A, CATTAPAN, A, LLARENA, M, (2004), “*De las prácticas presenciales a las practicas para la modalidad a distancia*” VIII Congreso de Educación a Distancia CREAD MERCOSUR/SUL 2004
- DIAZ E , PARDO, R, (1997) *Metodología de las Ciencias Sociales*, cap “La problemática del Método de las Ciencias naturales y Sociales BsAs,
- FAINCOHOLC, Beatriz, (1999) *La interactividad en la educación a distancia*, paidós, Bs As
- FALLAS MONGE, CHAVARRÍA MOLINA, (2010), *Validación de Software Educativo*, disponible en <http://www.cientec.or.cr/matematica/2010/ponenciasVI-VII/Validacion-Fallas-Jeffrey.pdf>
- FERNANDEZ R, SERVER GARCÍA P. CARBALLO RAMOS E. (2006). *Aprendizaje con nuevas tecnologías paradigma emergente. ¿Nuevas modalidades de aprendizaje?* Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa Núm. 20/
- FOLEGOTTO, Isabel, (1997) *Aportes sobre el concepto de mediación en educación a distancia*, artículo de la revista N°3 de RUEDA, Bs As
- FUMAGALLI, Laura (1995). *El desafío de Enseñar Ciencias naturales*, Troquel Educación. Serie FLACSO Acción, Bs As, 2da De., , Pag 190
- GARCIA ALCOLEA, Eglis Esteban. (2009) *Vida e inteligencia artificial* Life and artificial intelligence. *ACIMED* [online]., vol.19, n.1 [citado 2010-10-21], pp. 0-0 . Disponible en: ISSN 1024-9435
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000100006&lng=es&nrm=iso .
- GARCIA ARETIO, Lorenzo, (1994) *Fundamentos y componentes de la educación a distancia*, Editorial del BENED
- GARCIA ARETIO, Lorenzo. (2007) *Web1.0 vs web 2.0?*. Editorial del BENED.
- GARCÍA SALCINES et (2008) *Sistema recomendador colaborativo usando minería de datos distribuida para la mejora continua de cursos e-learning* Volume 3, Número 1 Pags. 19-30ISSN 1932-8540 © IEEE- RITA Revista iberoamericana de tecnologías Aprendizagem.
http://rita.det.uvigo.es/index.php?content=Num_Pub&idiom=Pt&visualiza=3&volumen=3&numero=1&articulo=3#S
- HERNÁNDEZ RAMÍREZ Mauricio.(2003).*La educación a distancia: educación para la vida, educación en la vida*, México RIED - Revista Iberoamericana de

- Educación a Distancia Volumen 6, Nro 1,ISSN: 1390 – 3306.
<http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec20/raul20.pdf>
- JACOBSON, I , RUMBAUGH, J y BOOCH, G. (2000). El lenguaje Unificado de Modelado. Madrid: Pearson Educación
- JACOBSON, I , RUMBAUGH, J y BOOCH, G. (2006). El lenguaje Unificado de Modelado. UML 2.0 . Madrid: Pearson Educación
- LARMAN C. (2003). *UML y patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. Madrid: Pearson Educación
- LEONETTI, Ana, (2002) . *Acerca de la Práctica pedagógica*. Doc. de cátedra Didáctica general, Fac Filosofía H y Artes UNSJ, San Juan.
- LITWIN Edith. (2000). *La educación a Distancia, Temas para el debate en una agenda educativa*, Bs As, Amorortu ediciones
- LITWIN, Edith (2000), *La educación a distancia Cap.De las tradiciones a la virtualidad*, Bs As Amorortu ediciones
- LLARENA M (2008) *MECMED Metodología para la evaluación de calidad de la interactividad e interacción de cursos a distancia*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de la Matanza Buenos Aires, Argentina
- MATURANO, C, AGUILAR S, NÚÑEZ, G : *Propuesta para la utilización de imágenes en la enseñanza de las ciencias experimentales* Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) • 2 •
- PEÑA, J y LOPEZ, M. (2004). *ICONIX, Notas del método con ampliaciones y mejoras*. Disponible en <http://www.uv.mx/personal/asumano/files/2010/07/iconix2.pdf>
- PERKINS, David ,(1997). “*La Escuela Inteligente*”, Gedisa S.A. España.
- PÓSITO, Rosa (2006). *Acerca de la problemática del diseño de unidades didácticas para EAD*, en el marco del IV Seminario Internacional RUEDA II Encuentro Nacional de Educación a Distancia, ¿Edudiseños o Tecnodesignios? CD.ISBN-10:10987-22880-0-3 ISBN-13:978-987-22880-0-6
- PÓSITO, Rosa (2007). *Re-Significar la práctica docente de las Ciencias Naturales en los Nuevos Ambientes Educativos*. Ciclo de Conferencias sobre Problemáticas: Un paso más hacia la profesionalización docente. Organizado por Esc. Normal Sup. Fray Justo Sta María de Oro Jachal San Juan
- PÓSITO, Rosa (2007). *Una mirada reflexiva de la práctica docente desde el aporte de las Teorías de la Inteligencia humana*. Publicado CD_ROM de 10º Jornadas de Informática Educativa, realizada en el marco del Congreso de Informática del Nuevo Cuyo, San Juan www.PortalZonda.com.ar/Congreso
- POZO, Juan Ignacio, *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*, Aprendizaje Visor,
- PRIETO CASTILLO, Daniel (1997),*La enseñanza en la Universidad*, EIUNC, segunda edición, pag 288
- PRIETO CASTILLO, Daniel . (1997) *El aprendizaje en la Universidad*, EIUNC, segunda edición, , pag 282

- PRIETO CASTILLO. (1999). *Elementos para un sistema de educación a distancia*. Doc base de Educación a distancia de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza
- RABINO, Maria Cecilia y otros, (2002) *Una propuesta para secuenciar contenidos en Ciencias Naturales desde una perspectiva lakatosiana.* , OEI- Revista Iberoamericana de educación, Mar del Plata – Argentina
http://www.rieoei.org/did_mat6.htm
- ROSENBERG, D y SCOTT. (1999). *Use case driven object modeling with UML. A practical approach. Método.* <http://www.iconix.com>.
- SAN MARTIN, C Disponible en:
<http://www.portalhuarpe.com.ar/Seminario09/archivos/MetodologiaICONIX.pdf>
- SÁNCHEZ BLANCO, VALCÁRCEL PEREZ. (2000). *Diseño de unidades Didácticas en el área de las Ciencias Experimentales*, Murcia . Doc del segundo Seminario Nacional Fortalecimiento profesional de capacitadores . Area de Ciencias Naturales, Tanti Nov
- STERNBERG Robert J. (2001). La Inteligencia Exitosa:Una Visión más amplia de quién es más listo en la escuela y en la vida, revista internacional de pedagogía y excepcionalidad. Inst. Alberto Merani. Investigación Año2, nº2
www.institutomerani.edu.co
- TORRE ANIBAL, (2006) *Web Educativa 2.0*. Revista electrónica de tecnología Educativa
- VILLODRE, S - PÓSITO, R.. (2005). *Un Entorno Virtual, ¿propicia la Inteligencia Exitosa?*. Congreso CREAD.
- WEISSMANN, Hilda, FUMAGALLI, Laura y Otros, (1997). *Didáctica de las Ciencias Naturales*, Bs As, Paidós, 292pag
- WEITZENFELD, Alfredo. (2004). *Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e Internet* . Mexico: Thomson.
- ZANGARA, Alejandra, (2001) *E- Learning. Entornos Educativos Virtuales: Análisis Desde La Perspectiva De La Tecnología Educativa* ,doc. presentado en las Jornadas de Informática Educativa del Congreso de Informática del Nuevo Cuyo, San Juan.- Argentina



ANEXO I: ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

		Aexe	Bwiki	Cblog	Dmoodle			Media
Diseño Tecnológico								
Interfaz								
1	Calidez de los aspectos visuales y de la estética	4	4	4	4		16	4.00
2	Facilidad de lectura	5	5	5	5		20	5.00
		9	9	9	9		36	
		4.5	4.5	4.5	4.5			4.50
Navegación y Accesibilidad								
1	Organización de lo navegable	5	4	4	5		18	4.50
2	Facilidad para la navegación	5	4	4	4		17	4.25
3	Claridad de los iconos respecto de la acción/objeto que simbolizan	4	4	4	4		16	4.00
4	Grado de Interactividad propuesta por la aplicación	5	4	3	4		16	4.00
		19	16	15	17		67	
		4.75	4	3.75	4.25			4.00
Funcionalidad								
1	Suficiencia de las opciones para la gestión de las prácticas de aprendizaje (Diseñar, modificar, guardar, clasificar, validar)	4	4	4	4		16	4.00
2	Suficiencia del repertorio de elementos para el diseño	5	4	4	5		18	4.50

3	Factibilidad de diseños más creativos en tanto promueve los tres procesos de insight de selección, comparación y comparación de las distintas posibilidades de diseño que brinda	4	3	3	3	13	3.25
		13	11	11	12	47	
		4.33	3.67	3.67	4.00		3.92
Diseño Pedagógico							
Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje							
1	Funcionalidad de la guía ofrecida	4	3	3	4	14	3.50
2	Claridad de las ayudas disponibles	4	3	3	4	14	3.50
3	Suficiencia de las ayudas para ampliar la variedad de diseños de Prácticas de Aprendizaje	3	2	1	3	9	2.25
		11	8	7	11	37	
		3.67	2.67	2.33	3.67		3.08
Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje							
1	Suficiencia del repertorio ofrecido	4	2	2	4	12	3.00
2	Claridad de las descripciones	4	3	3	4	14	3.50
		8	5	5	8	26	
		4	2.5	2.5	4		3.25
Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos							
1	Suficiencia del repertorio ofrecido	4	3	3	4	14	3.50
2	Claridad de las descripciones	4	3	3	4	14	3.50
		8	6	6	8	28	
		4	3	3	4		3.50

ANEXO II: METODOLOGIA Y HERRAMIENTAS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE

METODOLOGÍA ICONIX

Para el análisis y diseño del asistente se utilizó una metodología que reúne procesos y características de dos procesos considerados apropiados para el desarrollo del presente trabajo, estos son: el proceso para el desarrollo de Software Educativo utilizado por personal del Departamento de Computación y Sistemas de la Universidad de Oriente¹ y la metodología ICONIX.

➤ El primero propone las siguientes etapas:

1. Estudio preliminar que incluye un Análisis del contexto, y un Análisis computacional
 - 1.1. Análisis del contexto se definen las características de la población a la cual va dirigido el contenido a incluir en el software educativo, las teorías y principios pedagógicos, etc., con el fin de establecer el contexto en el cual se va a crear el software.
 - 1.2. Análisis computacional que incluye la especificación de los requerimientos, una descripción de la aplicación correspondiente a la organización del contenido, las formas de interacción y determinación del modelo usando UML donde se determinan los actores y el diagrama de casos de uso.
2. Diseño que incluye un diseño educativo, un diseño comunicacional y diseño computacional. Se realiza un diseño orientado a objetos, definiéndose cada uno de los objetos que conforman el software, las restricciones y los escenarios de interacción. Luego se realiza la notación del modelo usando UML para obtener la arquitectura del software, especificar la funcionalidad y qué usos tendrá el usuario sobre el mismo
 - 2.1. Diseño educativo: Se basa en el conjunto de actividades que realizan los diseñadores de la aplicación con apoyo en los expertos en contenidos y de la metodología. Abarca tres factores importantes: los objetivos y metas, los

¹ Amery Salazar, Pedro Dorta, Ing. René Cabrera. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoáteui, Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Departamento de Computación y Sistemas. Barcelona, Venezulea

métodos e interacciones experimentales que se utilizaran en el software y la evaluación de quien aprende con el software

- 2.2. Diseño comunicacional: en esta etapa se diseña la interfaz gráfica de la aplicación, se realiza además un mapa de navegación o estructura lógica de interacción
- 2.3. Diseño computacional: En esta etapa se describe el modelo estático (conjunto de clases) que conforman el software, es una de las etapas más importantes ya que debe contener la especificación de requerimientos, el diseño educativo y la interfaz de usuario.

El enfoque orientado a objeto facilita la tarea de codificar, integrar, probar y mantener el software, ya que cubre el ciclo de vida de éste y permite tener un mayor acercamiento al mundo que se modela y cómo funciona este mundo en términos de los objetos que posee. La orientación a objeto es una nueva forma de pensar basada en abstracción del mundo real. Su aspecto más importante es la reutilización de código, creándose clases y objetos que pueden ser utilizados por varias aplicaciones, permite adaptar el diseño a la herramienta de codificación java ya que la misma es orientada a objetos y además la independencia en el diseño garantiza un buen desempeño en cualquier plataforma o navegador de Internet.

3. Codificación. Una vez construido el modelo del software, se procede a traducir a código ejecutable los diseños

➤ La segunda metodología tomada como referencia es **ICONIX**, proceso práctico que se encuentra entre la complejidad del RUP –Rational Unified Processes- y la simplicidad y pragmatismo del XP – Extreme programming-. Es un proceso simplificado, que unifica un conjunto de métodos de orientación a Objeto con el fin de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto. Ofrece mecanismos para la creación de artefactos con técnicas bien establecidas con flujos de trabajo claros y concisos. Presenta claramente las actividades de cada fase, exhibe una secuencia de pasos que deben ser seguidos y ofrece el soporte que da UML. Fue elaborado por Doug Rosenberg y Kendall Scott a partir de una síntesis del proceso unificado de “tres amigos” Booch, Rumbaugh y Jacobson y que ha dado soporte y conocimiento a la

metodología ICONIX desde 1993. Además está adaptado a los patrones de UML, dirigido por casos de uso y es un proceso iterativo e incremental.²

Entre las características de ICONIX más significativas encontramos:

Iterativo e incremental: ocurren iteraciones a medida que se realiza el modelo del dominio y la identificación de los casos de uso. El modelo estático es incrementalmente refinado por los modelos dinámicos.

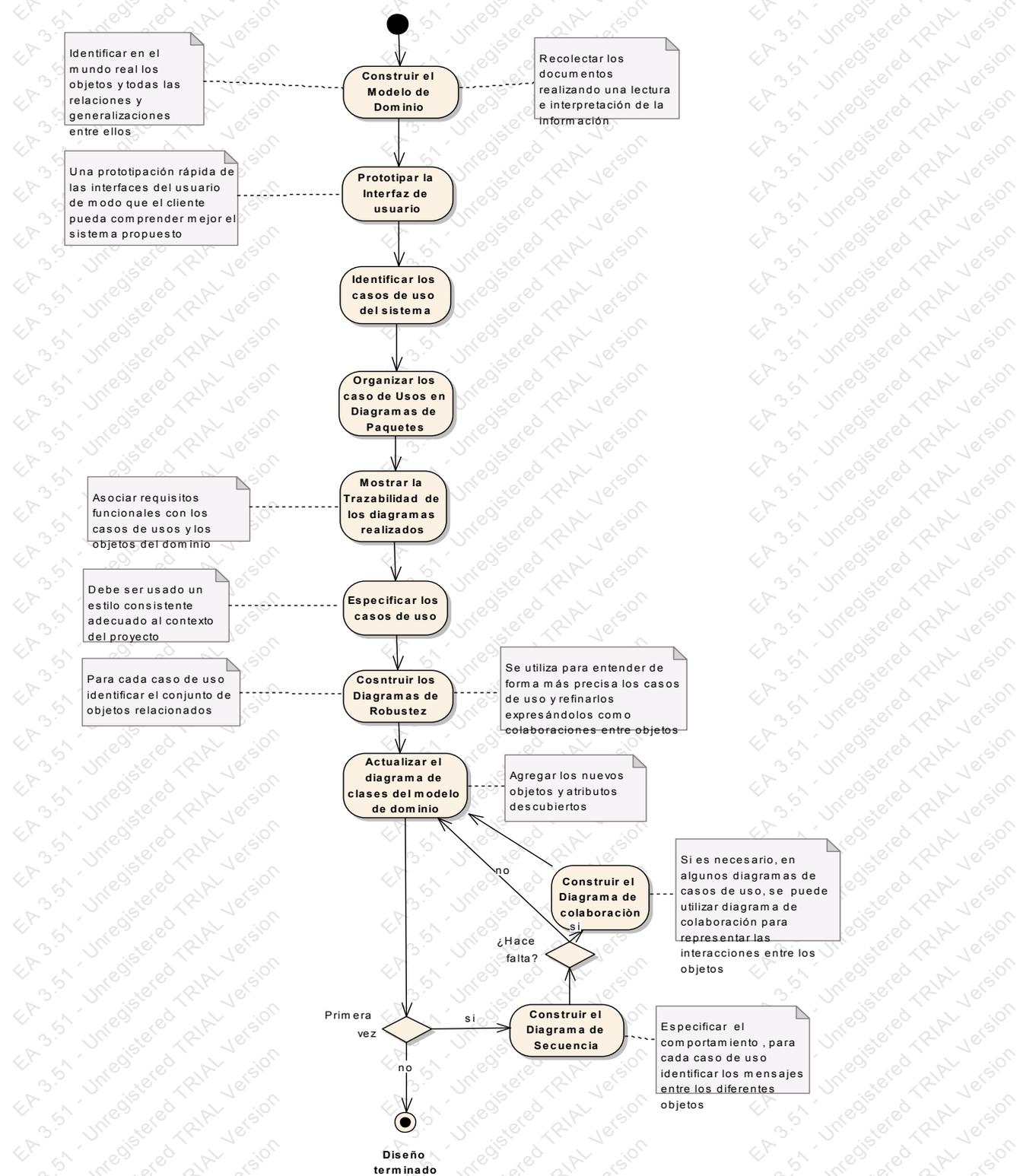
Trazabilidad: cada paso está referenciado por algún requisito, es decir que para que se pueda continuar con cada tarea de ICONIX, debe existir una relación entre los diferentes artefactos producidos en dicha tarea.

Aerodinámica del UML: La metodología ofrece un uso “aerodinámico” del UML como los diagramas del caso de uso, diagramas de secuencia y de colaboración.

Entre las tareas principales a realizar en el proceso ICONIX, Rosenberg y Scoot destacan, un análisis de requisitos, un análisis y diseño preliminar, un diseño y una implementación.

² Tópicos de Diseño Avanzado de Software Iconix Carestia, Nirva Ana y otros, 2003

Diagrama de actividades del proceso de ICONIX³



³ Tópicos de Diseño Avanzado de Software Iconix Carestia, Nirva Ana y otros, 2003

HERRAMIENTA CASE UTILIZADA

Las herramientas CASE¹⁷ (Computer Aided Software Engineering) son la mejor base para el proceso de análisis y desarrollo de software. Desde el comienzo de la escritura de software ha existido la necesidad de contar con herramientas automatizadas para ayudar al programador. CASE se puede definir como un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan el mejoramiento del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información. Se puede ver a las herramientas CASE como la unión de las herramientas automatizadas de software y las metodologías de desarrollo de software formales.

Para plasmar el desarrollo del sistema aplicando la metodología RUP, se decidió recurrir a una herramienta CASE que permita construir, visualizar y documentar el proceso del mismo. La herramienta seleccionada fue Enterprise Architect Version 7.1.

Enterprise Architect

Enterprise Architect (EA) es una herramienta CASE para el diseño y construcción de sistemas de software. EA soporta la especificación de UML 2.0, EA es una herramienta progresiva que cubre todos los aspectos del ciclo de desarrollo, proporcionando una trazabilidad completa desde la fase inicial del diseño a través del despliegue y mantenimiento.

HERRAMIENTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Dreamweaver

Adobe Dreamweaver es una aplicación en forma de suite (basada en la forma de estudio de Adobe Flash) que está destinada a la construcción, diseño y edición de sitios y aplicaciones Web basados en estándares. Creado inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems) es el programa más utilizado en el sector del diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash

La gran ventaja de este editor sobre otros es su gran poder de ampliación y personalización del mismo, puesto que en este programa, sus rutinas (como la de

insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) están hechas en Javascript-C, lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias. Esto hace que los archivos del programa no sean instrucciones de C++ sino rutinas de Java script que hace que sea un programa muy fluido, que todo ello hace, que programadores y editores web hagan extensiones para su programa y lo ponga a su gusto.

Las versiones originales de la aplicación se utilizaban como simples editores WYSIWYG. Sin embargo, versiones más recientes soportan otras tecnologías web como CSS, JavaScript y algunos frameworks del lado servidor. La última versión de este producto Adobe Dreamweaver CS3, incorpora muchas mejoras que hacen que la implementación sea más sencilla y ahorra tiempo en el desarrollo de proyectos.

Ha aumentado el soporte CSS y otras maneras de diseñar páginas sin tablas en versiones posteriores de la aplicación, haciendo que se reduzca el exceso de código.

Dreamweaver permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador para previsualizar las páginas web. También dispone de herramientas de administración de sitios dirigidas a principiantes como, por ejemplo, la habilidad de encontrar y reemplazar líneas de texto y código por cualquier tipo de parámetro especificado, hasta el sitio web completo. El panel de comportamientos también permite crear JavaScript básico sin conocimientos de código.

ANEXO III: VALIDACIÓN DEL GESTOR

Tabla 1 - Validación del PROTOTIPO del Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA

Docente de la asignatura:	Año:	Carrera:				
Nota: Los enunciados deberán ser evaluados en la escala de 1 (puntaje mínimo) a 5 (máximo puntaje). Si el puntaje es 3 o inferior, le solicitamos indicar los aspectos que Ud. considera deben ser mejorados. El Gestor está desarrollado a nivel de prototipo, por lo tanto la valoración solicitada es en función de considerar la previsibilidad de las funcionalidades establecidas para el Gestor						
Diseño Tecnológico						
Interfaz		1	2	3	4	5
1	Calidez de los aspectos visuales y de la estética					
2	Facilidad de lectura					
Aspecto a mejorar:						
Navegación y Accesibilidad		1	2	3	4	5
1	Organización de lo navegable					
2	Facilidad para la navegación					
3	Claridad de los iconos respecto de la acción/objeto que simbolizan					
4	Grado de Interactividad propuesta por el Gestor					
Aspecto a mejorar:						
Funcionalidad		1	2	3	4	5
1	Suficiencia de las opciones para la gestión de las prácticas de aprendizaje (Diseñar, modificar, guardar, clasificar, validar)					
2	Suficiencia del repertorio de elementos para el diseño					
Aspecto a mejorar:						

Diseño Pedagógico						
Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje		1	2	3	4	5
1	Funcionalidad de la guía ofrecida					
2	Claridad de las ayudas disponibles					
Aspecto a mejorar:						
Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico		1	2	3	4	5
1	Suficiencia del repertorio ofrecido					
2	Claridad de las descripciones					
Aspecto a mejorar:						
Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos		1	2	3	4	5
1	Suficiencia del repertorio ofrecido					
2	Claridad de las descripciones					
Aspecto a mejorar:						
SATISFACCIÓN GENERAL (balance de su experiencia de utilización del Gestor)		1	2	3	4	5
1	Diseño tecnológico					
2	Diseño Pedagógico					
En líneas generales mencione:						
Tres aspectos destacados del Gestor						
Tres aspectos a mejorar del Gestor						

¡GRACIAS POR SU COLABORACION !

Tabla 2. Procesamiento de encuestas a Expertos en Tecnología Educativa

	A	B	C	D	E	F	promedio por enunciado	Dispersión	Mediana	Moda
Diseño Tecnológico										
Interfaz										
1	4	5	5	5	4	5	4.67	0.44	5.00	5.00
2	5	3	3	4	5	5	4.17	0.83	4.50	5.00
	4.5	4	4	4.5	4.5	5	4.42	0.28		
Navegación y Accesibilidad										
1	3	4	4	5	5	4	4.17	0.56	4.00	4.00
2	4	5	5	4	5	5	4.67	0.44	5.00	5.00
3	4	3	2	5	5	5	4.00	1.00	4.50	5.00
4	4	5	4	3	5	5	4.33	0.67	4.50	5.00
	3.75	4.25	3.75	4.25	5	4.75	4.29	0.39		
Funcionalidad										
1	4	5	4	5	5	5	4.67	0.44	5.00	5.00
2	5	5	5	5	4	5	4.83	0.28	5.00	5.00
3	5	5	5	3	3	5	4.33	0.89	5.00	5.00
	4.67	5.00	4.67	4.33	4.00	5.00	4.61	0.30		
Promedio de la dimensión Diseño tecnológico por encuestado										
	4.31	4.42	4.14	4.36	4.50	4.92	4.44	0.18		

	A	B	C	D	E	F	promedio por enunciado	Dispersión	Mediana	Moda
Diseño Pedagógico										
Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje										
1	4	4	5	5	5	5	4.67	0.44	5	5
2	4	5	4	3	3	5	4.00	0.67	4	4
3	4	5	5	5	3	5	4.50	0.67	5	5
	4.00	4.67	4.67	4.33	3.67	5.00	4.39	0.39		
Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico										
1	5	5	5	5	4	5	4.83	0.28	5	5
2	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	5	5
	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50	5.00	4.92	0.14		
Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos										
1	5	4	4	4	4	5	4.33	0.44	4	4
2	5	4	5	4	5	5	4.67	0.44	5	5
	5	4	4.5	4	4.5	5	4.5	0.33		
Promedio de la dimensión Diseño pedagógico por encuestado										
	4.67	4.56	4.72	4.44	4.22	5.00	4.60	0.19		

SATISFACCIÓN GENERAL											
1		4	4	3	4	4	5	4.00	0.33	4	4
2		5	5	4	4	4	5	4.50	0.50	4.5	5
Promedio de dimensión satisfacción general por encuestado		4.50	4.50	3.50	4.00	4.00	5.00	4.25	0.42		
Promedio general por docente encuestado		4.49	4.49	4.43	4.40	4.36	4.96	4.52	0.15		

Tabla 3 Procesamiento de encuestas a Expertos en el área del conocimiento de las Ciencias Naturales

	A	B	C	D	E	F	promedio por enunciado	Dispersión
Diseño Tecnológico								
Interfaz								
1	3	5	5	4	5	4	4.33	0.67
2	4	5	3	4	4	4	4.00	0.33
	3.5	5	4	4	4.5	4	4.17	0.39
Navegación y Accesibilidad								
1	4	5	5	5	5	5	4.83	0.28
2	5	5	5	5	4	4	4.67	0.44
3	4	5	5	5	3	4	4.33	0.67
4	5	5	4	4	4	4	4.33	0.44
	4.5	5	4.75	4.75	4	4.25	4.54	0.29
Funcionalidad								
1	5	5	5	4	4	5	4.67	0.44
2	4	5	5	4	5	5	4.67	0.44
3	4	5	5	4	5	4	4.50	0.50
	4.33	5.00	5.00	4.00	4.67	4.67	4.61	0.30
Promedio de la dimensión Diseño tecnológico por encuestado								
	4.11	5.00	4.58	4.25	4.39	4.31	4.44	0.23

	A	B	C	D	E		promedio por enunciado	Dispersión
Diseño Pedagógico								
Asistencia pedagógica para el diseño de prácticas de aprendizaje								
1	4	5	5	4	5	5	4.67	0.44
2	4	5	5	4	4	5	4.50	0.50
3	4	5	5	4	5	5	4.67	0.44
	4.00	5.00	5.00	4.00	4.67	5.00	4.61	0.41
Clasificación y descripción de las Prácticas de aprendizaje en el Asistente Pedagógico								
1	4	5	5	4	5	5	4.67	0.44
2	4	4	5	4	4	5	4.33	0.44
	4.00	4.50	5.00	4.00	4.50	5.00	4.50	0.33
Clasificación y descripción de los Recursos tecnológicos								
1	4	5	5	4	5	5	4.67	0.44
2	4	5	5	4	4	4	4.33	0.44
	4	5	5	4	4.5	4.5	4.5	0.33
Promedio de la dimensión Diseño pedagógico por encuestado								
	4.00	4.83	5.00	4.00	4.56	4.83	4.54	0.36

SATISFACCIÓN GENERAL									
1	4	5	4	3	5	4	4.17	0.56	
2	4	5	5	4	5	5	4.67	0.44	
Promedio de dimensión satisfacción general por encuestado		4.00	5.00	4.50	3.50	5.00	4.50	4.40	0.45
Promedio general por docente encuestado		4.06	4.92	4.79	4.13	4.47	4.57	4.49	0.27