



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

1

TESIS DE MAGISTER

TÍTULO del Trabajo de Tesis

El aula extendida y el uso de tecnología digital. Habilidades cognitivas implicadas en contenidos de Biología.

NOMBRE Y APELLIDO DEL ALUMNO/TESISTA:

NEIMAN ANDRÉS MARCELO

NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR

PROF. MARÍA MALBRÁN

"Tesis presentada para obtener el grado de Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación"

"Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata"
Agosto, 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

2

AGRADECIMIENTO

Es mi deseo poder agradecer a todas las personas que me ayudaron a realizar este largo y difícil trabajo. Principalmente a mi directora de Tesis, Prof. María Malbrán, a la que no solo le debo el hecho de que este trabajo tenga los menores errores posibles, sino también la oportunidad que me ha brindado de poder formarme profesionalmente en su grupo de trabajo.

Agradezco también a todos mis compañeros de Seminarios del Magister. Durante estos años de trabajar juntos, sus colaboraciones constantes en este y otros trabajos ayudaron a completar mi perfil profesional en el área.



ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	2
ÍNDICE	3
Resumen / Introducción	6
PRIMERA PARTE.....	8
CAPÍTULO 1: Objetivos y organización del documento.....	9
1.1 Objetivos Generales	10
1.2 Objetivos Específicos	10
1.3 Motivación	10
1.4 Organización del documento	11
1.5 Metodología de Investigación recolección de datos y trabajo de campo.....	13
SEGUNDA PARTE.....	16
CAPÍTULO 2: Marco teórico.....	17
2.1 Consideraciones iniciales.....	18
2.2 Fundamentos.....	19
2.3 <i>Marco Teórico Entornos de Aprendizaje.....</i>	22
2.4 <i>Marco teórico del primer material (PM).....</i>	24
2.5 <i>Marco teórico del segundo material (SM).....</i>	26
2.6 <i>Marco teórico del tercer material (TM).....</i>	26
2.7 <i>Marco teórico del cuarto material (CM).....</i>	27
2.8 <i>Marco teórico del Quinto material (QM).....</i>	28
TERCERA PARTE	29
CAPÍTULO 3: Etapas iniciales del Proyecto	30
3.1 <i>Diagnóstico de la problemática (Recolección de datos).....</i>	33
3.2 <i>Tratamiento cuanti-cualitativo de los datos (Proveniente de las pruebas de los alumnos).....</i>	34
CUARTA PARTE	39
CAPÍTULO 4 Implementación de los materiales	40
4.1 <i>Puesta en producción</i>	41
CAPÍTULO 5: Primer material (PM).....	44
5.1 <i>Diseño y producción.....</i>	45
5.2 <i>Descripción de las herramientas utilizadas (PM).....</i>	46



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

4

<i>MindMeister</i>	47
<i>Examtime</i>	48
<i>5.3 Descripción del material en el aula extendida (PM)</i>	48
Pasos para realizar el mapa: tareas de aula y aula extendida (.....	49
<i>5.4 Conclusiones sobre el primer material (PM)</i>	52
<i>5.5 Etapas de construcción on line (producción e implementación)</i>	53
<i>5.6 Alcances</i>	54
CAPÍTULO 6: Segundo material (SM).....	55
<i>6.1 Diseño y producción</i>	56
<i>6.2 Descripción del software de autor utilizado (SM)</i>	57
<i>6.3 Marco teórico del área programática a desarrollar (SM)</i>	59
<i>6.4 Descripción del material en el aula extendida (DISEÑO y PRODUCCIÓN) (SM)</i>	60
<i>6.5 Implementación</i>	62
<i>6.6 Conclusiones sobre el material</i>	64
CAPÍTULO 7: Tercer material (TM)	65
<i>7.1 Diseño y producción General</i>	66
<i>7.2 Descripción y capacidades del software de autor</i>	66
<i>7.3 Interfaz de software</i>	67
<i>7.4 Marco teórico del área programática</i>	68
<i>7.5 Descripción del material (Diseño y Producción)</i>	68
<i>7.6 Implementación</i>	71
<i>7.7 Conclusiones de los materiales producidos</i>	73
CAPÍTULO 8 Cuarto material (CM).....	74
<i>8.1 Diseño y producción General</i>	75
<i>8.2 Descripción del material (DISEÑO y PRODUCCIÓN)</i>	75
<i>8.3 Descripción y capacidades del software de autor utilizado (CM)</i>	76
<i>8.4 Implementación en el aula extendida</i>	77
<i>8.5 Conclusiones de los materiales producidos</i>	79
CAPÍTULO 9 Material de Genética (QM).....	80
<i>9.1 Diseño y producción</i>	81
<i>9.2 Descripción de los contenidos (marco teórico)</i>	85
<i>9.3 Marco teórico</i>	88



<i>9.4 Descripción del material en el aula extendida</i>	89
<i>Uso del simulador</i>	90
<i>9.6 Conclusiones del uso del simulador</i>	90
QUINTA PARTE	92
CAPÍTULO 10: Resultados y Conclusiones	93
<i>10.1 Elaboración de resultados</i>	<i>94</i>
<i>10.2 Conclusiones para docentes</i>	<i>97</i>
<i>10.3 Encuesta y conclusiones</i>	<i>98</i>
<i>10.4 Conclusiones finales</i>	<i>112</i>
<i>10.5 Trabajos futuros</i>	<i>112</i>
<i>10.6 Algunas nuevas herramientas</i>	<i>113</i>
ANEXO	115
Genética software (Código).....	115
INDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA	125
REFERENCIAS	129



RESUMEN / INTRODUCCIÓN

Este trabajo se propone indagar las habilidades cognitivas desplegadas por alumnos de educación media en contenidos de Biología, a partir del uso de materiales digitales en una modalidad de aula extendida, el entorno y la taxonomía de Bloom y Robert Marzano como marco teórico en la indagación de los materiales.

La experiencia fue implementada en la escuela media Nuestra Señora del Valle, como ensayo de Aprendizaje Mixto, mezclado, combinando la enseñanza presencial y el uso de la tecnología digital en actividades colaborativas y de autoaprendizaje.

Se indagaron habilidades cognitivas que ponen en juego los alumnos a partir de la utilización de diferentes materiales educativos digitales y estrategias de trabajo cooperativas e individuales.

Se trabajó con una población estudiantil de aproximadamente 80 jóvenes del Colegio "Nuestra Señora del Valle" de la Ciudad de La Plata, entre 13 y 17 años. Para los cuales se preparó un recurso de indagación inicial sobre capacidades cognitivas, en dónde se presentaron textos literarios, previamente seleccionados.

Estos textos fueron elegidos con la idea de proporcionar una actividad en dónde el mensaje escrito fuera de uso corriente, coloquial, con terminologías conocidas, familiares para los estudiantes. De esta forma el recurso pretende adaptarse al nivel académico e intereses de los adolescentes, considerando a estos textos, de mayor afinidad que los escritos usuales de ciencias naturales.

Se construyeron cinco tipos de materiales para apoyar la construcción de habilidades aplicadas, con contenidos del área Ciencia Naturales en el aula extendida.

El trabajo de tesis describe la construcción de estos materiales, su aplicación en el aula extendida y elabora conclusiones para trabajos futuros.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
8

PRIMERA PARTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

9

CAPÍTULO 1: OBJETIVOS Y ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO



1.1 OBJETIVOS GENERALES

- Indagar las habilidades mentales puestas en juego por alumnos de educación media en contenidos de Biología, a partir del uso de materiales digitales en una modalidad de aula extendida.
- Aumentar el significado y la apropiación de los contenidos usando las TIC en el aula extendida de Biología.
- Analizar las potencialidades de los materiales educativos digitales para desarrollar procesos cognitivos

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar el entorno virtual de enseñanza aprendizaje como recurso de aula extendida.
- Desarrollar materiales digitales con: CmapTools, Scratch, Quandary. Hot potatoes y Simulador realizado ad hoc en HTML y jQuery, en el campo de la Biología para alumnos de segundo, tercero y cuarto año del nivel medio.
- Utilizar la taxonomía de Bloom y Robert Marzano (2007, 2008) como marco teórico en el diseño de los materiales, las contribuciones de Novak, Gowin (1998) en el uso de mapas conceptuales y Nickerson, Perkins y Smith (1987) en el tratamiento del error.

1.3 MOTIVACIÓN

La propuesta de tesis conjuga la labor docente y el uso de Tics en la educación. El antecedente próximo es el trabajo realizado para la especialización “La utilización de la Wiki como recurso tecnológico mediador de la enseñanza para el área de las Ciencias Naturales”.

Los jóvenes de hoy pueden recurrir a múltiples fuentes de información y tener resultados exitosos en su búsqueda con solo un clic del mouse. Sin embargo, la apropiación del contenido implica conjugar capacidades cognitivas existentes, ya sea en forma individual o grupal. En este sentido, el proceso de recuperación del material reviste importancia. La situación plantea a los docentes desafíos tales como:

- acompañar y guiar el proceso de enseñanza,
- diseñar estrategias para transitar los niveles del conocimiento,
- generar vías didácticas y tecnológicas,
- construir puentes hacia el conocimiento,
- investigar y estimular las estructuras de procesamiento de la información.

Los materiales educativos digitales correctamente elaborados ofrecen una guía y acercamiento a nuevos lenguajes. Asimismo, la modalidad de aula extendida, proporciona un puente tecnológico para la integración de dichos materiales en la propuesta educativa.



Las tecnologías implicadas en la educación son conocidas bajo las siglas TIC (Tecnologías de la información y la comunicación). Son un conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información. El uso de un espacio virtual para incorporar los materiales, permite ejecutar las planificaciones del trabajo de forma global y organizada, y contribuye a la incorporación de contenidos estructurados y organizados para que el joven pueda acceder a la recepción significativa del material. Esto se facilita cuando los alumnos comprenden lo que se les enseña, cuando las formas de presentar los contenidos se enriquecen, cuando se muestran reflejados en sus códigos y en sus lenguajes (orales, escritos o virtuales).

1.4 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

En este trabajo se desarrollan cinco materiales para el aula extendida.: CmapTools, Scratch, Quandary, Hot Potatoes y Simulador realizado ad hoc en HTML y jQuery. Con ellos se pretende reforzar habilidades cognitivas en los jóvenes, teniendo en cuenta la taxonomía de Bloom, Robert Marzano y Kendall.

Los materiales se construyeron tratando de reforzar primero las habilidades de orden inferior y luego, con los alumnos de cursos avanzados, las de orden superior. De esta forma, el primer material trata de reforzar **conocer**; el segundo, **comprender, aplicar y analizar**; el tercero, **analizar y evaluar**; el cuarto, **identificar, reforzar, reseñar**; y el quinto, **planificar, predecir, analizar y resolver**.

En el cuadro 1.1 se ejemplifican los recursos que serán utilizados para construir los materiales con variedades de software libre y en el cuadro 1.2 Dimensiones cognitivas y Taxonomía de Bloom



Cuadro 1 Recursos

Conectando las dimensiones cognitivas y la taxonomía revisada de Bloom

Dimensión del Conocimiento	RECORDAR	COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	EVALUAR	CREAR
HECHOS	Listar	Parafrasear	Clasificar	Resumir	Ordenar	Categorizar
CONCEPTOS	Recordar	Explicar	Demostrar	Contrastar	Reseñar	Modificar
PROCESOS	Resumir	Estimar	Producir	Hacer un diagrama	Defender	Diseñar
PROCEDIMIENTOS	Reproducir	Dar un ejemplo	Relatar	Identificar	Criticar	Planificar
PRINCIPIOS	Manifestar	Modificar	Solucionar	Diferenciar	Concluir	Revisar
METACOGNITIVOS	Usar adecuadamente	Interpretar	Descubrir	Inferir	Predecir	Actualizar

The Flipped Classroom <http://www.theflippedclassroom.es/>

Cuadro 2 Dimensiones cognitivas y Taxonomía de Bloom. Visto en: theflippedclassroom



Descripción del proyecto

Se trata de una propuesta de aula extendida con TICs en la escuela media Nuestra Señora del Valle, mediante una experiencia de Blended learning -aprendizaje mezclado- combinando la enseñanza presencial y el uso de la tecnología digital con integración de actividades colaborativas y de autoaprendizaje.

Elección de las herramientas

Primer material (PM)

Trabajar con mapas conceptuales como herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento. Se espera que los jóvenes puedan construir proposiciones, organizar e integrar ideas, visualizar conceptos, retener la información y desarrollar el pensamiento crítico.

Segundo Material (SM)

Programar con Scratch, con el objeto de comprender los principios de los algoritmos de programación. Construir un material programado con el lenguaje Smalltalk del Scratch, un lenguaje informático, para reforzar el procesamiento de la información.

Tercer Material (TM)

Trabajar con Quandary (de Hot Potatoes), Software que construye laberintos de acción.

Cuarto Material (CM)

Este material fue creado con diversos tipos de ejercicios interactivos, visibles en el aula extendida como herramientas de diagnóstico y autoevaluación.

El Hot Potatoes es el software gratuito utilizado como aplicaciones de opciones múltiples e interactivas, pensado para reforzar conceptos y la lectura comprensiva.

Quinto Material (QM)

Este material fue construido para que el alumno pueda resolver problemas de Genética Mendeliana sobre un simulador de problemas desarrollado en HTML. Query es una biblioteca de JavaScript, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML.

La simulación pretende recrear situaciones de cruzamientos genéticos y situar al alumno en un contexto que imite algún aspecto de la realidad (hacer como si).

El material propone ejercitar la resolución de problemas sobre un contenido temático de gran abstracción.



1.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN RECOLECCIÓN DE DATOS Y TRABAJO DE CAMPO

Diagnóstico de la problemática y Recolección de datos

La incorporación de las herramientas digitales propone un modelo de enseñanza innovador ya que con el uso de estas tecnologías los alumnos ponen en juego diferentes formas de abordar los contenidos disciplinares. En este contexto es lícito preguntarse: ¿de qué modo acceder al conocimiento?; ¿de qué manera pueden mejorarse las habilidades, la motivación y la actitud?; ¿cómo potenciar las capacidades de programación, gestión, ejecución y evaluación?; ¿cómo generar renovación, actualización, organización y cooperativismo?

El proyecto focaliza el uso de la tecnología en el aula extendida dentro de un modelo de escuela presencial, esto es, la integración del espacio del aula con otros espacios de acción e interacción a partir de la incorporación de las TIC.

Para eso se llevaron a cabo diferentes experiencias en la escuela de enseñanza media Nuestra Señora Del Valle, de la ciudad de La Plata y se trabajó con jóvenes entre los 13 y 17 años (2do, 3ro y 4to año).

Para extender el aula se incorporó un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje que posee un conjunto integrado de servicios interactivos en línea para los profesores, alumnos, padres y otras personas implicadas, y cuenta con información, herramientas y recursos para apoyar y mejorar la prestación y gestión educativas.

Durante las experiencias se buscó indagar qué habilidades mentales ponen en juego los alumnos a partir de la utilización de diferentes materiales educativos digitales y estrategias de trabajo que los incluyan (colaborativas, cooperativas, individuales).

El punto de partida para analizar las habilidades mentales fue el desarrollo de instrumentos específicos para recoger datos que consistieron en pruebas diagnósticas de Lengua y Literatura, para indagar algunas capacidades de los jóvenes sobre textos literarios en los que se les pide la comprensión, la evaluación, la creatividad y el uso de la memoria.

El porqué de la elección de textos

Estos textos (Cuentos) fueron seleccionados entre un grupo de docentes, pensando que jóvenes entre 13 y 17 años, pueden tener afinidad y familiarizarse cómodamente con el lenguaje y poder reconocer metáforas, ideas abstractas, enumerar hechos, ordenar acontecimientos, etc.

Estas dificultades podrían presentarse en lecturas del área de las Ciencias Naturales, por el hecho de poseer un lenguaje propio, describir teorías y leyes, axiomas, en las que el lenguaje coloquial puede resultar inadecuado.

Estos cuentos presentan un texto más claro, más apropiado y conocido para ellos. Pensando que el fin es obtener un diagnóstico de sus capacidades cognitivas sin reparar en un tipo de contenido u área específica.

En los pasos de la aplicación de los materiales, se comenzará de a poco a acercarse al lenguaje del área, a que las palabras se llenen de significado, a que los procesos sean reconocidos, a que la experiencia del



ejercicio resuelva problemas, a que el alumno construir conocimiento, colaborar y participar del uso de las actividades del aula extendida.

Metodología de diseño de materiales

Se establecieron los pasos metodológicos para el diseño de materiales educativos en formato hipertextual y multimedia, siguiendo los principios de diseño de la guía metodológica básica del seminario “Entornos de aprendizaje en hipermedia”¹:

- **RELEVAMIENTO**: se determinaron alcances del curso, contenidos, estrategias y propuestas de diseño. Se llevaron a cabo evaluaciones diagnósticas que detectaron necesidades a partir de las cuales se sugirieron estrategias cognitivas, didácticas y de diseño.
- **DISEÑO**: diseño didáctico, gráfico funcional y multimedia. Diseño de interfaz y prototipo en cada uno de los materiales construidos.
- **PRODUCCIÓN**: programación, construcción y prueba en cada uno de los materiales.
- **IMPLEMENTACIÓN**: puesta en acción (cuarta y quinta etapa de este trabajo).

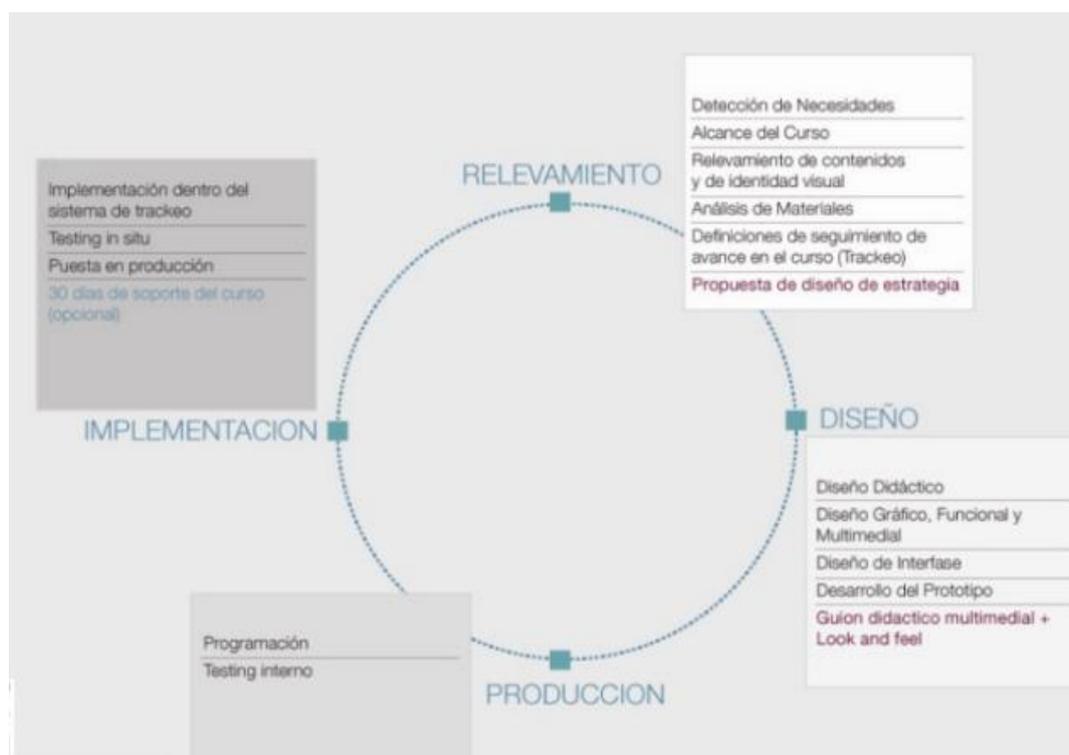


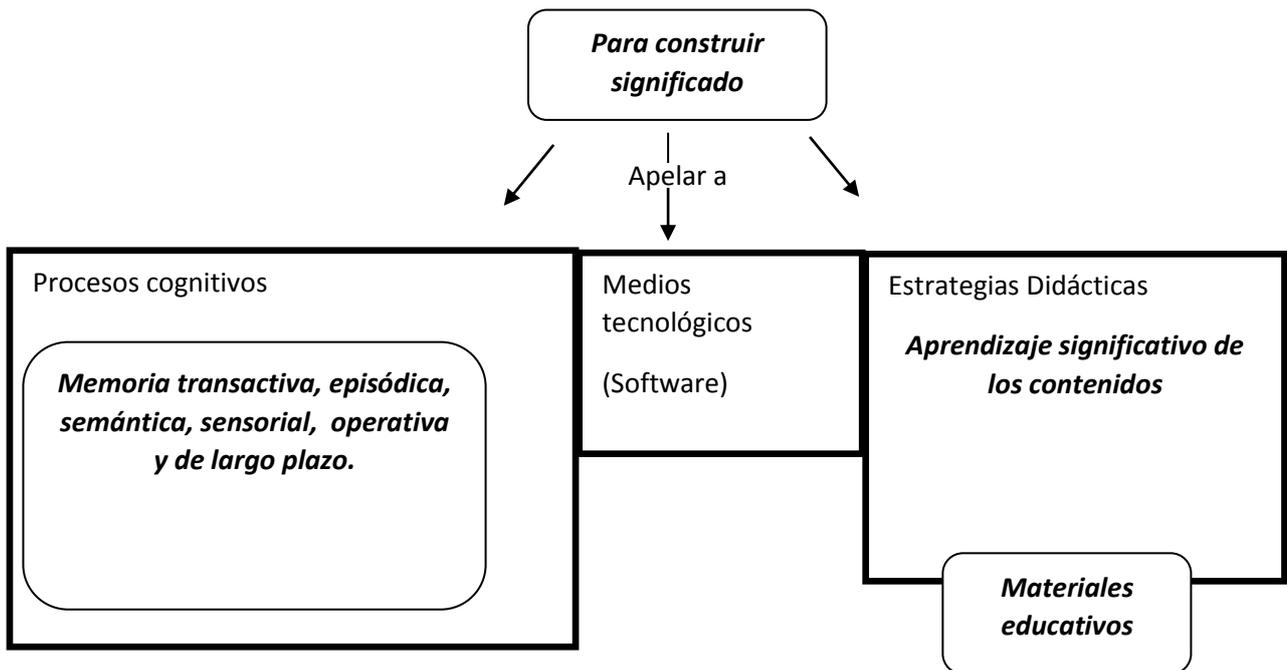
Fig.1 - Guía metodológica básica (A. Zangara, A. González)

Al momento de relevar alcances, contenidos y estrategias, se tomaron decisiones sobre el diseño instruccional de los materiales, también se seleccionaron los contenidos a ser transmitidos, teniendo en cuenta al destinatario y la posibilidad de producción y de uso.



Al diseñar los guiones didácticos, se reparó en estrategias sobre la mediación de los contenidos, la forma de comunicarlos y los aspectos tecnológicos disponibles. A partir del guión se “dispara” la producción multimedial.

Las vinculaciones de procesos cognitivos, los materiales y las estrategias didácticas, se ven sintetizados en el cuadro 3



Cuadro 3 - Ideas generales de trabajo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
16

SEGUNDA PARTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
17

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO



2.1 CONSIDERACIONES INICIALES

Area Moreira (2010) en su trabajo “El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos”, menciona distintos intentos de sistematización e identificación de los factores y procesos de integración y uso escolar de las tecnologías digitales (Cuban, 2001; Pelgrum, 2001; Zhao y otros, 2002; BECTA, 2004; European Commision, 2006; Drent y Meelissen, 2008).

Un aspecto importante que refleja este trabajo es, que a pesar del constante aumento en la disponibilidad de herramientas y recursos informáticos para la enseñanza y aprendizaje (ordenadores, conexión de banda ancha a Internet, pizarras y proyectores digitales), no se ve un cambio en la práctica docente ni modificados los modelos tradicionales de enseñanza.

La situación en nuestro medio transita los pasos iniciales en el uso de la tecnología en las aulas, y para los docentes es un nuevo desafío.

Las aulas extendidas con el uso de TIC en la escuela secundaria constituyen una práctica muy reciente. El estado argentino, con las netbooks entregadas a las escuelas en el plan “Conectar Igualdad”, intenta propiciar esta modalidad educativa.

Uno de los obstáculos a enfrentar proviene de la falta de capacitación docente para la integración de las TIC en las aulas.

Juan Carlos Tedesco (2007) afirma:

“Incorporar las TIC no significa necesaria ni automáticamente que se produzca un cambio en los procesos cognitivos vinculados a la enseñanza y al aprendizaje. Sin embargo, la pregunta que subyace a esta discusión se refiere a las enormes dificultades que existen para modificar los estilos de enseñanza y aprendizaje. No es exagerado afirmar que la historia de la educación consiste, en gran parte, en la historia de los intentos de modificar los estilos pedagógicos tradicionales y autoritarios. Creo que esta permanencia o esta dificultad para cambiar no pueden ser explicadas sólo desde la propia dimensión pedagógica sino que nos encontramos ante un fenómeno social y cultural de enorme relevancia”

En el mismo documento Pedro Hepp sostiene que el gran desafío es activar las TIC como instrumentos de aprendizaje a gran escala, de modo que puedan incorporarse en el marco de las políticas educativas. Afirma además que “las TIC no han logrado validarse aún como herramientas importantes en relación con el aprendizaje formal escolar”, que se necesita diseñar políticas que generen rápidos cambios en esta realidad.

En contextos internacionales existen trabajos vinculados con la indagación de habilidades mentales puestas en juego por los alumnos en el aprendizaje con las TIC, como el realizado en 2007, en 21st Century Student Outcomes, Consorcio de Habilidades Indispensables para el Siglo XXI, ⁱⁱ referido entre otras cosas a las competencias de creatividad e innovación, competencias de pensamiento crítico y solución de problemas y competencias de comunicación y colaboración.

Existen también investigaciones universitarias como los métodos indagatorios basados en interrogantes y el diálogo reflexivo como vía de acceso y transformación del conocimiento, que ha empleado el Programa PRYCREA para el desarrollo de la persona reflexiva y creativa, que acumula una decena de años de investigación y puesta en práctica en Cuba y en otros países (CLACSO)ⁱⁱⁱ.



En nuestro país, el portal educativo Educ.ar de la Nación está destinado a ejecutar políticas definidas por el Ministerio de Educación en materia de integración de las TIC en el sistema educativo. Los objetivos principales de Educ.ar son:

- generar oportunidades para que todos los habitantes de la Argentina tengan posibilidades de aprender, independientemente de su lugar de residencia o condición social;
- facilitar a las docentes herramientas para enseñar en la sociedad del conocimiento;
- colaborar en la reducción de la brecha digital;
- crear redes entre gobierno, sector privado y tercer sector.

En el nivel universitario el uso de la tecnología es más frecuente. Se implementan cursos en aulas virtuales, como por ejemplo el Campus Virtual Latinoamericano Aula Cavila, donde todas las Universidades involucradas se encuentran desarrollando proyectos virtuales propios.

La aplicación de la tecnología es utilizada en la Red Nacional de Institutos Superiores de Formación Docente que une a los Institutos de Formación Docente de gestión estatal de todo el país. Cada Instituto dispone de un nodo en la Red, con un sitio web, un campus virtual y un blog. El curso "Aulas virtuales en el Nivel Superior" está pensado y centrado en las necesidades y posibilidades de cada docente a la hora de apelar al uso de un aula virtual.

La transición de las metodologías tradicionales hacia el uso de las aulas informáticas, implica para toda la comunidad educativa un cambio significativo, pedagógico y profesional. Esto demanda generar nuevas estrategias y tomar decisiones de organización para transformar los modelos de enseñanza y aprendizaje e incorporar progresivamente las TIC a las aulas.

2.2 FUNDAMENTOS

El aprendizaje escolar es un proceso activo en el que los alumnos construyen, modifican, enriquecen y diversifican sus esquemas de conocimiento a partir del significado y el sentido que atribuyen a los contenidos y al acto de aprenderlos. El aumento del significado puede ser reforzado con el uso de la tecnología, los recursos web y la dinámica de trabajo colaborativo.

Según Ausubel (1978), habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se relaciona de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos preexistentes en la estructura cognitiva (base de conocimiento). De ese modo las herramientas tecnológicas utilizadas por los jóvenes tales como mensajerías, buscadores, Web sociales, aplicaciones colaborativas online, pueden fortalecer el anclaje en la apropiación de los contenidos.

Salomon (1993) afirma que "se podría lograr una comprensión más clara de la cognición humana si los estudios se basaran en el concepto de que la cognición se distribuye entre los individuos, que el conocimiento se construye socialmente mediante los esfuerzos en colaboración, para lograr unos objetivos comunes en unos entornos culturales, y que la información se procesa entre los individuos y los instrumentos y artefactos proporcionados por la cultura".



Coll y Solé (1990, p. 332), definen la enseñanza como “un proceso continuo de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales compartidos, fruto y plataforma, a su vez, del proceso de negociación” que vincula las relaciones entre aprendizaje, interacción y cooperación: los individuos que intervienen en un proceso de aprendizaje se afectan mutuamente, intercambian ideas y expectativas y replantean un proyecto mutuo, que les permita acceder a un nuevo nivel de conocimiento y satisfacción.

Acorde con estas ideas, este trabajo de tesis intenta reforzar el aprendizaje de los contenidos, enriqueciendo el significado, indagando los procesos que acompañan la formación de conceptos, la apropiación de los mismos y el procesamiento de la información. Con tal propósito propone recursos de mediación como el aula extendida, la construcción de materiales específicos y tareas colaborativas en el aula. Adopta los sistemas de clasificación de objetivos educacionales enunciados en la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología, reunida en Boston (USA) en 1948, donde nació la idea de establecer la inclusión de tres dominios: cognitivo, afectivo y psicomotor.

Este grupo de investigadores trabajó en los dos primeros, el cognitivo y el afectivo. La propuesta es un continuo que parte de Habilidades de Pensamiento de Orden Inferior (LOTS, por su sigla en inglés) y va hacia Habilidades de Pensamiento de Orden Superior (HOTS, por su sigla en inglés). Bloom describe cada categoría como un sustantivo y las organiza en orden ascendente, de inferior a superior.



Fig.2 - Taxonomía de Bloom, tomada de Andrew Churches (2009)

En los años 90, un antiguo estudiante de Bloom, Lorin Anderson, revisó la Taxonomía de su maestro y publicó, en el año 2001, la Taxonomía Revisada de Bloom ^{iv}

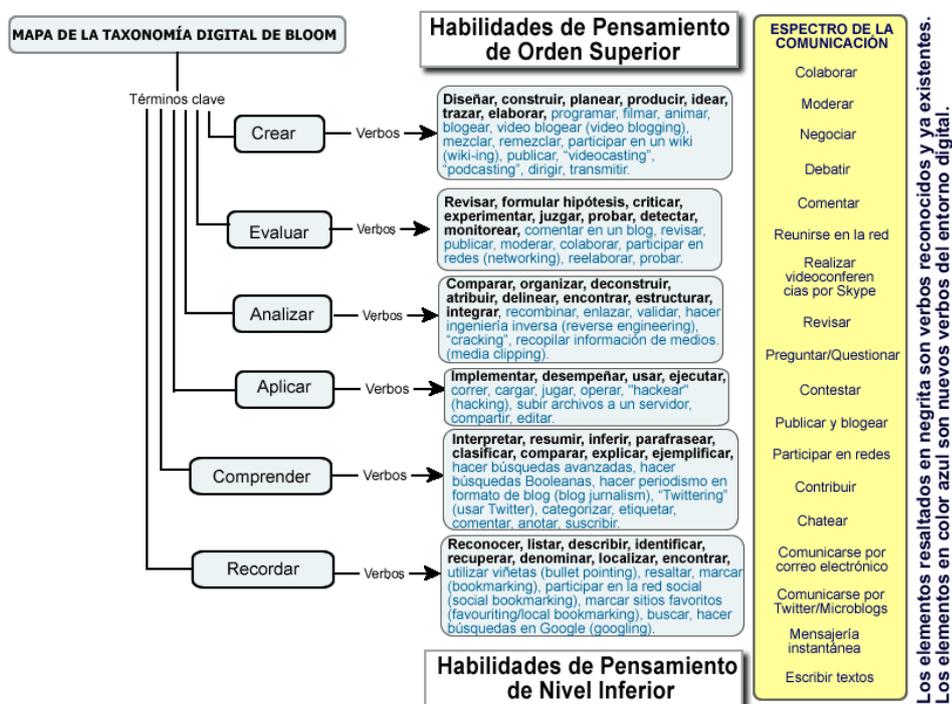


Fig. 3 - Taxonomía de Bloom Revisada, Tomado de Andrew Churches (2007)

La Taxonomía de objetivos de la educación de Bloom se basa en la idea de que las operaciones mentales pueden clasificarse en seis niveles de complejidad creciente. El desempeño depende del nivel o de los anteriores. Bloom orientó un gran número de sus investigaciones al estudio de los objetivos educativos para proponer la idea de que cualquier tarea favorece en mayor o menor medida uno de los tres dominios: cognoscitivo, afectivo o psicomotor. El dominio cognoscitivo se ocupa de nuestra capacidad de procesar y utilizar la información de una manera significativa. El dominio afectivo se refiere a las actitudes que resultan del proceso de aprendizaje. El dominio psicomotor implica habilidades motoras o físicas. La actualización de la Taxonomía Revisada de Bloom atiende a los nuevos comportamientos, acciones y oportunidades de aprendizaje que aparecen mediadas por las TIC.

Los materiales construidos tratan de guardar forma en distintos marcos teóricos adecuados para cada aplicación, pero toman la taxonomía de Bloom como una de las principales referencias, con el objetivo de integrar las Tics en el aula extendida para ayudar a los estudiantes a alcanzar progresivamente las habilidades enunciadas en el modelo.

Robert Marzano, (2001), propuso un sistema de clasificación para responder a las deficiencias de la taxonomía de Bloom. Busca indagar y ampliar cómo piensa el estudiante durante el proceso enseñanza-aprendizaje. La taxonomía de Marzano está compuesta por tres sistemas y el conocimiento. Estos son el auto-sistema, el sistema meta-cognitivo y el sistema cognitivo. El auto-sistema decide si el alumno continúa con el mismo comportamiento o realiza una actividad diferente ante la recepción de un nuevo estímulo. El sistema meta-cognitivo establece metas y las monitorea, mientras que el sistema cognitivo re-clasifica la recuperación de conocimiento, la comprensión, el análisis y el uso del conocimiento (Gallardo, 2009).



La nueva taxonomía está conformada por dos dimensiones: niveles de procesamiento y dominios del conocimiento. Los niveles de procesamiento están compuestos por los tres sistemas mencionados anteriormente (interno o self, metacognitivo y cognitivo). Esta taxonomía explica cómo la información es procesada.

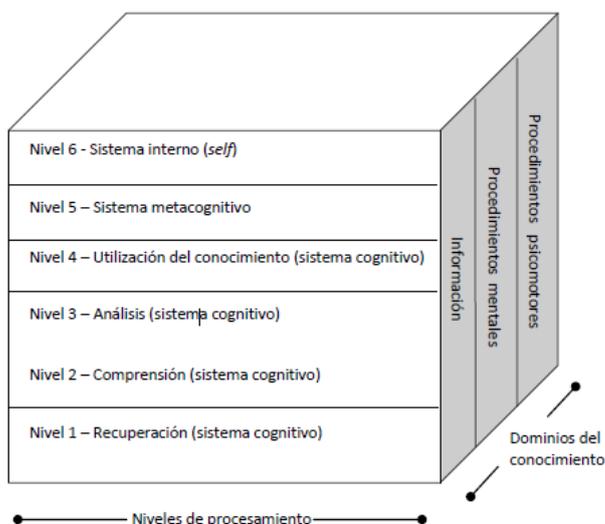


Fig.4 - La Taxonomía (tomado de Marzano y Kendall, 2007).

2.3 Marco Teórico Entornos de Aprendizaje

Aula extendida

Estos materiales son utilizados dentro del entorno virtual, en el dominio profesorneiman.com .ar, con la idea de explorar las capacidades cognitivas y trabajar los recursos didácticos como herramientas del aula extendida.

Las ideas vertidas por el grupo de Lía Torres Auad, y otros (2013) en “*Entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior: riesgos y promesas. Claves para el diseño e implementación de aulas virtuales y extendidas*”, pueden resultar útiles para el uso de plataformas y entornos.

Existen centros de estudios que ofrecen capacitación a distancia o en la doble modalidad (Blended learning). Esto permite que miles de personas que no acceden a la educación presencial, puedan adquirir y compartir conocimientos. Las potencialidades del e-learning encuentran nuevos espacios para desplegarse y crecer. Las nuevas tecnologías suponen una transformación de los modelos de comunicación educativa. Implementar un entorno virtual en el aula secundaria y aprovechar las capacidades supone nuevas promesas de formación, mentes ampliadas y distribuidas, trabajo colaborativo y nuevos y mejores aprendizajes.

El joven es hoy un nativo digital que nació y creció con la tecnología, lo que supone que es poseedor de una habilidad para las herramientas tecnológicas que comparten con su vida cotidiana. Para ellos el acceso a la información no es en sí mismo un problema pero sí la aplicación de estrategias metodológicas para el análisis, la crítica, la aplicación y el procesamiento de la información.



La elección de un entorno de aprendizaje sumado a la estrategia del aula extendida mejora el aprendizaje distribuido y colaborativo a partir de actividades y materiales preelaborados, de forma síncrona o asíncrona.

Un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) o Virtual Learning Environment (VLE) es un sistema de software diseñado para facilitar a profesores la gestión de cursos virtuales para sus estudiantes, colaborando en la administración y desarrollo del curso. El sistema puede seguir el progreso de los principiantes, gestionado por docentes y por los mismos estudiantes.

El entorno virtual utilizado como aula extendida pretende promover condiciones para la construcción del conocimiento. La plataforma virtual, el conjunto de herramientas, los docentes-tutores, los alumnos, los modelos pedagógicos, los contenidos y las estrategias didácticas, facilitan el logro de un objetivo.

El aula extendida sostenida por un entorno permite la interacción de las herramientas de mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es un espacio de comunicación e interacción docente-alumno que complementa las actividades presenciales a través de algunas herramientas o materiales existentes en la plataforma virtual. También busca aprovechar las potencialidades tecnológicas multimediales, la conectividad y la interacción. Los materiales diseñados en el entorno refuerzan aspectos cognitivos, capacidades poco desarrolladas y aumentan, en este caso, el significado de los contenidos del área Ciencias Naturales en el nivel secundario.

“Hay muchas claves para poder simplificar el complejo proceso de incorporación de tecnologías en la enseñanza. Una de ellas es animarse a usar, a indagar, a experimentar, a analizar lo que sucede con los procesos de enseñanza mediados tecnológicamente: qué aplicativos tienen más potencia y para que, cuál es el sentido de introducir tecnologías en las aulas, cuando no agrega nada sino que obstaculiza procesos”, Lion (2010).^v

La evaluación es otro factor a tener en cuenta. “La evaluación del proceso de aprendizaje resulta imprescindible: el proceso que se vive al interior del grupo debe estar sujeto a una evaluación constante personal y grupal, se debe tratar de desarrollar un sistema dinámico en el cual se hagan constantemente los ajustes necesarios para asegurar el buen desempeño del grupo y de sus integrantes”. (Mestre Gómez et al. (2007).

Los materiales construidos pretenden ser dinámicos, ricos en contenidos. En todos ellos encontraremos la siguiente estructura:

- a. diseño y producción;
- b. marco teórico del área programática a desarrollar;
- c. descripción y capacidades del software de autor utilizado;
- d. descripción del material diseñado en el aula extendida;
- e. conclusiones sobre los materiales producidos.



2.4 Marco teórico del primer material (PM)

Mapas conceptuales

Según Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1988) iniciar a los jóvenes en el uso de los mapas conceptuales requiere un trabajo previo. Es recomendable empezar explicando la idea de concepto, ya se use dentro de un mapa o bajo la forma de proposición.

Una proposición es una estructura semántica compuesta por dos o más conceptos unidos entre sí a través de frases de enlace para crear unidades con significado (Novak & Gowin, 1984).

Aprender a construir proposiciones es crucial para elaborar mapas conceptuales. Una proposición (o juicio) es el significado de una oración que describe un determinado estado de cosas. La oración es la expresión lingüística de una proposición. La oración se compone de palabras, la proposición de conceptos.

Una proposición es una oración declarativa. La frase de enlace entre dos conceptos sirve para expresar la relación que existe, dentro de un contexto dado, entre esos conceptos.

Norma L. Miller^{vi} señala respecto de los conceptos:

- consisten en una sola o varias palabras;
- incluyen o no los artículos;
- contienen un verbo;
- se refieren a un cambio de algo;
- pueden ser un nombre propio respecto a las frases de enlace;
- pueden consistir en una sola palabra o de varias palabras;

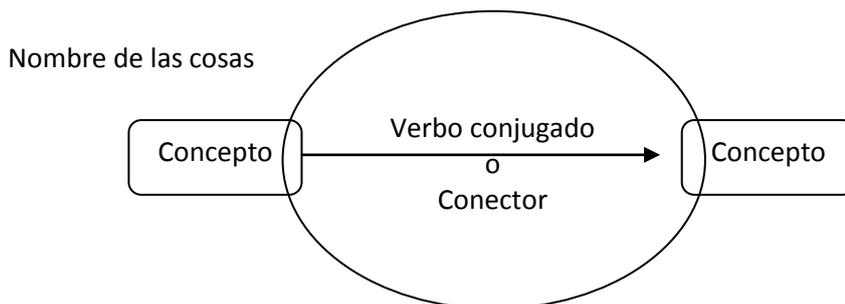


Fig.5 - Unidad mínima de lectura



¿Qué es una idea y un concepto?

Una **idea** (del griego ἰδέα, de eidós, 'yo vi') es una imagen que existe o se halla en la mente. La capacidad humana de concebir ideas está asociada al razonamiento, la autorreflexión, la creatividad y la habilidad de adquirir y aplicar el intelecto. Las ideas dan lugar a los conceptos, los cuales son la base de cualquier tipo de conocimiento científico o filosófico.

La idea precisa y clara, formada reflexivamente, recibe el nombre de concepto lógico. Uno de los fines de la educación intelectual es rectificar las ideas de los niños y convertirlas en conceptos lógicos. Cuando el niño se aproxima a la adolescencia, siente la necesidad de adquirir conceptos lógicos. (Aguayo, 1924)

La lógica aristotélica se ocupa del estudio de los conceptos, dedicando especial atención a los predicables, y de las categorías (o predicamentos), que se completa con el análisis de los juicios y de las formas de razonamiento, prestando especial atención a los razonamientos deductivos categóricos o silogismos, como formas de demostración especialmente adecuadas al conocimiento científico.^{vii}

¿Qué es un concepto?

Novak (1984), con base en la obra de Ausubel (1968, 2000) y de Toulmin (1972), define un concepto como una regularidad o patrón percibido en los acontecimientos u objetos designados por una etiqueta.

En la taxonomía de Bloom se identifican las habilidades de pensamiento en:

- nivel más bajo: conocimiento, comprensión y aplicación;
- nivel más alto: análisis, síntesis y evaluación.

Los mapas mentales ayudan a las personas a organizar e integrar ideas, visualizar conceptos y retener la información. Son una estrategia útil para el pensamiento efectivo ya que agrupan las ideas. Pueden ser propios o descargados de Internet. Permiten organizar el pensamiento crítico, analítico, sintético y evaluativo en un formato visual.^{viii}



2.5 Marco teórico del segundo material (SM)

Programando con Scratch

Para reforzar el diseño y las propuestas en la construcción de este material se utilizó el marco teórico de la taxonomía de Marzano Kendall (en Gallardo Córdova, 2009) mencionada anteriormente.

Utilizar este marco teórico refuerza el procesamiento de la información iniciada en los mapas conceptuales con la idea de acentuar los “*cómos*” (procedimientos) y los “*qués*” (contenidos) que convergen en el aprendizaje.

El dominio del conocimiento denominado información

Según Katherina Edith Gallardo Córdova (2009) “se sabe que a lo largo de los últimos 35 años, estudios científicos han clarificado que los seres humanos almacenan el conocimiento declarativo en unidades denominadas proposiciones que son concebidas como las unidades más pequeñas de pensamiento y son almacenadas soportando afirmaciones separadas. Tienen un sentido propio y pueden servir para elaborar un juicio, es decir, determinar si algo es verdadero o falso. Estas proposiciones son utilizadas para formar redes complejas de información”.

Entender los “*qués*” lleva al alumno a comprender la profundidad del planteamiento para luego pasar al dominio de los conocimientos procedimentales, los “*cómos*”. “Para el uso de conocimiento procedimental el cerebro humano construye estructuras del tipo *si- entonces*, denominadas producciones.” (Anderson, 1983; en Marzano y Kendall, (2007).

Utilizar un entorno de programación para poner en funcionamiento procesos cognitivos se muestra como una idea posible, al contar con numerosas herramientas.

Dentro del itinerario de aprendizaje que propone la programación en el aula, el alumno se enfrenta al reto de tener que compartir, reflexionar, identificar problemas, editar y corregir, experimentar y ejecutar.

Otro aporte interesante de la programación para jóvenes es que contribuye a conceptualizar la realidad en términos de variables que interactúan y a promover un pensamiento más abstracto.

2.6 Marco teórico del tercer material (TM)

Mi buscador no encuentra. Nutrición y crecimiento (Quandary)

Quandary es un software del grupo del Hot Potatoes; éste se presenta como un programa gratuito desarrollado por el Centro de Humanidades de la Universidad de Victoria (UVIC), en Canadá.

El uso de la aplicación propone crear laberintos de acción basados en la Web.

Un laberinto de acción es un tipo de estudio de caso interactivo donde se presentan alternativas diferentes para un problema determinado, a fin de tomar distintas decisiones.

Este material está pensado para resolver un laberinto de acción con opciones correctas e incorrectas.

“ El problema principal es que la gente cree que “correcto” y “equivocado” son absolutos, que todo lo que no es correcto de modo perfecto y completo está equivocado de modo total e igual. Yo no opino esto. Creo que correcto y equivocado son conceptos borrosos...” Isaac Asimov (1988)^{ix}



Para Saturnino de la Torre (2004) , el error "posee un potencial constructivo, didáctico y creativo del error, frente a su habitual carácter sancionador"

En este material, el jugador tiene que realizar elecciones sobre tres problemáticas iniciales que pueden llevarlo por un camino lineal a tomar otras decisiones. El recorrido trazado sobre un mapa entregado previamente al usuario, lo lleva a recolectar un número determinado de monedas que será diferente según el camino elegido.

Estas opciones se presentan para ser elegidas de a una, las cuales conducen a la elección de un grupo de nuevas afirmaciones que vienen a completar la elección inicial y a llevarlos nuevamente sobre otra elección. Cada camino entrega al jugador un puntaje, en relación con el valor de esa elección y el valor tiene vínculo con la mejor estrategia de búsqueda en la Web (Temática del juego).

Al finalizar el recorrido el jugador junta un cúmulo de monedas que valoran su elección.

Si el jugador repite el juego variando sus elecciones, la suma de monedas que pueda recolectar le darán la pauta de cuáles son los mejores caminos posibles y por consiguiente las mejores estrategias de búsqueda Web.

Se propone realizar el juego un par de veces y trabajar con el "error inteligente"; así el alumno puede registrar en el mapa el recorrido con el que obtuvo mayor puntaje y repasar las estrategias de búsqueda más eficientes.

Nickerson, Perkins y Smith (1987) sistematizaron el error en tres grupos:

- errores de razonamiento deductivo: utilización de criterios de validez inadecuados;
- errores de razonamiento inductivo: parcialidades al tomar una muestra;
- errores debidos a factores sociales: parcialidad al evaluar hipótesis con intereses creados.

Clasificar y conocer sobre los tipos de errores puede facilitar el trabajar con ellos para lograr un objetivo de aprendizaje. "Es posible corregir el error mediante el entrenamiento" (Nickerson, Perkins y Smith (1987, p. 168).

2.7 Marco teórico del cuarto material (CM)

Hot Potatoes

De acuerdo a los niveles básicos de la taxonomía de Bloom sobre análisis, comprensión y recuerdo, estos materiales intentan fortalecer conceptos presentados en el aula; que los jóvenes puedan leer un texto con errores, "comparar" con el texto original, "operar" en la elección de la respuesta correcta, poder "reconocer" conceptos para luego "identificarlos" y con ellos "inferir y parafrasear" contenidos temáticos. Estos son un conjunto de materiales creados como ejercicios interactivos en el entorno para ser utilizados como herramientas de diagnóstico y autoevaluación.



2.8 Marco teórico del Quinto material (QM)

Simulador Genética

Este material propone la resolución de problemas de Genética.

...”Para la psicología histórico-cultural, de Vygotski, Luria, Leóntiev y seguidores, la solución de problemas es un perfecto modelo de función psicológica superior o proceso mental complejo. En la solución de problemas cognitivos, como en toda función psicológica superior, existe el entrelazamiento con otras funciones psíquicas: lenguaje, pensamiento abstracto o razonamiento (deducción, inducción), etcétera...” (Montealegre, 2007)

La resolución de un problema supone la interpretación del texto que lo postula, la decisión de abordarlo, investigarlo y tomar decisiones de resolución.

En este sentido, surge la propuesta de construir un material ad hoc, pensado para reforzar el ejercicio de habilidades cognitivas de orden superior.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
29

TERCERA PARTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
30

CAPÍTULO 3: ETAPAS INICIALES DEL PROYECTO



Etapas

El trabajo, con una modalidad de aula extendida en el marco del espacio institucional seleccionado, para llevar a cabo las experiencias involucradas en esta tesis, comenzó en el año 2011. En este año se incorporó el uso del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje dentro de la escuela Nuestra Señora Del Valle, montado y organizado por el gabinete de Informática.

Allí se pusieron a funcionar 10 máquinas actualizadas y se habilitó el área de Wireless en todo el establecimiento. Hoy también se trabaja con los dispositivos personales de los alumnos: netbooks, notebooks y celulares.



Fig. 6 - Sala de computación Colegio Nuestra Señora del Valle



Fig. 7- Trabajando en el aula extendida



Equipamiento

- **ROUTER WIRELESS ENCORE ENHWI-N3 Wireless G/B/N - 150 Mbps 4 Puertos LAN 100 Mbps**
Estandars: IEEE 802.11b LAN inalámbrico IEEE 802.11g LAN Inalámbrico/ IEEE 802.11n Draft 2.0 LAN inalámbrico IEEE 802.3/IEEE 802.3u Ethernet Rápido
- **SWITCH DE ESCRITORIO 8 PUERTOS GIGABIT CON 8 PUERTOS POE** Marca: Tp-link technologiesCodigo:TL-SG1008PE8 Puertos RJ45 de 10/100/1000Mbps
- **8 CPU Intel Celeron 2.66 1 gb de RAM** Mother Gigabyte PM8PM-V / Grabadora DVD RW / Windows XP 32 bit Instalado / RED / Sonido
- **2 CPU Pentium 4 PENTIUM 4 3.00GHZ 1GB + 512 MB DE RAM / 80GB de disco duro /lectograbadora dvd / Windows XP**

Estrategias

Esta parte del trabajo de tesis se ocupa de los modos para procesar información, establecer prioridades didácticas y comenzar a construir los materiales de aprendizaje que se integraron en el entorno.

El cuadro a continuación ejemplifica los recursos utilizados. Los materiales están contruidos con variedades de software libre.

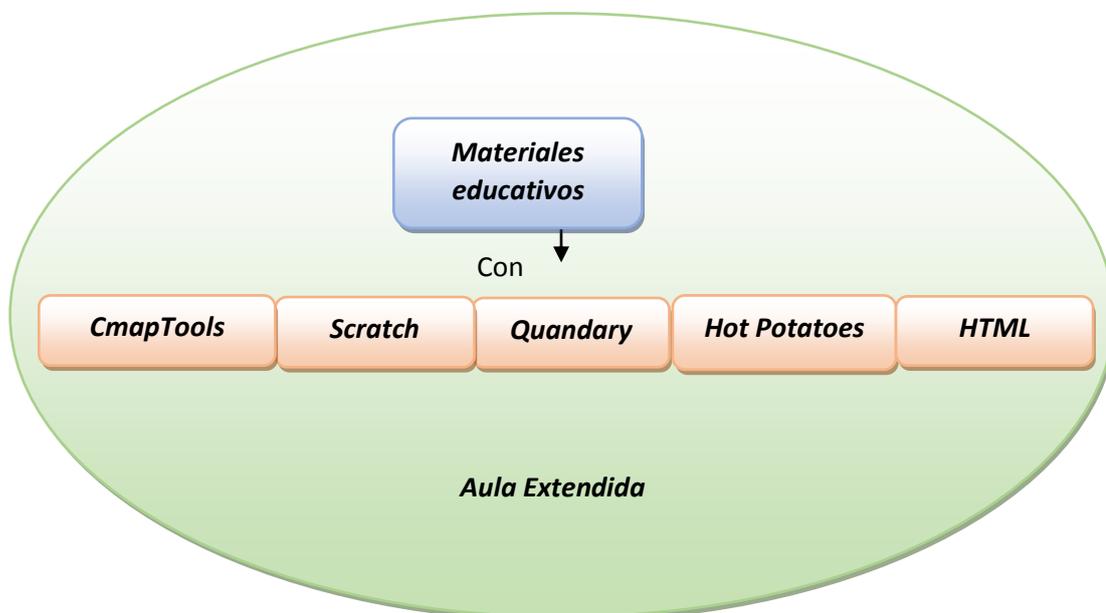


Fig. 8 - Recursos Utilizados



3.1 Diagnóstico de la problemática (Recolección de datos)

Evaluaciones diagnósticas iniciales

En el Instituto Nuestra Señora Del Valle pareció necesario conocer los niveles de aprendizaje y las destrezas cognitivas iniciales que poseían los grupos que participaron en la experiencia. Con el acuerdo del cuerpo directivo de la institución y su colaboración se construyó e implementó la primera herramienta.

Para la evaluación de los niveles y destrezas cognitivas de los alumnos, se tomaron las investigaciones realizadas por la Asociación Norteamericana de Psicología de la Universidad de Chicago liderada por Benjamín Bloom en 1948 del que surge un esquema propuesto en 1956, conocido como: "Taxonomía de objetivos de la educación, o taxonomía de Bloom".

En los Anexos se pueden ver las evaluaciones diagnósticas tomadas a los alumnos. El criterio de construcción lleva incorporada la taxonomía de Bloom y estrategias relacionadas con la semántica del lenguaje:

- evaluar procesos cognitivos de la lectura;
- reconocer las palabras escritas;
- construir las proposiciones básicas;
- conectar las ideas;
- obtener una representación del significado global del texto;
- identificar la estructura textual.

La herramienta construida para el relevamiento contiene la estructura de una evaluación diagnóstica sobre la construcción del lenguaje, la asociación de conceptos, el uso de la memoria, la aplicación, la comprensión, el análisis, la creatividad y la evaluación (Véanse Anexos I y II).

Textos elegidos previamente:

- "La aldea Fantasma" en: *El hombre que soñó*. (1992) Cuentos orientales contados por Laura Devetach. Buenos Aires, Colihue.
- "Algo muy grave va a suceder en este pueblo" en: Gabriel García Márquez (1993) *Doce Cuentos Peregrinos*. Buenos Aires, Sudamericana.
- "El incrédulo y el Perro" en: Bonifacio Lastra (1974) *El prestidigitador*. Buenos Aires, Librería Huemul.

Se confeccionaron las tres pruebas diagnósticas para segundo, tercero y cuarto año respectivamente y se seleccionó una batería de preguntas orientadas a reflejar las habilidades del pensamiento propuestas por Andrew Churches –Bloom, 2001.

La recolección de estos datos marca el punto de partida para este trabajo, ya que impulsa la idea de construir materiales dentro del aula extendida. El uso de los mismos propone como finalidad reforzar las debilidades evidenciadas en el diagnóstico inicial.



Acción del Alumno

El alumno responde preguntas sobre el contenido de las lecturas, las cuales pueden verse en el Anexo I así como sus categorías.

3.2 Tratamiento cuanti-cualitativo de los datos (Proveniente de las pruebas de los alumnos)

Gráficos de encuesta inicial - Segundo año

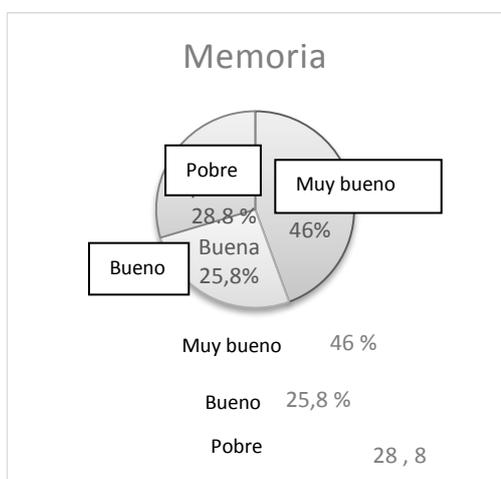


Gráfico a) Memoria

CATEGORÍA	CONOCIMIENTO / MEMORIA RECOGER INFORMACIÓN
Descripción en este nivel	<ul style="list-style-type: none"> observación y recuerdo de información; conocimiento de fechas, eventos, lugares; conocimiento de las ideas principales;
El Estudiante	Recuerda y reconoce información e ideas además de principios en forma similar en que los aprendió.
Ejemplos de palabras indicadoras	Define, lista, rotula, nombra, identifica, repite, quién, qué, cuándo, dónde, cuenta, describe, recoge, examina, tabula, cita

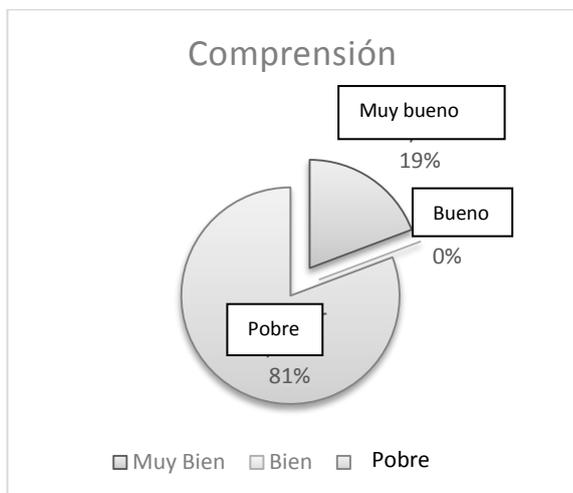


Gráfico b) Comprensión

CATEGORÍA	COMPREENSIÓN CONFIRMACIÓN - APLICACION
Descripción de las habilidades en este nivel	<ul style="list-style-type: none"> comprensión, captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos; comparar, contrastar; ordenar, agrupar; inferir las causas; predecir las consecuencias.
El Estudiante	Esclarece, comprende, o interpreta la información en base al conocimiento previo. Habilidad de construir significado a partir de la lectura o las



	explicaciones del docente.
Ejemplos de palabras Indicadoras	Predice, asocia, estima, diferencia, extiende, resume, describe, interpreta, discute, extiende, contrasta, distingue, explica, parafrasea, ilustra, compara aplica, demuestra, completa, ilustra, muestra, examina, modifica, relata, calcula

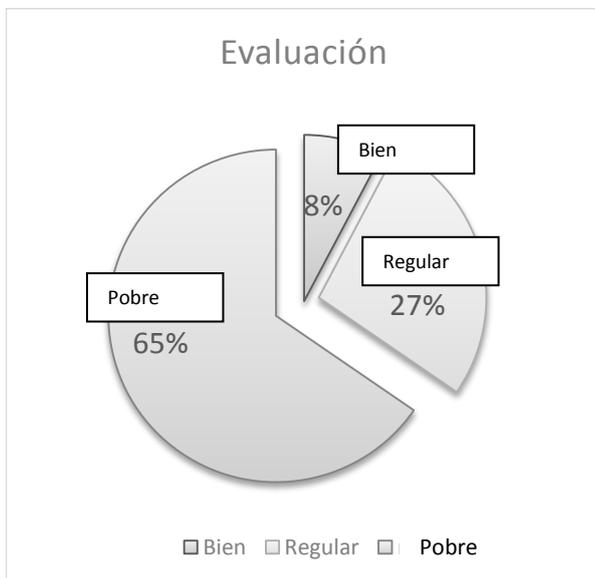


Gráfico c) Evaluación

CATEGORÍA	(ORDEN SUPERIOR) APLICACIÓN/ EVALUACIÓN HACER USO DEL CONOCIMIENTO
Descripción de habilidades en este nivel	<ul style="list-style-type: none"> Hacer uso de la información; Utilizar métodos, conceptos, teorías en situaciones nuevas; Solucionar problemas usando habilidades o conocimientos.
El estudiante	Selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema; comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad

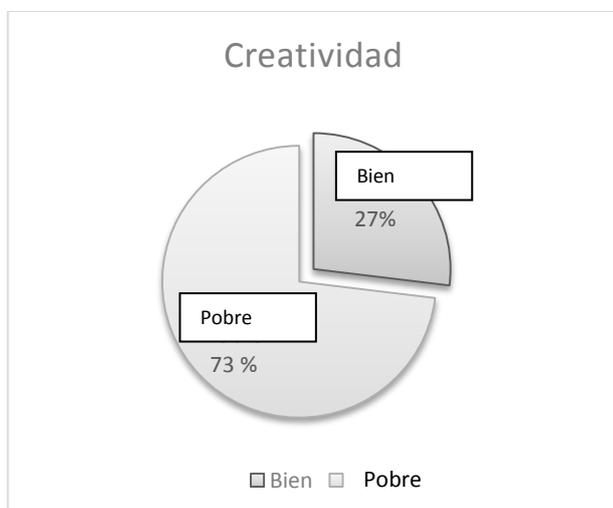


Gráfico d) Creatividad

CATEGORÍA	(ORDEN SUPERIOR)
Descripción de las habilidades en este nivel	El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema, generar, integrar y combinar ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella
Qué hace el estudiante	Reunir cosas y hacer algo nuevo. Para llevar a cabo tareas creadoras, los aprendices generan, planifican y producen.
Ejemplos de	Cambia, clasifica, experimenta,



palabras Indicadoras	descubre, usa, computa, resuelve, construye
----------------------	---

Gráficos de Encuesta inicial Tercer año

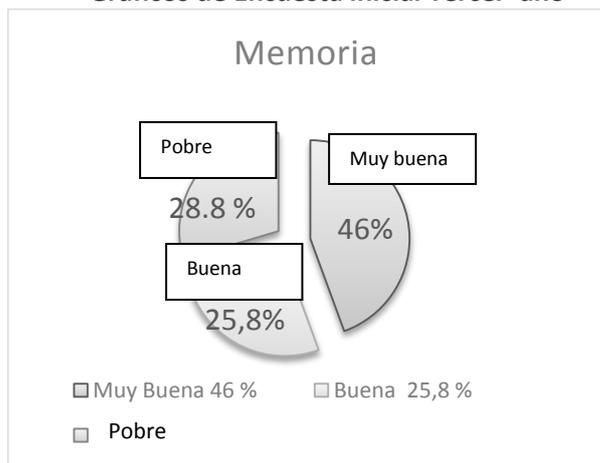


Gráfico a¹) Memoria

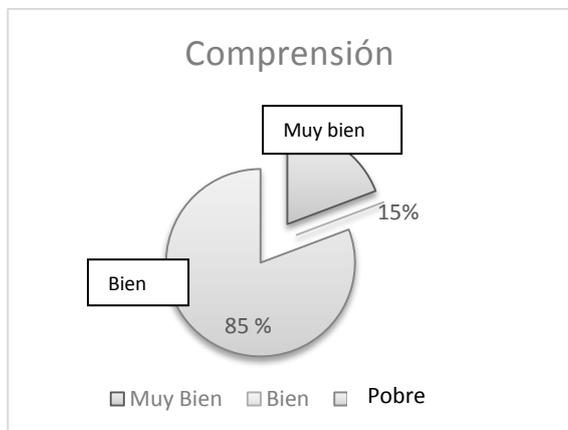


Gráfico b¹) Comprensión

CATEGORÍA	CONOCIMIENTO / MEMORIA RECOGER INFORMACIÓN
Descripción de las habilidades en este nivel	<ul style="list-style-type: none"> Observación y recordación de información Conocimiento de fechas, eventos, Lugares; Conocimiento de las ideas principales; Dominio de la materia.
Qué hace el Estudiante	Recuerda y reconoce información e ideas además de principios, aproximadamente en la misma forma en que los aprendió.
Ejemplos de Palabras Indicadoras	Define, lista, rotula, nombra, identifica, repite, quién, qué, cuando, donde, cuenta, describe, recoge, examina, tabula, cita

CATEGORÍA	COMPRENSIÓN CONFIRMACIÓN - APLICACION
Descripción de las habilidades que se deben demostrar en este nivel	Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; Interpretar hechos; comparar, contrastar; ordenar, agrupar; inferir las causas, predecir las consecuencias.
Qué hace el Estudiante	El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo. Habilidad de construir significado a partir de material educativo, como la lectura o las explicaciones del docente.
Ejemplos de Palabras Indicadoras	Predice, asocia, estima, diferencia, extiende, resume, describe, interpreta, discute, extiende, contrasta, distingue, explica, parafrasea, ilustra, compara aplica, demuestra, completa, ilustra, muestra, examina, modifica, relata, calcula

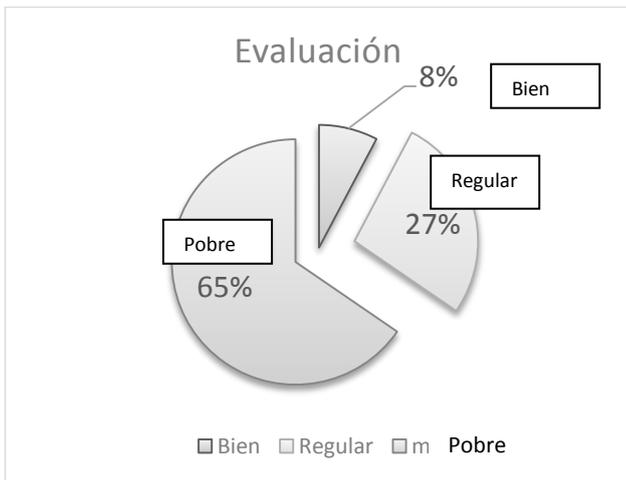


Gráfico c¹) Evaluación

CATEGORÍA	(ORDEN SUPERIOR) APLICACIÓN/ EVALUACIÓN HACER USO DEL CONOCIMIENTO
Descripción de Las habilidades que se deben demostrar en este nivel	Hacer uso de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; Solucionar problemas usando habilidades o conocimientos.
Qué hace el estudiante	Selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema
Ejemplos de Palabras Indicadoras	Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad.

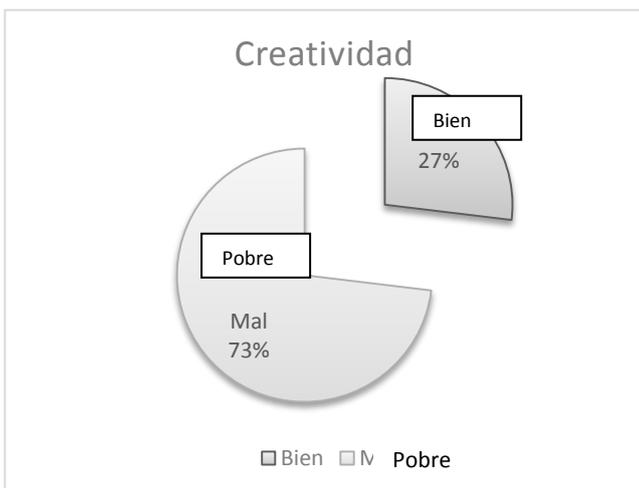


Gráfico d¹) Creatividad

CATEGORÍA	(ORDEN SUPERIOR)
Descripción de las habilidades que se deben demostrar en este nivel	El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema. Genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella
Qué hace el estudiante	Reunir cosas y hacer algo nuevo. Para llevar a cabo tareas creadoras, los aprendices generan, planifican y producen.
Ejemplos de Palabras Indicadoras	Cambia, clasifica, experimenta, descubre, usa, computa, resuelve construye



Gráficos de Encuesta inicial Cuarto año

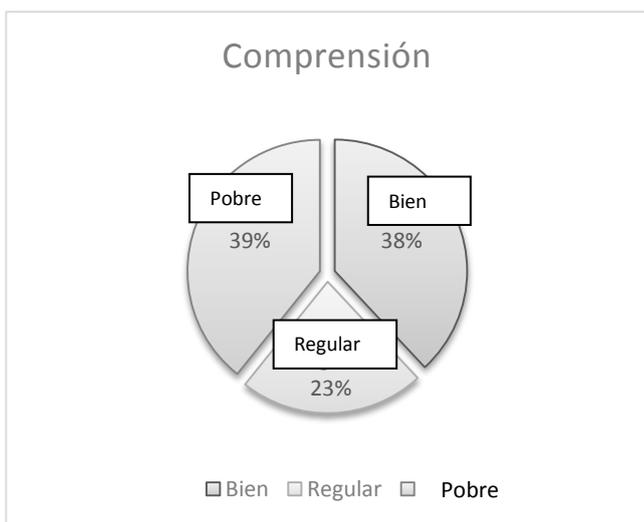


Gráfico a²) Memoria

CATEGORÍA	COMPRENSIÓN CONFIRMACIÓN - APLICACION
Descripción de las habilidades que se deben demostrar en este nivel	Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos; comparar, contrastar; ordenar, agrupar; inferir las causas, predecir las consecuencias.
Qué hace el estudiante	El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo. Habilidad de construir significado a partir de material educativo, como la lectura o las explicaciones del docente.

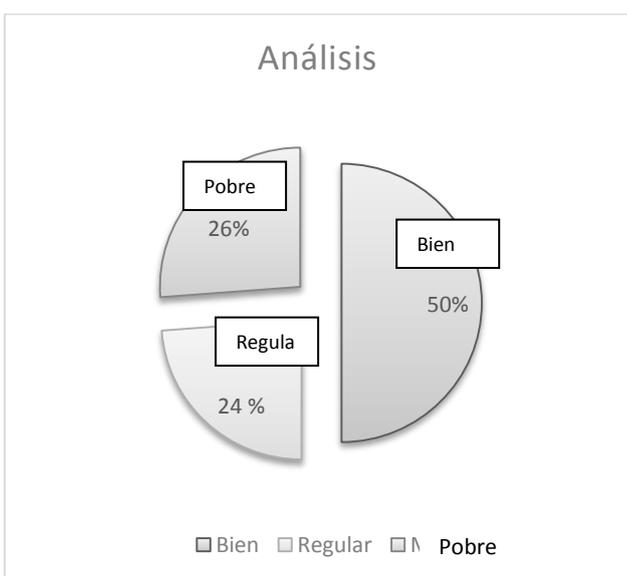


Gráfico b²) Comprensión

CATEGORÍA	(ORDEN SUPERIOR) ANÁLISIS/ EVALUACIÓN HACER USO DEL CONOCIMIENTO
Descripción de las habilidades que se deben demostrar en este nivel	Hacer uso de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; Solucionar problemas usando habilidades o conocimientos.
Qué hace el estudiante	Selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema
Ejemplos de Palabras Indicadoras	Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
39

CUARTA PARTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
40

CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN DE LOS MATERIALES



4.1 Puesta en producción

Dentro del aula virtual (fig.9) se iniciaron las tareas de producción y evaluación de los materiales

The screenshot shows a virtual classroom interface for Prof. Neiman. The header includes the name 'Prof. Neiman' and a background image of green glassware. A left sidebar contains a 'Menú principal' with 'Novedades'. The main content area is titled '2014' and features a profile for 'Profesor Neiman' with a list of norms and useful tools like 'wikimindmap', 'bookletcreator', and 'otro curtis'. Below this, there are links to school websites and a 'Cursos disponibles' table.

Cursos disponibles	
Segundo año Del Valle	2014
Tercer año Del Valle	2014
Cuarto año Del Valle	2014
COMPUTACIÓN Teacher: Andres Neiman	Conceptos avanzados de informática
Taller de Música	Acceso a invitados sin contraseña

Fig. 9 - Aula virtual

En los primeros pasos del aula virtual se fueron evidenciando errores.

El entorno comenzó a ser para los alumnos un "lugar conocido", un rincón ameno, una extensión del aula, un sitio donde se encuentran, donde pueden resolver las actividades, retroalimentarse, explorar la extensión que se pretende y descubrir una nueva forma de presentar los contenidos.

Problemas más frecuentes

Los jóvenes poseen capacidades para el empleo de este tipo de recursos, son nativos digitales que nacieron y crecieron con la tecnología.

Sin embargo es frecuente encontrar algunas dificultades iniciales en la etapa de inscripción a los cursos. Por ejemplo, El entorno de aprendizaje propone la auto-inscripción, los usuarios pueden incorporarse en un curso mediante la opción "Inscribirme en este curso". Es usual notar durante esta fase que ante la ansiedad de respuesta inmediata (que el entorno no posee) se inscriban más de una vez, ocasionando la dificultad de tener registrado al mismo alumno como dos usuarios diferentes.

También se ve reiteradamente la problemática de recuperar claves o nombres de usuarios que al rellenar la planilla de registro quedaron incorrectamente consignados.

Es importante que el alumno encuentre rápidamente lo que desea y comience a trabajar. De no ser así se muestra perturbado, confuso, molesto y es frecuente que abandone la tarea sin haberla realizado.



Primeros logros

Superados los inconvenientes anteriores, el entorno comienza a ser progresivamente amigable.

Todo alumno que ingresa al sitio recibe su bienvenida en el curso al que pertenece y encuentra la síntesis de las actividades y contenidos con los que trabajará en el ciclo lectivo, conoce de antemano las acciones que se pretenden de él dentro del entorno y de qué forma éste le reporta tareas de extensión del aula presencial.

Las primeras acciones exitosas comienzan a aparecer rápidamente; los alumnos descubren que el sitio los reúne a todos.

Dentro de la funcionalidad del entorno de enseñanza aprendizaje, podemos encontrar los llamados “módulos”, el alma de este entorno y el lugar donde se montan los cursos. También existen pequeños módulos llamados “Bloques” que poseen un número de herramientas básicas (calendarios, actividades recientes, búsquedas globales etc.). Son ítems que pueden añadirse a las columnas del aula virtual. El bloque “Usuarios en línea” informa la presencia de cada persona conectada. Desde alguna de las columnas en las que fue insertado el bloque puede verse a cada compañero que inició su sesión en el curso.



Fig.10 – Usuarios en línea

El efecto de encontrarse y apoyarse mutuamente durante el trabajo en clase, favorece las acciones didácticas. Es importante ver cómo se ayudan entre sí, cómo descubren las potencialidades del espacio mediante el uso y las acciones colaborativas de sus pares.

El entorno de enseñanza aprendizaje tiene, entre otras herramientas, “Recursos” y “Actividades”.

Los “Recursos” son elementos que contienen información que puede ser leída, vista, bajada de la red o usada de alguna forma para extraer información, tales como:

- páginas de texto plano;
- fragmentos HTML;
- archivos cargados en el servidor;
- enlaces Web;
- páginas Web.

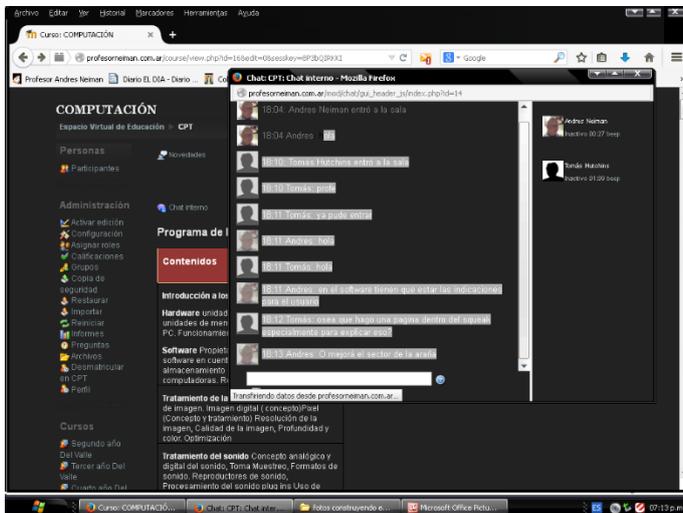


Las “Actividades” son herramientas que pueden cubrir diferentes funciones para el aprendizaje, la evaluación o la comunicación.



Fig.11 - Tomada de Consuelo Belloch. DeptoMIDE. Universidad de Valencia ^x

Dentro de las actividades, uno de los primeros aciertos es el uso del chat interno para orientar a los alumnos.



El alumno obtiene una tutoría constante de su actividad en tiempo real. Asimismo, el entorno guarda el registro de la actividad del chat.

Ejemplo

- _18:10 El alumno Tomás entró a la sala;
- _Tomás pregunta;
- _18:11 el profesor contesta.

Fig. 12 - Chat Interno



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
44

CAPÍTULO 5: PRIMER MATERIAL (PM)



5.1 Diseño y producción

Brief de mapas conceptuales en el aula de Biología

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento. Tienen dos componentes clave: los conceptos y las palabras de enlace.
Se espera que los jóvenes puedan construir proposiciones, organizar e integrar ideas, visualizar conceptos, retener la información y desarrollar el pensamiento crítico.

Estrategias instruccionales

Organizar grupos colaborativos para abordar los conceptos.
Organizar grupos colaborativos para abordar y reorganizar conceptos elegidos.
Conectar conceptos usando palabras de enlace para crear proposiciones.

Características del contenido que va a ser transmitido

Teoría celular: Orígenes de las primeras células (segundo año).
Nutriente y alimento (tercer año).
Fotosíntesis (cuarto año).

Preguntas de enfoque

¿Cuál es el origen de las primeras células? Para segundo año.
¿Qué es un alimento y un nutriente? Para tercer año.
¿Cuáles son las principales reacciones químicas y físicas del proceso? Para cuarto año.

Características del destinatario

Jóvenes de segundo, tercero y cuarto año del Bachillerato en Ciencias Naturales

Primer mapa

(Conceptos tomados de <http://cmap.ihmc.us/docs/Concepto.html>)Pregunta de enfoque:..."Pregunta que especifique claramente el problema o asunto que el mapa conceptual debe ayudar a resolver "(Alberto J. Cañas & Joseph D. Novak).



Identificar Conceptos Clave

Para organizar el mapa basta entre 15-25 conceptos. Se recomienda usar el menor número posible de palabras, generalmente una para cada concepto.

Ordenar los Conceptos

Los mapas conceptuales tienden a ser jerárquicos con los conceptos más generales en la parte superior y los más específicos en el sector bajo. El carácter jerárquico no necesariamente implica una estructura física ya que los mapas pueden ser cíclicos (Safayeni *et al.*, 2005) o tener más de un concepto raíz.

Fig.13 - Grupo de alumnos confeccionando los primeros pasos de un mapa conceptual

Recursos para trabajar:

<http://apuntesmedicina.thinkingspain.com/el-origen-de-las-primeras-celulas/>

<http://www.curtisbiologia.com/node/70>

<http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/index.htm>

5.2 Descripción de las herramientas utilizadas (PM)

CmapTools  CmapTools Downloads

Programa libre que funciona en sistemas operativos Windows, Linux y Mac. Ha sido desarrollado por Institute for Humane & Machine Cognition de Florida (USA). En el equipo se encuentra Joseph D. Novak. Es un software para crear mapas conceptuales de manera sencilla e intuitiva, estableciendo relaciones entre objetos por medio de unas aplicaciones escritas en lenguaje Java.

Con este software se puede elaborar la información a partir de conceptos y relaciones. Se pueden enlazar e indexar cada uno de los conceptos o nodos del mapa en diferentes tipos de archivos (imágenes, video texto, sonido, páginas Web, documentos, presentaciones, animaciones flash) y buscar simultáneamente información en Internet y en otros mapas conceptuales, de forma que se obtiene una presentación multimedia. Esto permite la navegación por los mapas realizados, lo que los convierte en interactivos.



Los mapas se pueden exportar a diferentes formatos, bien como archivo de imagen, PDF o página Web. Propician el trabajo local individual, como en red, local o en Internet. Potencian el trabajo colaborativo al ofrecer la posibilidad de compartir mapas utilizando alojamiento Web gratuito para la publicación, sin más dificultad que la de crear una carpeta en alguno de los servidores públicos de IHCM (Instituto de la Florida por Human & Machine Cognition) y alojando el mapa en ella. Se accede a esta opción desde el propio programa. De esta forma, la persona que crea el mapa se convierte en administrador del mismo y genera los permisos para los demás usuarios.

La diferencia de CmapTools con otras herramientas informáticas para elaborar mapas conceptuales es la que expone Alberto J. Cañas (2006) en una entrevista concedida a EDUTEKA: “Esta herramienta fue diseñada con la idea de que los estudiantes pudieran colaborar en la construcción de mapas. Los estudiantes o usuarios pueden de forma sincrónica o asincrónica colaborar en la solución del problema, usando el mapa como el medio de colaboración”.

Otra característica de la herramienta es que los permisos en los servidores se pueden configurar de tal forma que los maestros sean administradores de sus carpetas y cada estudiante o grupo de estudiantes también lo sean. De esta forma no depende de una administración centralizada.

En la versión 4 del software se introdujo la posibilidad de grabar y reproducir gráficamente los pasos que siguió el estudiante en la construcción del mapa lo que permitirá a los maestros analizar el proceso, no sólo el resultado final. Una nueva opción permite comparar el mapa del maestro con los de los estudiantes como ayuda en la evaluación de los mapas.

Durante el desarrollo de un mapa conceptual el estudiante puede usar el mismo mapa para hacer búsquedas en Google; el software toma el contenido del mapa como contexto para hacer la búsqueda de manera más inteligente y obtener resultados que sean relevantes. Usando esta opción (Herramientas/Buscar/Información de la Web) puede investigar y mejorar su mapa. La versión 4 tiene un módulo que permite a los estudiantes hacer sus presentaciones orales desde el mismo mapa, mostrar porciones de éste, en secuencia.

Lo que distingue a CmapTools de otra herramienta, es el enfoque con que fue diseñado. “Nuestro objetivo siempre fue ir mucho más allá de reemplazar simplemente la construcción de mapas hechos con papel y lápiz”. (García López, 2007)

MindMeister 

Es una herramienta construida con la idea de ofrecer trabajo colaborativo en el diseño de mapas en línea y llevar los últimos avances en la tecnología web 2.0 al usuario.

En Tiching, blog educativo, califican sus aspectos positivos: “Tiene cualidades propias de cualquier herramienta de creación de mapas de ideas estructurar la materia, establecer relaciones entre los conceptos de forma gráfica y sencilla, esquematizar y fijar conocimientos más fácilmente”.^{xi}

Podemos añadir otras ventajas:

- facilita el trabajo colectivo; crear grupos en la nube (simultáneamente y desde diferentes lugares: ordenador, móvil, Tablet), colaboración en tiempo real;
- permite elaborar mapas con mayor rapidez;
- posibilita la incorporación de enlaces y documentos;



- desarrolla la competencia digital mientras se trabaja en la elaboración de mapas conceptuales de diferentes asignaturas;
- puede crear una jerarquía entre los conceptos a la vez que varía el color o la tipografía;
- permite iniciar el mapa con la idea principal e ir incluyendo temas derivados;
- motiva al alumno ya que proporciona una forma original y divertida de realizar mapas conceptuales;
- permite comunicarse con la gente a través de Facebook, Twitter, correo electrónico y mapas de uso público.

Examtime  examtime

Se trata de una nueva plataforma gratuita de estudio online en español que permite a estudiantes y docentes crear y gestionar recursos de estudio en un único lugar y acceder desde cualquier parte. La plataforma mantiene un entorno semejante al de Windows 8 lo que hace que sea familiar para el usuario. Sencilla e intuitiva, permite crear recursos propios (fichas, test, mapas mentales y apuntes en línea), compartir estos recursos, crear documentos compartidos (útiles para trabajos en grupo), fijar metas de estudios, organizar tareas pendientes. Una de las ventajas de Examtime es que la mayoría de los recursos son públicos, por lo que es posible utilizar recursos creados por otros usuarios.

5.3 Descripción del material en el aula extendida (PM)

Usuario

Alumnos de segundo, tercer año y cuarto año de bachillerato en Ciencias Naturales

Objetivos específicos de cada mapa

Segundo año

- organizar contenidos y jerarquizar los conceptos de la Teoría Celular;
- explorar los recursos web que permiten realizar mapas conceptuales;
- organizar el pensamiento jerarquizando conceptos.

Tercer año

- organizar contenidos y jerarquizar los conceptos alimento y nutriente;
- explorar los recursos web que permiten realizar mapas conceptuales;
- organizar el pensamiento jerarquizando conceptos.

Cuarto año

- organizar contenidos y jerarquizar los conceptos del proceso fotosintético;
- explorar los recursos web que permiten realizar mapas conceptuales;



- organizar el pensamiento jerarquizando conceptos.

Pasos para realizar el mapa: tareas de aula y aula extendida (mapa conceptual inicial)

El aula se organiza en grupos colaborativos para abordar los conceptos principales de la lectura del tema. Como primeros recursos se utilizaron trozos de papel con los que se organizaron y reorganizaron los conceptos elegidos y se compartieron opiniones grupales para confeccionar un mapa inicial tentativo.

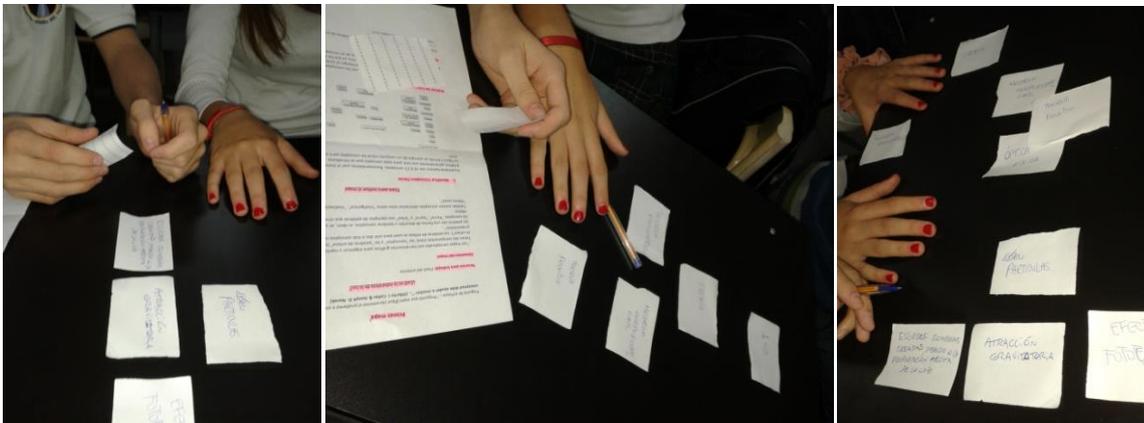


Fig.14 - Grupo de alumnos acomodando conceptos

Esta primera etapa supone empezar a conectar conceptos usando palabras de enlace para crear proposiciones ya que un concepto no necesariamente comunica un único sentido. Si alguien dice "planta", ¿qué está comunicando? El concepto "planta" puede tener varios significados. Aún dentro del mismo contexto un concepto puede tener diferentes acepciones; por ejemplo, en el contexto de un edificio, "planta" refiriéndose a "planta baja" tiene un sentido distinto que "planta" vegetal o una planta eléctrica. Si digo "las plantas tienen vida" entonces el concepto se entiende en un sentido biológico. Por lo tanto el contexto basado en la relación entre conceptos ayuda al significado.

Palabras de Enlace

Las palabras de enlace o frases de enlace son el conjunto de términos usados para unir ideas a fin de expresar las relaciones entre (usualmente) dos conceptos. Dependiendo de las palabras de enlace seleccionadas, la relación expresada será estática o dinámica. Escoger las palabras de enlace apropiadas para expresar claramente la relación entre dos conceptos, resulta la tarea más difícil durante la elaboración de mapas conceptuales.



El primer problema es organizar las palabras y formar con ellas conceptos.

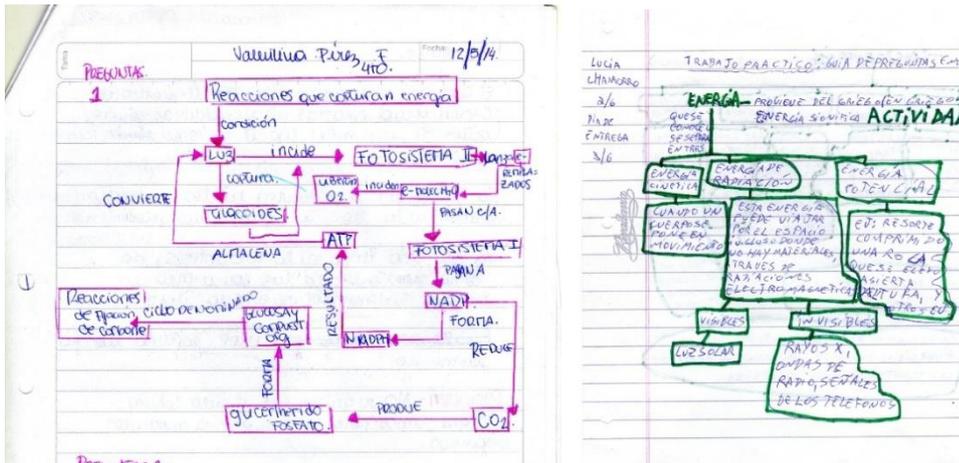


Fig.15 - Primeros ejemplos de mapas de segundo año.

En una etapa posterior hay que reposicionar los conceptos de forma clara y ordenada para generar un mapa final ordenado.

La incorporación de estas herramientas al aula extendida fue organizada con la idea de reforzar habilidades cognitivas en el análisis, la aplicación y la síntesis.

Algunos de los mapas contemplan una organización armónica de las ideas, prolijidad y orden en la descripción de los conceptos.

El Entorno utilizado es una aplicación web de tipo ambiente educativo virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre también conocida como LCMS (Learning Content Management System) Moodle. Está ubicada en el dominio www.profesorneiman.com.ar. Los alumnos tienen acceso con su nombre de usuario y clave.

Los recursos MindMeister y ExamTime fueron utilizados como herramientas on-line manteniendo desde el entorno ayudas tutoriales y ejemplos.

ExamTime permite insertar el mapa en una etiqueta del entorno y ver los progresos en las etapas de construcción:

Una etiqueta HTML y su código de inserción

```
<iframe width='100%' height='600px' scrolling='no' src='https://www.examttime.com/p/824248-Fotosintesis-mind_maps?frame=true' style='border: 1px solid #ccc' allowfullscreen webkitallowfullscreen mozallowfullscreen oallowfullscreen msallowfullscreen></iframe><a href='https://www.examttime.com/profiles/183320'>por profesorneiman</a>
```



Vista

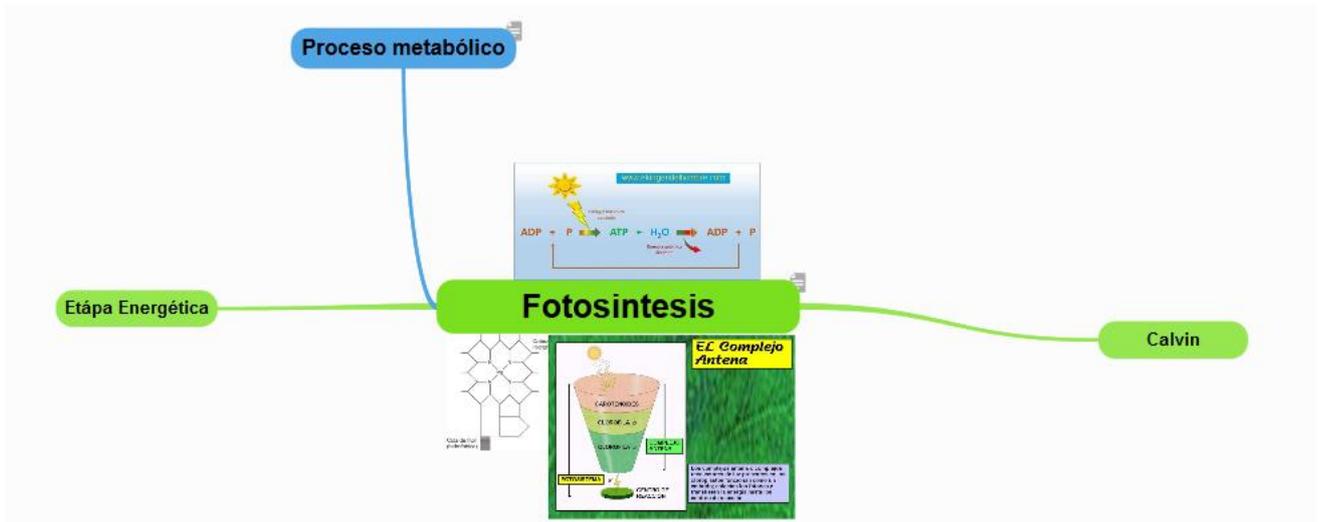


Fig. 16 - Mapa fotosíntesis en ExamTime

Cursos

- Segundo año Del Valle
- Tercer año Del Valle
- Cuarto año Del Valle
- COMPUTACIÓN
- Taller de Música
- Capacitación TIC
- Biología General
- Proyectos de Investigación 2011
- Todos los cursos ...

Leer estos textos y confeccionar un mapa

- Web de lectura
- Manual de biología
- Recursos de biología
- Homeostasis
- El Eclipse de sol
- ¿Por qué nuestro obrero peduc deciarif etso?
- Armar un mapa conceptual con este texto
- ¿Que es un mapa conceptual

Concepto

Nombre de las cosas

Concepto → Verbo conjugado / Conector → Concepto

Unidad mínima de lectura

Fig. 1

Realizar un Mapa conceptual

<http://aprende.omappers.net/resource/1L35RXX9T-9KPSCB-2687>

Trabajo práctico N°1

Trabajo práctico n°1 Primer Mapa conceptual

Fig. 17 - Entorno con material de apoyo



Joseph D. Novak & Alberto J. Cañas (2006) construyeron nuevos espacios de capacitación on-line para aprender a armar mapas conceptuales. El sitio en español ha sido posible gracias a la colaboración de Ángel Luis Pérez Rodríguez, Grupo Orión, Universidad de Extremadura, España y Zenith Hernández, Proyecto Conéctate al Conocimiento, Panamá. Desde el entorno se ofrece a los alumnos el link a los sitios de capacitación:

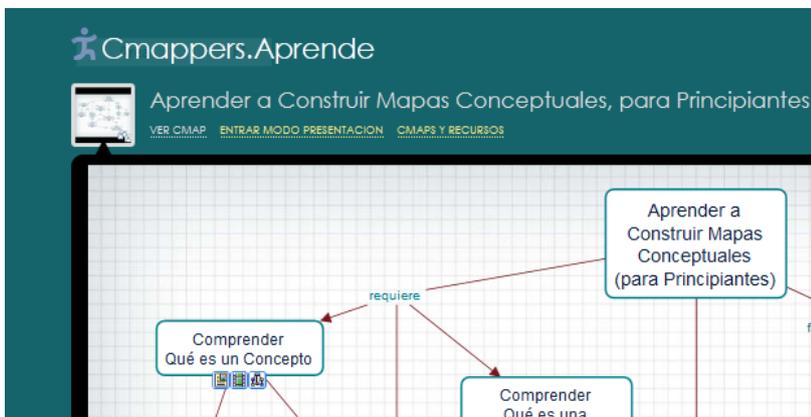


Fig.18 - Página de capacitación CmapTools : <http://aprende.cmappers.net/resource/1L35RXX9T-9KPSCB-2667>

5.4 Conclusiones sobre el primer material (PM)

Los alumnos pudieron comparar, analizar, construir, deconstruir, atribuir, delinear e integrar contenidos y capacidades para recombinar y enlazar conceptos, los cuales son habilidades cognitivas categorizadas en la Taxonomía de Bloom revisada por Lorin Anderson (2001).

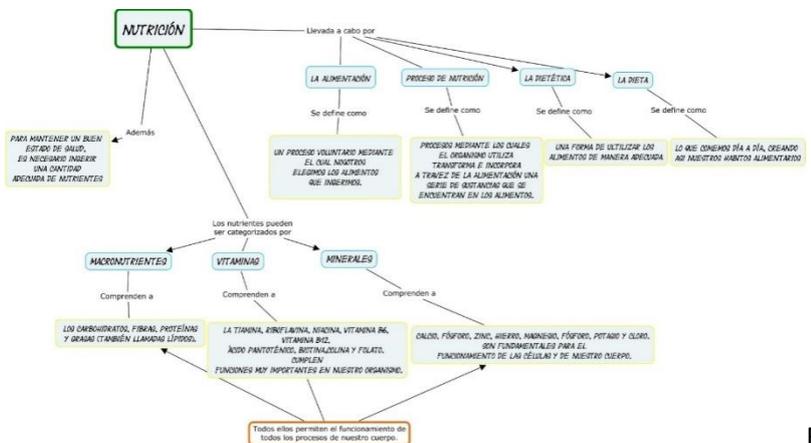
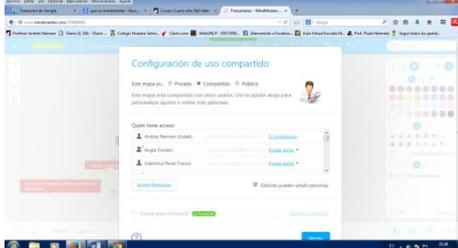
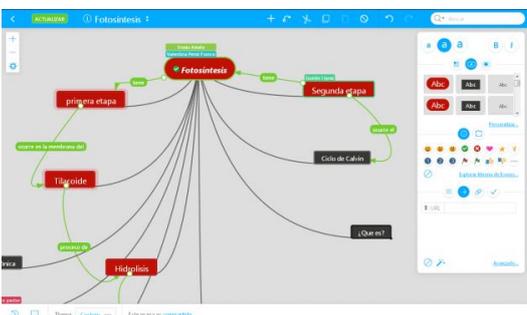


Fig.19 - Ejemplo de mapa en CmapTools



5.5 Etapas de construcción on line (producción e implementación)

En el siguiente cuadro pueden verse etapas de progreso y construcción de un grupo que trabajó en **MindMeister**

<p>El sitio permite el monitoreo de la actividad de edición de los alumnos</p>	
<p>Son invitados los participantes del grupo a colaborar en la construcción del mapa</p>	
<p>El mapa se va construyendo con las distintas posibilidades que permite la herramienta</p>	

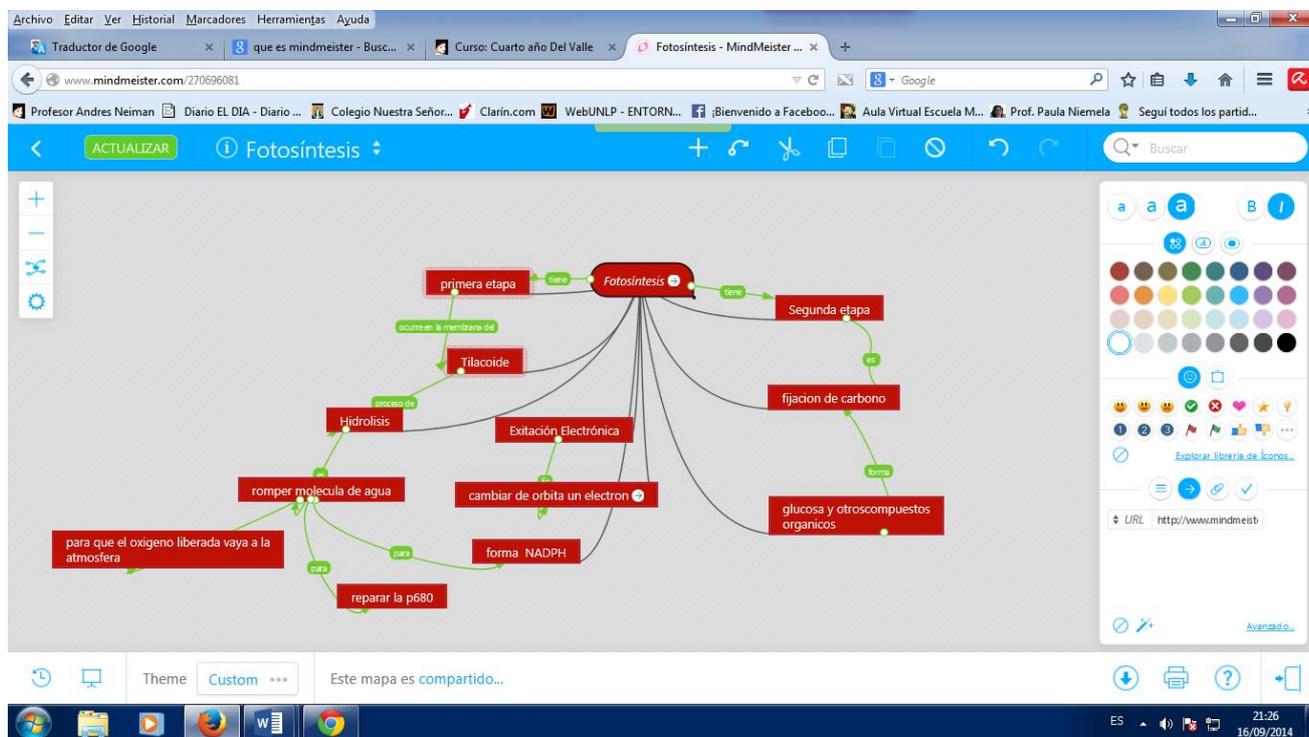


Fig.20 - Mapa terminado

5.6 Alcances

El uso de este recurso en el aula motivó altamente al grupo. La posibilidad del trabajo colaborativo sobre las distintas ramas del mapa, alentó a explorar en los jóvenes nuevos recursos para enriquecer el contenido investigado logrando mejorar las expectativas esperadas.

Todos los integrantes participaron activamente, resolvieron el problema inicial y construyeron el recurso de manera satisfactoria.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
55

CAPÍTULO 6: SEGUNDO MATERIAL (SM)



6.1 Diseño y producción

Brief: Programando con Scratch

La idea de este material es enseñar a programar, “Programar para aprender” Mitchel Resnick, 2011^{xii}.

El programa de tercer año del bachillerato, con especialidad en Ciencias Naturales, incorpora las estructuras anatómicas del cuerpo humano. El programa Scratch posee un lenguaje de programación que facilita crear historias interactivas, juegos y animaciones, y mediar los contenidos hacia un formato multimedia.

Se pretende que los alumnos construyan un material con el contenido temático “Osteología” programando con el lenguaje Smalltalk del Scratch, un lenguaje informático reflexivo.

Atendiendo a los contenidos

En el programa de tercer año del bachillerato con especialidad en Ciencias, se incorporan las estructuras anatómicas del cuerpo humano.

En el colegio Nuestra Señora Del Valle existe la posibilidad de interactuar con material óseo disecado de naturaleza cadavérica, proporcionado por la cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de la ciudad de La Plata. Gracias a esta posibilidad la actividad del aula se ve beneficiada ya que refuerza capacidades como la asociación, el reconocimiento y aumenta la motivación.

En la imagen puede verse a los alumnos tratando de articular el material óseo sobre sus propias extremidades a modo de comparación y reconocimiento.

Preparando al grupo para la adquisición de los conceptos y el procesamiento de la información se exponen los procedimientos que llevarán a la construcción del material sobre huesos.



Fig.21 - Alumnos en el aula con material óseo



6.2 Descripción del software de autor utilizado (SM)

Scratch es un lenguaje de programación que facilita crear historias interactivas, juegos y animaciones y compartirlas en la web. Ayuda a los jóvenes a ingresar en el mundo de la programación.



Fig. 22 - Logo Scratch

Scratch está escrito en Squeak (una implementación libre de Smalltalk-80). Es un entorno de programación que facilita el aprendizaje autónomo. Fue desarrollado por "el grupo permanente Kindergarten" en el Media Lab del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) por un equipo dirigido por Mitchel Resnick.

Ingredientes básicos de un proyecto de Scratch

Los proyectos de Scratch están contruidos con objetos. Se puede modificar un objeto generando un disfraz diferente. Puede ser una persona, un tren, una mariposa u otra cosa, se puede usar cualquier imagen como disfraz, dibujar una imagen en el Editor de Pinturas, importar una imagen desde el disco duro o arrastrarla de un sitio Web.

Los jóvenes pueden dar instrucciones de movimiento o acción al objeto. Para indicar a un objeto qué hacer, se encajan bloques gráficos formando pilas llamadas programas (scripts). Con el doble clic sobre el programa, se ejecutan las órdenes que contienen los bloques.



Fig. 23 - Áreas de trabajo Scratch



Smalltalk

Smalltalk es un lenguaje computacional reflexivo, capacidad que tiene un programa de ordenador para observar y opcionalmente modificar su estructura de alto nivel.

Un lenguaje de programación de alto nivel se caracteriza por expresar los algoritmos de una manera adecuada a la capacidad cognitiva humana en lugar de la capacidad ejecutora de las máquinas.

Es un lenguaje orientado a objetos. La programación orientada a objetos o POO (OOP según sus siglas en inglés) es un paradigma de programación que utiliza objetos en sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas informáticos de tipo dinámico. Una misma variable puede tomar valores de distinto tipo en diferentes momentos.

Se entiende por objeto de programación a una unidad dentro de un programa de computadora que consiste en un estado y un comportamiento que a su vez constan respectivamente de datos almacenados y de tareas realizables durante el tiempo de ejecución.

Las instrucciones escritas en un lenguaje de programación son traducidas a ceros y unos (código ejecutable) por el ordenador.

Los proyectos Scratch están compuestos por objetos que tienen una representación gráfica o disfraz cuyo comportamiento está gobernado por programas que contienen instrucciones especificadas mediante bloques gráficos. (De las Heras, 2013)

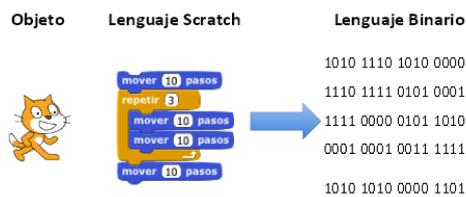


Fig. 24 Lenguaje Scratch

El Scratch fue creado con la idea de enseñar a programar por Mitchel Resnick, el MIT, quien se basó en las ideas de Papert y en el concepto de bloques Lego, con quienes trabajaron en el MIT (Lego Mindstorms).

Algunos de sus precursores son:

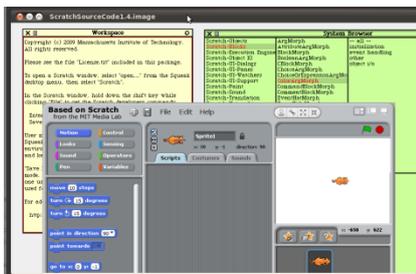
Logo: <http://goo.gl/6Oixf>

StarLogo: <http://education.mit.edu/starlogo/>

Evoluciones:

Snap: <http://byob.berkeley.edu>

Fig. 25- Código fuente del Scratch



Alternativas: Alice : <http://www.alice.org/index.php>E-toys: <http://www.squeakland.org>



6.3 Marco teórico del área programática a desarrollar (SM)

Anatomía y Fisiología: huesos del cuerpo humano

En el aula de tercer año se presentaron contenidos programáticos, contando con la incorporación del material óseo. Los alumnos en tareas colaborativas, trabajaron el dominio del conocimiento denominado información “*Qué*” para luego poder construir en el proceso, el dominio del conocimiento denominado: procedimientos mentales “*Cómo*”.

El material óseo aporta al trabajo grupal incentivar y actitudes positivas hacia la propuesta.

Luego de la descripción de cada grupo óseo los alumnos trataron de articular cada hueso y ensamblar el esqueleto completo, reconociendo cada pieza, examinándola con detenimiento y acoplando cada parte.



Fig.26 - Armandando el esqueleto





6.4 Descripción del material en el aula extendida (DISEÑO y PRODUCCIÓN) (SM)

Usuario

Alumnos de edades comprendidas entre los 14 y 15 años de tercer año del Bachillerato en Ciencias Naturales.

Objetivos específicos del material

- adquirir destrezas para ejecutar tareas en un orden secuencial utilizando un conjunto de pasos detallado y ordenado;
- auto proponer metas y submetas;
- identificar el problema y plantear soluciones;
- definir operaciones de resolución de problema.

Actividades

Se programaron los siguientes pasos:

- formular el problema;
- precisar los resultados esperados (meta y submetas);
- identificar datos disponibles (estado inicial);
- determinar las restricciones;
- diseñar el algoritmo (trazar un plan);
- depurar el programa (revisar);
- traducir el algoritmo (ejecutar el plan).

Algoritmos

Según el diccionario de lengua de la Real Academia Española (2014) en matemáticas, lógica, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, un algoritmo (del latín, *dixit algorithmus* y este a su vez del matemático persa Al-Juarismi) es un conjunto prescripto de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permiten realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizarla.

Los algoritmos permiten describir una serie de instrucciones que debe realizar el computador para lograr un resultado previsible. Los seres humanos realizan actividades sin necesariamente detenerse a pensar en los pasos que deben seguir. Las computadoras necesitan que se les indiquen los pasos y el orden de ejecución. Cada elemento elabora una marca siguiendo un orden secuencial, un conjunto detallado y ordenado de pasos. Los lenguajes de programación permiten guiar el proceso a un resultado seguro. Los programas de computador tienden a resolver problemas específicos pero primero hay que definir y comprender los términos, para esto hay que formularlo claramente.



Juan Carlos García López (2007) propone que “estas etapas coinciden parcialmente con los elementos generales que según Schunk (1997) están presentes en todos los problemas:

1. especificar claramente los resultados que se desean obtener (meta y submetas);
2. identificar la información disponible (estado inicial);
3. definir los procesos que llevan desde los datos disponibles hasta el resultado deseado (operaciones).”



Fig.27 - Etapas a desarrollar en la fase de análisis de un problema

Establecer una estrategia para que los estudiantes puedan utilizarla en la fase de análisis del problema, supone formular el problema y determinar las restricciones, por lo tanto es conveniente que los estudiantes se habitúen a analizar los problemas desde diferentes puntos de vista y categorizar la información dispersa que reciben como materia prima (Schunk, 1997).

Esta metodología obliga a formular el problema a partir de la situación real planteada. De esta manera se contrarresta la costumbre tan común en el aula de que los problemas sean formulados por el profesor o tomados de los libros de texto (Brown & Walter, 1990).

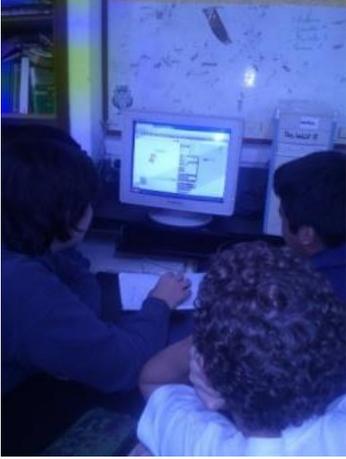
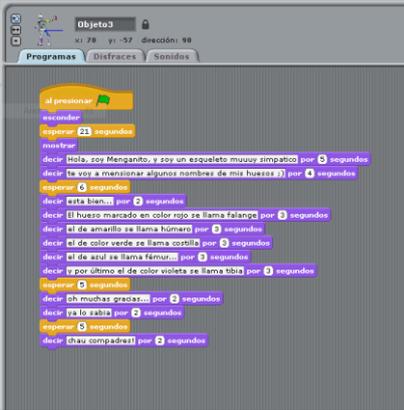
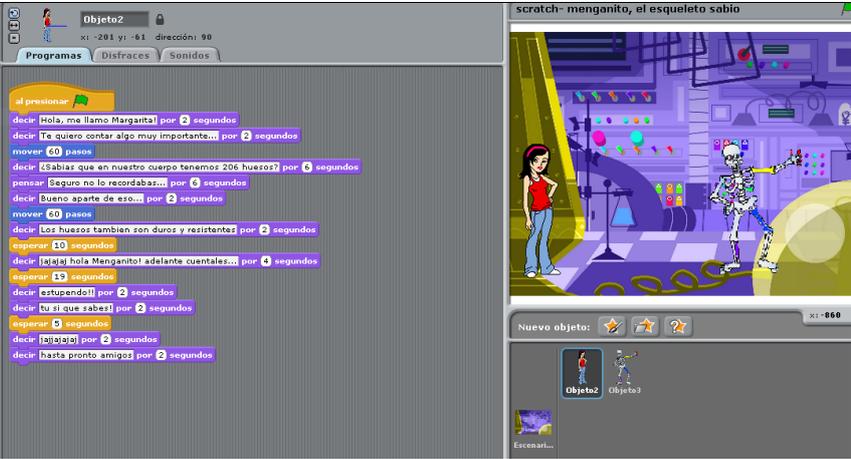
Sobre las capacidades esperadas en este trabajo es deseable desarrollar también la creatividad en la programación.



6.5 Implementación

<p>Formular el problema</p> 	<p>Los alumnos ensamblando el esqueleto en el aula.</p> <p>Preguntas</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Puedo definir mejor el problema?• ¿Qué palabras del problema resultan desconocidas?• ¿Cuáles son las palabras clave?• ¿He resuelto antes algún problema similar?• ¿Qué información es importante?• ¿Qué información puedo omitir?
<p>Precisar los resultados esperados (meta y submetas)</p>	<p>Con el software Scratch procesar los contenidos, programando el software y construir un material multimedial.</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Qué información me solicitan?• ¿Qué formato debe tener esta información?
<p>Identificar datos disponibles (estado inicial)</p> 	<p>Conociendo el software :</p> <p>Ordenando y procesando los contenidos temáticos (huesos)</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Qué información es importante?• ¿Qué información no es relevante?• ¿Cuál es la incógnita?• ¿Qué información me falta para resolver el problema?
<p>Desplegar procesos (operaciones)</p>	<p>Conociendo la acción de los bloques Scratch</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Qué acciones de operación necesito?• ¿Qué fórmulas debo emplear?• ¿Cómo afectan las sentencias elegidas la ejecución de las acciones?• ¿Qué debo hacer?• ¿Cuál es el orden de lo que debo hacer?



<p>Determinar las restricciones</p> 	<p>Dificultades al utilizar bloques , respuestas no deseadas</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Qué condiciones iniciales plantea el problema para desarrollar una acción?• ¿Qué está prohibido hacer y/o utilizar?• ¿Qué está permitido hacer y/o utilizar?
<p>Diseñar el algoritmo (trazar un plan)</p>	<p>Armando los bloque de programación con Scratch Ensayando estos conceptos</p> 
<p>Depurar el programa (revisar)</p>	<p>Mejorar las sentencias de bloques de comando para la ejecución esperada del material</p>
<p>Traducir el algoritmo (ejecutar el plan)</p> <p>El material de Scratch que vemos muestra un diálogo entre el personaje y el esqueleto, quien enumera sus huesos mientras la niña lo interroga</p>	



6.6 Conclusiones sobre el material

Es notable en los jóvenes el grado de satisfacción observada al realizar y completar una tarea de este tipo. Se fueron manifestando distintas situaciones, pasando por estados de entusiasmo a etapas de frustración, al reconocer las restricciones en el software utilizado para la programación mediante una encuesta a los alumnos.

Pudo verse concentración no sólo en los contenidos, suministrar datos sino en las correcciones necesarias en las sentencias de programación para corregir esas restricciones y el grado de pertenencia que ofrece la propia producción.

En las conclusiones finales del trabajo se observarán las consultas de satisfacción realizadas sobre una encuesta a los alumnos sobre el recurso (Sexta parte, Capítulo 12)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
65

CAPÍTULO 7: TERCER MATERIAL (TM)



7.1 Diseño y producción General

Brief General: Mi buscador no encuentra. Nutrición y crecimiento.

Estos materiales son dos, desarrollados con Quandary, que propone el uso de una aplicación para crear laberintos de acción basados en la Web.

Un laberinto de acción es un tipo de estudio de caso interactivo donde se presentan alternativas diferentes para un problema determinado a fin de tomar distintas decisiones.

El primero de los materiales fue pensado como un marco de referencia al momento de aventurarse a investigar contenidos temáticos del área en la web. El grupo de alumnos pertenece al segundo año del bachillerato; son muy jóvenes y con poca experiencia en la búsqueda web.

El segundo material está preparado a modo de juego didáctico sobre los contenidos alimentos y nutrientes en el programa de segundo año del bachillerato con orientación en Ciencias Naturales.

Este material propone trabajar sobre el plano del error en la percepción de la información, donde el alumno tiene una impresión de la información presentada, la cual podrá corroborar como adecuada o inadecuada al terminar su recorrido.

La corrección del error eventual debe ser descubierta por el propio alumno utilizando la autorreflexión como estrategia, examinar el de sus aciertos o desaciertos, identificarlos y corregirlos.

El juego comienza al escoger un camino posible entre varias afirmaciones presentadas, cada una de las cuales propone una segunda y una tercera elección para seguir un camino. Estas afirmaciones compilan varias estrategias para efectivizar la búsqueda en la web que son validadas como más o menos efectivas al recibir mayor o menor puntuación por cada una de ellas.

Al finalizar su recorrido el jugador recibe una puntuación que puede mejorar realizando nuevas elecciones comenzando desde el inicio.

El segundo juego propone la misma estrategia didáctica pero sobre la elección de distintas dietas para conseguir un balance calórico ideal para su edad y peso.

7.2 Descripción y capacidades del software de autor

Laberintos de acción pueden ser utilizados para muchos propósitos, incluyendo la resolución de problemas, el diagnóstico, la capacitación, encuestas, cuestionarios y ensayo y error.



Fig.28 - Logo Quandary

Dilema (Quandary) es una aplicación para la creación de base de acción Laberintos-Web.



7.3 Interfaz de software

El software presenta posibilidades de ir armando la toma de decisiones y los parámetros de valoración de cada una.

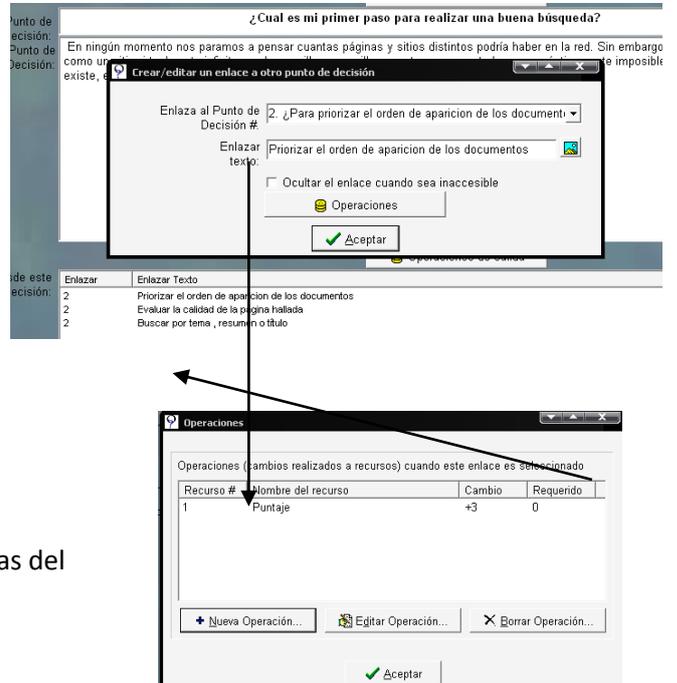
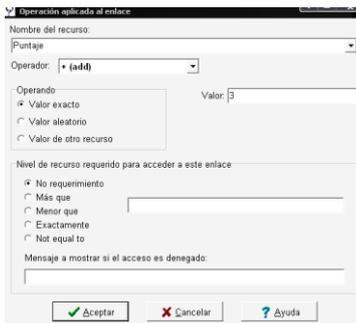


Fig 29 Pantallas del Quandary

También muestra las gráficas de esos caminos para la toma de decisiones.

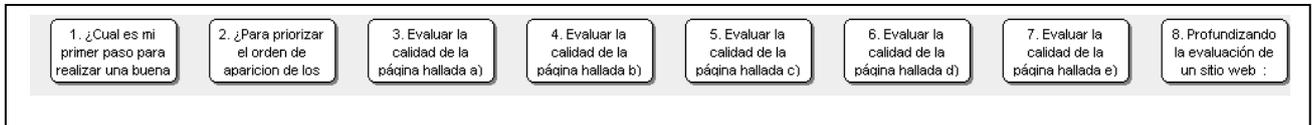
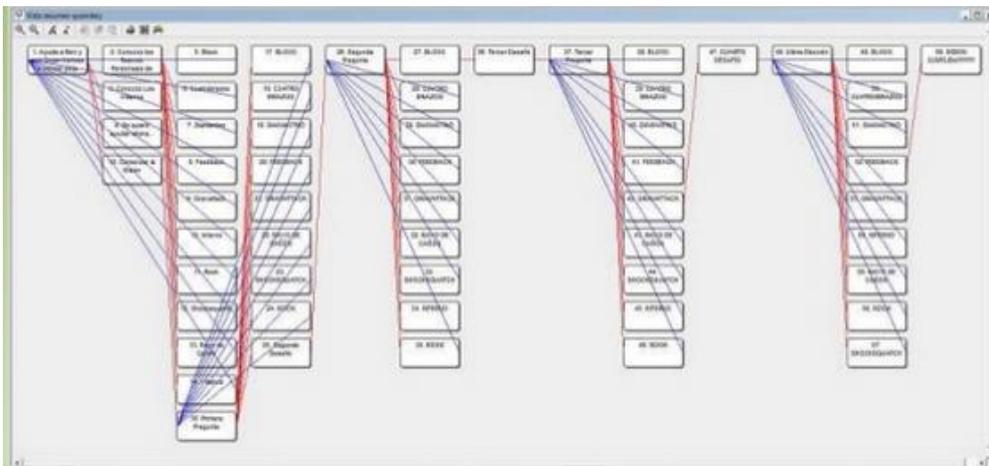


Fig.30 - Varias decisiones del primer dilema (primera elección de pautas, para iniciar la búsqueda)





7.4 Marco teórico del área programática

Durante las clases presenciales se proporcionaron búsquedas web sobre las diferencias entre nutriente y alimento y la construcción de un mapa donde registrarán la búsqueda guiada por el diseño del juego didáctico. El análisis del uso del ensayo y el error se propuso para retroceder y realimentar una nueva toma de decisiones y mejorar la calidad de los recursos encontrados.

Sobre la búsqueda se explicaron los temas para introducir en otro juego en el que cada participante debía construir su propia dieta. Esto se realiza basándose en una tabla inicial que presenta el juego.

7.5 Descripción del material (Diseño y Producción)

Los materiales construidos son dos: uno con el tema búsqueda y el otro con el contenido temático de nutrición y crecimiento.

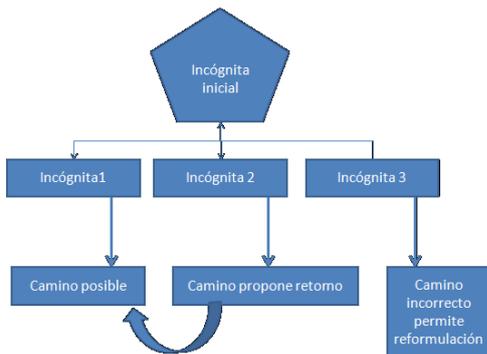


Fig. 31 - Mapa de navegación del material



Fig. 32 - Mapa de contenido

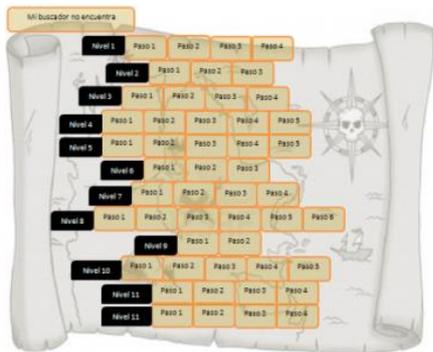


Fig. 33- Mapa para los alumnos



Fig. 34- Interfaz del juego



Brief: primer juego. Mi buscador no encuentra

El juego desarrolla las posibilidades de aprender una estrategia de búsqueda, supone saber cómo y cuándo seguir un proceso, utilizar un tipo de buscador, emplear determinados términos, elegir entre opciones ofrecidas y decidir cuándo y por qué hacer uso de los operadores. La idea es profundizar, buscar, sin importar demasiado qué encontramos. Es muy importante en este desempeño planificar la ruta a explorar.

Es tendencia de los jóvenes priorizar en la búsqueda por su propia intuición o buscar por el tema, el título, el resumen y el orden de aparición de los documentos, dejando en última instancia la calidad y veracidad de la información (Monereo, Fuentes y Sanchez ,2000).

Este objeto apunta a trabajar estos aspectos de la búsqueda en que el error inteligente actúe como formador de estrategias, proponiendo que ninguna de las elección de le dilema (acción de búsqueda) es del todo equivocada.

Recolección de datos del juego

Una vez confeccionado el mapa de juego y marcadas las decisiones, se realiza la recolección de los datos. Estos serán utilizados para mejorar la búsqueda en una webquest (organización y síntesis).

Usuario

El juego está pensado para ser utilizado dentro del entorno de aprendizaje, con dominio www.profesorneiman.com.ar en los cursos correspondientes al área de Biología de segundo año de las escuelas medias.

La recolección de datos de este recurso surge de la prueba de los grupos del colegio Nuestra Señora del Valle de los años 2013 y 2014. Cursos de aproximadamente 30 alumnos de edades comprendidas entre los 12 y 13 años.

Objetivos específicos del juego:

- evaluar estrategias de búsqueda;
- tomar decisiones sobre un grupo seleccionado de estrategias;
- mejorar o conservar la toma de decisiones, permitiendo repetir los pasos y el ~~proceso cognitivo de~~ ensayo y error;
- jerarquizar las estrategias de búsqueda con los resultados del juego .

Actividad

El alumno debió realizar búsquedas web de un tema requerido en el aula, luego registrarlas en un mapa para poder ensayar nuevas estrategias y mejorar la calidad de los sitios encontrados utilizando otras opciones de búsqueda que el juego le proporciona.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
 FACULTAD DE INFORMÁTICA
 Secretaría de Postgrado
 70



Fig. 35 - Entorno www.profesorneiman.com.ar

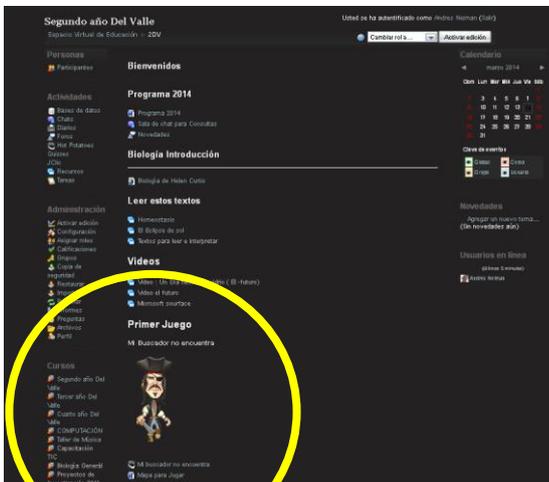


Fig.36 - Área de segundo año con el juego



Fig 37 - Inicio del juego

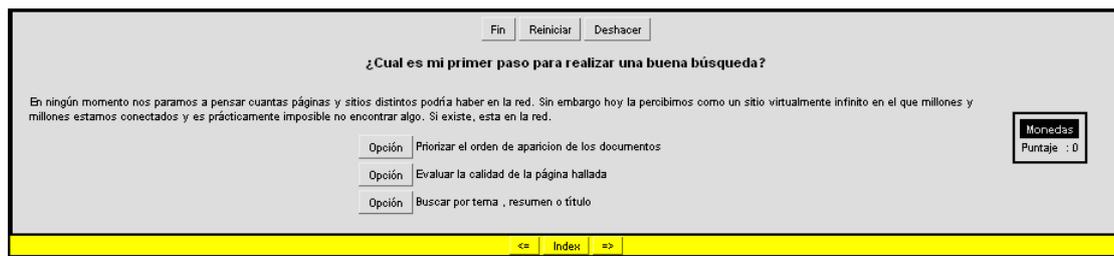


Fig.38 - Pasos



Brief: Segundo juego. Nutrición y dieta

El juego consiste en que el participante busca en una tabla, su edad, peso y las calorías necesarias para realizar su dieta diaria. Sobre un número calórico personal, se deben escoger las comidas para el desayuno, almuerzo y cena .

Del mismo modo que el juego anterior, el usuario toma decisiones que le otorgan mayor o menor puntaje en relación a lo que escoge y la suma de calorías no debe superar los valores recogidos inicialmente en la tabla.

Existe la posibilidad de retornar y corregir el número obtenido, agregando o quitando comidas

Usuario

Alumnos de edades comprendidas entre los 12 y 13 años, de segundo año del bachillerato en Ciencias Naturales

Objetivos específicos del juego:

- relacionar caloría, nutriente y alimento;
- estimular la elección de opciones de búsqueda con el uso del juego y reparar en el acierto y el error al obtener mejores resultados;
- analizar al tomar nuevas decisiones y mejorar el resultado de la búsqueda.

7.6 Implementación

El juego se presenta en el entorno con un gif animado.

Estas son varias imágenes compiladas en un mismo fichero, linkeadas a modo de secuencia o frames. En la visualización se produce una salida animada de la imagen. Aquí se cliquea para iniciar.

		<p>Esta imagen es el inicio donde se definen los alimentos y los nutrientes y se informa la consigna del juego.</p>																																								
<table border="1" data-bbox="255 1646 558 1825"> <caption>Tabla de necesidades calóricas diarias en niños</caption> <thead> <tr> <th>Edad</th> <th>Peso ideal en kg</th> <th>Talla en cm</th> <th>Calorías necesarias/día</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Niños 1 año</td><td>11</td><td>81</td><td>1150</td></tr> <tr><td>Niños 2 años</td><td>14</td><td>92</td><td>1400</td></tr> <tr><td>Niños 3 años</td><td>15</td><td>100</td><td>1500</td></tr> <tr><td>Niños 4 a 6 años</td><td>20</td><td>114</td><td>1850</td></tr> <tr><td>Niños 6 a 8 años</td><td>24</td><td>122</td><td>1950</td></tr> <tr><td>Niños 8 a 10 años</td><td>31</td><td>129</td><td>2300</td></tr> <tr><td>Niños 10 a 12 años</td><td>38 a 39</td><td>142 a 143</td><td>2450 a 2700</td></tr> <tr><td>Niños 12 a 14 años</td><td>46 a 48</td><td>151 a 152</td><td>2500 a 2800</td></tr> <tr><td>Niños 14 a 18 años</td><td>50 a 69</td><td>155 a 175</td><td>2800</td></tr> </tbody> </table> <p>Desayuno</p> <ul style="list-style-type: none"> Opción Jugo de naranja y galletitas de chocolate Opción Barra de cereal y te Opción Leche chocolatada con galletitas de chocolate Opción solo sumar calorías 	Edad	Peso ideal en kg	Talla en cm	Calorías necesarias/día	Niños 1 año	11	81	1150	Niños 2 años	14	92	1400	Niños 3 años	15	100	1500	Niños 4 a 6 años	20	114	1850	Niños 6 a 8 años	24	122	1950	Niños 8 a 10 años	31	129	2300	Niños 10 a 12 años	38 a 39	142 a 143	2450 a 2700	Niños 12 a 14 años	46 a 48	151 a 152	2500 a 2800	Niños 14 a 18 años	50 a 69	155 a 175	2800		<p>El juego consiste en que el participante busca en esta tabla la edad peso y las calorías necesarias para realizar su dieta diaria.</p>
Edad	Peso ideal en kg	Talla en cm	Calorías necesarias/día																																							
Niños 1 año	11	81	1150																																							
Niños 2 años	14	92	1400																																							
Niños 3 años	15	100	1500																																							
Niños 4 a 6 años	20	114	1850																																							
Niños 6 a 8 años	24	122	1950																																							
Niños 8 a 10 años	31	129	2300																																							
Niños 10 a 12 años	38 a 39	142 a 143	2450 a 2700																																							
Niños 12 a 14 años	46 a 48	151 a 152	2500 a 2800																																							
Niños 14 a 18 años	50 a 69	155 a 175	2800																																							



 <p>Nutrición y Crecimiento Necesidades calóricas diarias en niños y adultos</p> <p>Fin Reiniciar Deshacer</p> <p>Jugo de naranja y galletitas de chocolate</p> <p>Ya tienes las calorías de tu desayuno ¿Puedes elegir tu almuerzo?</p> <p>Opción Sandwich de milanesa con Jamón queso mayonesa , pan francés y coca cola Calorías Calorías : 481</p> <p>Opción 3 porciones de tarta y coca cola</p> <p>Opción Ravioles con salsa , pan y coca cola</p> <p>Opción solo sumar calorías</p>	<p>En un primer paso elegirá un menú entre varios desayunos . Cada uno de ellos suma una cantidad diferentes de calorías.</p>
 <p><= Index =></p> <p>Nutrición y Crecimiento Necesidades calóricas diarias en niños y adultos</p> <p>Fin Reiniciar Deshacer</p> <p>Fideos caseros con salsa, pan francés y coca cola</p> <p>¿Estás dentro de tu balance energético ? o te falta o sobra energía . Puedes</p> <p>Opción Repetir alguna de las comidas Calorías Calorías : 1885</p> <p>Opción Realizar tu propia ración</p> <p>Opción Realizar un balance semanal</p> <p>Opción solo sumar calorías</p> <p><= Index =></p>	<p>Pasa por el almuerzo y la cena mientras va sumando las calorías del menú elegido</p>
 <p><= Index =></p> <p>Nutrición y Crecimiento Necesidades calóricas diarias en niños y adultos</p> <p>Fin Reiniciar Deshacer</p> <p>Repetir alguna de las comidas</p> <p>Menú</p> <p>Opción Jugo de naranja y galletitas de chocolate Calorías Calorías : 1885</p> <p>Opción Barra de cereal y te</p> <p>Opción Leche chocolatada con galletitas de chocolate</p> <p>Opción Sandwich de milanesa con Jamón queso mayonesa , pan francés y coca cola</p> <p>Opción 3 porciones de tarta y coca cola</p> <p>Opción Ravioles con salsa , pan y coca cola</p> <p>Opción Sopa de choclo, pan , cerveza, gelatina de frutilla</p> <p>Opción Pollo con papas fritas coca cola y chocolate de postre</p> <p>Opción Fideos caseros con salsa, pan francés y coca cola</p> <p><= Index =></p>	<p>Esta página permite realizar correcciones en la dieta si los números calóricos no son los adecuados .</p>

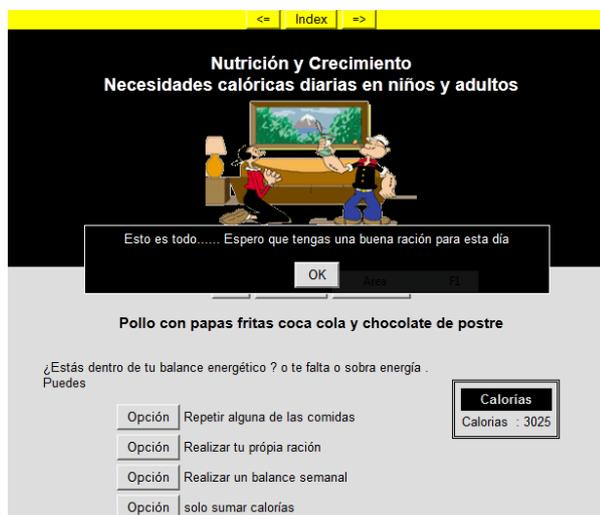


Fig. 39 - La figura muestra el juego terminado

7.7 Conclusiones de los materiales producidos

“El juego que posee un objetivo educativo se estructura como un juego reglado que incluye momentos de acción pre-reflexiva y de simbolización o apropiación abstracta-lógica de lo vivido para el logro de objetivos de enseñanza curriculares, cuyo objetivo último es la apropiación, por parte del jugador, de los contenidos fomentando el desarrollo de la creatividad.” (Chacón, 2008)

Observaciones del trabajo en el aula

La estrategia de estos juegos apunta a crear una forma diferente de aprender. Los jóvenes, en el trabajo de aula se mostraron muy interesados en el recurso. Encontraron en este tipo de estrategias un canal de comunicación y pertenencia con sus pares. Rápidamente adquirieron habilidades necesarias para ejecutar el programa. No se observan dificultades para conseguir los objetivos del juego. Se obtienen y procesan con facilidad; el joven logra una comprensión de las consignas y resuelve los obstáculos con eficiencia.

En las conclusiones finales del trabajo se observarán las consultas de satisfacción realizadas sobre una encuesta a los alumnos sobre el recurso.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
74

CAPÍTULO 8 CUARTO MATERIAL (CM)



8.1 Diseño y producción General

Brief General: Hot Potatoes

Estos materiales fueron creados como diversos tipos de ejercicios interactivos publicados en el entorno como herramientas de diagnóstico y autoevaluación.

El Hot Potatoes incluye aplicaciones de opciones múltiples interactivas. Está pensado en el espacio virtual para reforzar conceptos y la lectura comprensiva.

8.2 Descripción del material (DISEÑO y PRODUCCIÓN)

En la implementación puede verse un ejemplo de examen recuperatorio, realizado con Hot Potatoes JQuiz.

Examen recuperatorio

 [Catabolismo.htm](#)

 [texto para el examen](#)

Fig.40 - Representación iconográfica del material en el aula extendida



8.3 Descripción y capacidades del software de autor utilizado (CM)

Hot Potatoes es una suite de seis aplicaciones, que permite crear materiales de opción múltiple interactiva, de:

- respuesta corta;
- frase confusa ;
- crucigrama;
- juego /rellenar huecos.

Todos los ejercicios se pueden subir a la World Wide Web.

Hot Potatoes es un programa gratuito, y se puede utilizar para cualquier propósito o proyecto educativo. La versión Java proporciona todas las características que se encuentran en la versión de Windows.



Fig.41 - Hot Potatoes

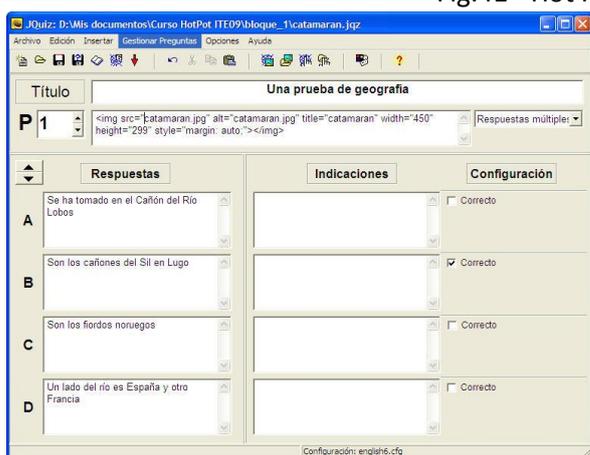


Fig. 42 Interfaz hot potatoes

Esta pantalla inicial de toma de datos es donde se puede introducir el planteamiento y las preguntas, así también las respuestas correctas e incorrectas.

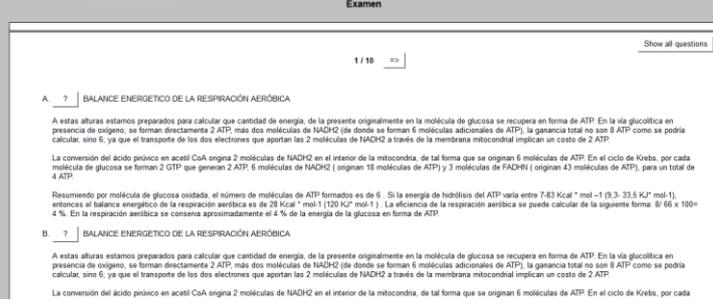
Para crear ejercicios con Hot Potatoes sólo se necesita, una vez instalado el programa en el ordenador, introducir los datos que se desee (preguntas, respuestas, etc.) en dichos esquemas predeterminados y guardarlos.

El programa guarda los ejercicios con la extensión propia de las "Patatas" que se hayan utilizado para elaborar el ejercicio que son, como se puede ver en la figura 40, JQuiz, JCross, JMix, etc. Cada una tiene un formato o extensión diferente, por ejemplo: .jqz para JQuiz.

Lo que se guarda del ejercicio es el formato HTML que luego se utiliza para subirlo al entorno.



8.4 Implementación en el aula extendida

<p>El link “Texto para el examen” abre la web donde está el contenido temático que se utilizó para la confección del examen</p>	
<p>Y con el enlace “Catabolismo” se abre el JQuiz</p>	

Ejemplo de pregunta:

<p>De la web : Correcta</p> <p>En el texto de la web, se lee</p>	<p>BALANCE ENERGÉTICO DE LA RESPIRACIÓN AERÓBICA</p> <p>A estas alturas estamos preparados para calcular que cantidad de energía de la presente originalmente en la molécula de glucosa, se recupera en forma de ATP. En la vía glucolítica en presencia de oxígeno, se forman directamente 2 ATP, más dos moléculas de NADH₂ (de donde se forman 6 moléculas adicionales de ATP), la ganancia total no son 8 ATP como se podría calcular sino 6; ya que el transporte de los dos electrones que aportan las 2 moléculas de NADH₂ a través de la membrana mitocondrial implican un costo de 2 ATP. La conversión del ácido pirúvico en acetil CoA origina 2 moléculas de NADH₂ en el interior de la mitocondria, de tal forma que se originan 6 moléculas de ATP. En el ciclo de Krebs, por cada molécula de glucosa se forman 2 GTP que generan 2 ATP, 6 moléculas de NADH₂ (originan 18 moléculas de ATP) y 2 moléculas de FADH₂ (originan 4 moléculas de ATP), para un total de 24 ATP.</p>
<p>Repuesta con error</p>	<p>BALANCE ENERGÉTICO DE LA RESPIRACIÓN AERÓBICA</p> <p>A estas alturas estamos preparados para calcular que cantidad de energía, de la presente originalmente en la molécula de glucosa se recupera en forma de ATP. En la vía glucolítica en presencia de oxígeno, se forman directamente 2 ATP, más dos moléculas de NADH₂ (de donde se forman 6 moléculas adicionales de ATP), la ganancia total no son 8 ATP como se podría calcular, sino 6; ya que el transporte de los dos electrones que aportan las 2 moléculas de NADH₂ a través de la membrana mitocondrial implican un costo de 2 ATP. La conversión del ácido pirúvico en acetil CoA origina 2 moléculas de NADH₂ en el interior de la mitocondria, de tal forma que se originan 6 moléculas de ATP. En el ciclo de Krebs, por cada molécula de glucosa se forman 2 GTP que generan 2 ATP, 6 moléculas de NADH₂ (originan 18 moléculas de ATP) y 3 moléculas de FADH₂ (originan 43 moléculas de ATP), para un total de 4 ATP</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
 Secretaría de Postgrado
 78

<p>Si la respuesta es correcta el programa ofrece devolución</p>	<p>A. incorrecto BALANCE ENERGETICO DE LA RESPIRACION AEROBICA</p> <p>A estas alturas estamos preparados para calcular que cantidad de energía de la presente originalmente en la molécula de glucosa se recupera en forma de ATP. En la vía glucolítica en presencia de oxígeno, se forman directamente 2 ATP, más 6 moléculas de NADH2 (de donde se forman 6 moléculas adicionales de ATP), la ganancia total no son 8 ATP como se podía calcular, sino 6, ya que el transporte de los dos electrones que aportan las 2 moléculas de NADH2 a través de la membrana mitocondrial implican un costo de 2 ATP.</p> <p>La conversión del ácido pirúvico en acetil CoA origina 2 moléculas de NADH2 en el interior de la mitocondria, de tal forma que se originan 6 moléculas de ATP. En el ciclo de Krebs, por cada molécula de glucosa se forman 2 GTP que generan 2 ATP, 6 moléculas de NADH2 (originan 6 moléculas de ATP) y 2 moléculas de FADH2 (originan 4 moléculas de ATP), para un total de 24 ATP.</p> <p>Resumen por molécula de glucosa oxidada, el número de moléculas de ATP formados es de 36. Si la energía de hidrólisis del ATP varía entre 7.8 Kcal * mol⁻¹ (33.33 KJ * mol⁻¹), entonces el balance energético de la respiración aeróbica es de 288 Kcal * mol⁻¹ (1205 KJ * mol⁻¹). La eficiencia de la respiración aeróbica se puede calcular de la siguiente forma: 288 / 686 x 100 = 42%. En la respiración aeróbica se conserva aproximadamente el 42% de la energía de la glucosa en forma de ATP.</p> <p>B. Correcto BALANCE ENERGETICO DE LA RESPIRACION AEROBICA</p> <p>A estas alturas estamos preparados para calcular que cantidad de energía de la presente originalmente en la molécula de glucosa se recupera en forma de ATP. En la vía glucolítica en presencia de oxígeno, se forman directamente 2 ATP, más dos moléculas de NADH2 (de donde se forman 6 moléculas adicionales de ATP), la ganancia total no son 8 ATP como se podía calcular, sino 6, ya que el transporte de los dos electrones que aportan las 2 moléculas de NADH2 a través de la membrana mitocondrial implican un costo de 2 ATP.</p> <p>La conversión del ácido pirúvico en acetil CoA origina 2 moléculas de NADH2 en el interior de la mitocondria, de tal forma que se originan 6 moléculas de ATP. En el ciclo de Krebs, por cada molécula de glucosa se forman 2 GTP que generan 2 ATP, 6 moléculas de NADH2 (originan 6 moléculas de ATP) y 2 moléculas de FADH2 (originan 4 moléculas de ATP), para un total de 24 ATP.</p> <p>Resumen por molécula de glucosa oxidada, el número de moléculas de ATP formados es de 36. Si la energía de hidrólisis del ATP varía entre 7.8 Kcal * mol⁻¹ (33.33 KJ * mol⁻¹), entonces el balance energético de la respiración aeróbica es de 288 Kcal * mol⁻¹ (1205 KJ * mol⁻¹). La eficiencia de la respiración aeróbica se puede calcular de la siguiente forma: 288 / 686 x 100 = 42%. En la respiración aeróbica se conserva aproximadamente el 42% de la energía de la glucosa en forma de ATP.</p>																					
<p>Si es incorrecta también ofrece devolución</p>	<p>A. ? Las enzimas que catalizan las reacciones del ciclo de Krebs se hallan en la matriz mitocondrial; mientras que el sistema de las crestas mitocondriales. Mediante una serie de reacciones de oxidación-reducción, los electrones se transfieren en cascada, ya sea desde el sustrato o desde el sustrato H2O. Parte de la energía del electrón es usada para fabricar ATP y el resto se libera como calor. En la reacción de oxidación del sustrato, los electrones permanecen en la solución acuosa, mientras que los protones se transfieren a través de transportadores de electrones.</p> <p>Los citocromos son moléculas proteicas que poseen un anillo de porfirina con un átomo de hierro, denominado grupo hemo, difieren entre ellos en el número de electrones. Así mismo, los citocromos transportan un solo electrón sin el respectivo protón. Se puede decir que los citocromos pasan la energía de los electrones a través de una cadena transportadora de electrones, mientras que la energía liberada en el proceso es capturada en forma de ATP.</p> <p>B. incorrecto Las enzimas que catalizan las reacciones del ciclo de Krebs se hallan en la matriz mitocondrial; mientras que el sistema de las crestas mitocondriales. Mediante una serie de reacciones de oxidación-reducción, los electrones se transfieren en cascada, ya sea desde el sustrato o desde el sustrato H2O. Parte de la energía del electrón es usada para fabricar ATP y el resto se libera como calor. En la reacción de oxidación del sustrato, los electrones permanecen en la solución acuosa, mientras que los protones se transfieren a través de transportadores de electrones.</p>																					
<p>Por cada pregunta guarda la calificación</p>	<p>CoA origina 2 moléculas de NADH2 en el interior de la mitocondria, de tal forma que se originan 6 moléculas de ATP, 6 moléculas de NADH2 (originan 18 moléculas de ATP) y 2 moléculas de FADH2 (originan 4 moléculas de ATP), para un total de 24 ATP.</p> <p>Sorry! Try again. Your score is 0%. Questions completed so far: 1/10.</p>																					
<p>Luego la base de datos del entorno guarda la calificación y los resultados paso por paso de cada pregunta</p>	<p>Catabolismo.htm</p> <table border="1"> <tr><td>Intento:</td><td>1</td></tr> <tr><td>Puntuación bruta:</td><td>53</td></tr> <tr><td>Penalizaciones:</td><td>0</td></tr> <tr><td>Estatus:</td><td>Completado</td></tr> <tr><td>Tiempo empleado:</td><td>8 minutos 44 segundos</td></tr> <tr><td>Respuestas registradas:</td><td>lunes, 11 de mayo de 2015, 10:10</td></tr> </table> <p>Continuar Mostrar fuente XML Mostrar árbol XML</p> <p>¿Cuál de estas afirmaciones es la correcta?</p> <p>Correcto: Definamos primero el metabolismo como el conjunto de todos los cambios químicos que ocurren en una célula o en un organismo. Los procesos de síntesis como la fotosíntesis o formación de sustancias orgánicas por organismos fotosintéticos, en presencia de luz, a partir del CO2 y H2O pertenece al anabolismo; mientras que la respiración, en la que se forman sustancias simples como el CO2 y H2O, a partir de compuestos orgánicos complejos como la glucosa, pertenece al catabolismo. Cuando el anabolismo y el catabolismo ocurren a la misma velocidad, la planta se encuentra en un estado estacionario, se dice que está latente o en reposo. En esta situación no se reflejan cambios de masa. Pero cuando el anabolismo predomina sobre el catabolismo, la planta crece. En caso de que las reacciones catabólicas excedan las anabólicas, la planta pierde masa y se está muriendo.</p> <p>Ignorado: Definamos primero el metabolismo como el conjunto de todos los cambios químicos que ocurren en una célula o en un organismo. Los procesos energéticos como la fotosíntesis o formación de sustancias orgánicas por organismos fotosintéticos, en presencia de luz, a partir del CO2 y H2O pertenece al anabolismo; mientras que la respiración, en la que se forman sustancias simples como el CO2 y H2O, a partir de compuestos orgánicos complejos como la glucosa, pertenece al catabolismo. Cuando el anabolismo y el catabolismo ocurren a la misma velocidad, la planta se encuentra en un estado estacionario, se dice que está latente o en reposo. En esta situación no se reflejan cambios de masa. Pero cuando el anabolismo predomina sobre el catabolismo, la planta crece. En caso de que las reacciones catabólicas excedan las anabólicas, la planta pierde masa y se está muriendo. Definamos primero el metabolismo como el conjunto de todos los cambios químicos que ocurren en una célula o en un organismo. Los procesos de síntesis como la fotosíntesis o formación de sustancias orgánicas por organismos fotosintéticos, en presencia de luz, a partir del CO2 y H2O pertenece al anabolismo; mientras que la respiración, en la que se forman sustancias simples como el CO2 y H2O, a partir de compuestos orgánicos complejos como la glucosa, pertenece al catabolismo. Cuando el anabolismo y el</p>	Intento:	1	Puntuación bruta:	53	Penalizaciones:	0	Estatus:	Completado	Tiempo empleado:	8 minutos 44 segundos	Respuestas registradas:	lunes, 11 de mayo de 2015, 10:10									
Intento:	1																					
Puntuación bruta:	53																					
Penalizaciones:	0																					
Estatus:	Completado																					
Tiempo empleado:	8 minutos 44 segundos																					
Respuestas registradas:	lunes, 11 de mayo de 2015, 10:10																					
<p>Calificador</p>	<p>Catabolismo.htm</p> <p>Contenido: Vista general Estudiantes inscritos Mejor intento Generar informe</p> <p>Formato: HTML Desplazar datos: Sí Mostrar leyenda: Sí</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Calificación (Promedio de calificaciones)</th> <th>Intento</th> <th>Tiempo</th> <th>Estatus</th> <th>Tiempo empleado</th> <th>Puntuación bruta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Andrés Neiman</td> <td></td> <td>1</td> <td>1 de julio de 2015, 20:55</td> <td>En progreso</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Alejandra Sanchez</td> <td>53.0</td> <td>1</td> <td>11 de mayo de 2015, 10:01</td> <td>Completado</td> <td>8 minutos 44 segundos</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Calificación (Promedio de calificaciones)	Intento	Tiempo	Estatus	Tiempo empleado	Puntuación bruta	Andrés Neiman		1	1 de julio de 2015, 20:55	En progreso		0	Alejandra Sanchez	53.0	1	11 de mayo de 2015, 10:01	Completado	8 minutos 44 segundos	53
Nombre	Calificación (Promedio de calificaciones)	Intento	Tiempo	Estatus	Tiempo empleado	Puntuación bruta																
Andrés Neiman		1	1 de julio de 2015, 20:55	En progreso		0																
Alejandra Sanchez	53.0	1	11 de mayo de 2015, 10:01	Completado	8 minutos 44 segundos	53																



8.5 CONCLUSIONES DE LOS MATERIALES PRODUCIDOS

El momento de la evaluación o de la autoevaluación suele ser de los más ricos al fijar conceptos. Si pensamos que, como valor agregado, a este tipo de materiales se les incorpora el ejercicio de la lectura comprensiva, entonces el recurso se torna de un valor didáctico pedagógico muy interesante.

Las evaluaciones permiten ejecutar varios intentos. Esto favorece el poder corregir errores cometidos en intentos previos y recuperar conceptos de contenido entregados en los textos.

Otro de los motivos de ejecutarlo varias veces, es poder subsanar cualquier defecto informático de red, hardware o conexión eléctrica que corte el suministro de energía durante el momento de su confección.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
80

CAPÍTULO 9 MATERIAL DE GENÉTICA (QM)



9.1 Diseño y producción

Brief de la obra

Es un material armado en HTML para utilizar en el entorno del aula extendida. El tema se centra en simular las leyes de Mendel, Primera, Segunda y Tercera Ley.

Destinatarios y objetivos de la producción

Alumnos de cuarto año del bachillerato de escuelas de educación media. El material está realizado para cumplir con el programa de cuarto año con orientación en Ciencias Naturales, promover el análisis de los principios de la herencia y ejercitar el procesamiento de la información bajo el estudio de los conceptos biológicos y lingüísticos que proponen los problemas de Genética.

Tipo de producción

Simulador:

La simulación consiste en situar al alumno en un contexto que imite algún aspecto de la realidad (hacer como si) y que recree situaciones similares a las que él tendría que enfrentar. También es utilizado para establecer la factibilidad de un experimento.

Este simulador propone ejercitar problemas de Genética Mendeliana; Primera, Segunda y Tercera Ley.

Este material fue construido para que el alumno pueda ejercitar los distintos problemas de Genética Mendeliana sobre un simulador de problemas desarrollado en HTML y jQuery en una biblioteca de JavaScript, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML.



Se alojó en un servidor gratuito bajo el subdominio geneticaneiman.esy.es. En www.hostinger.es y fue subido con un servidor FTP a la dirección <http://geneticaneiman.esy.es/Genetica/index2.html> y vinculado al entorno para que los alumnos puedan acceder.

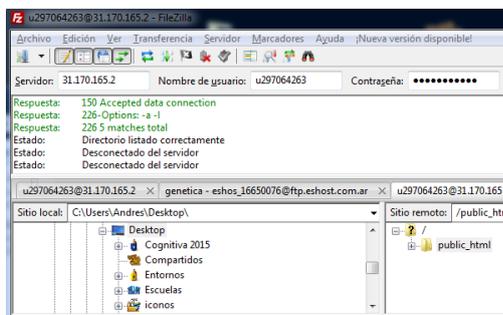


Fig. 43 - Hosting y FTP

Los códigos HTML se describen en el Anexo IV.



En la fig.73 Puede verse el Índice, desde el que se pueden navegar por el marco teórico de las leyes los problemas o tener acceso al simulador.

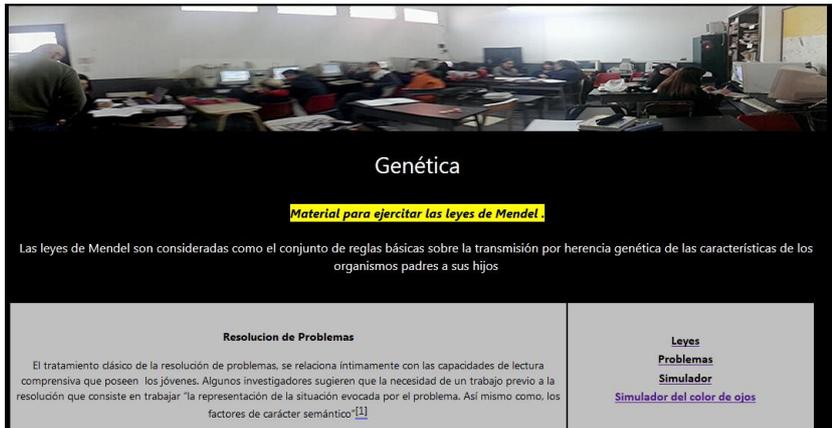


fig.44 - Index del simulador

El simulador exhibe un tablero de doble entrada donde se colocan los genotipos de los progenitores.

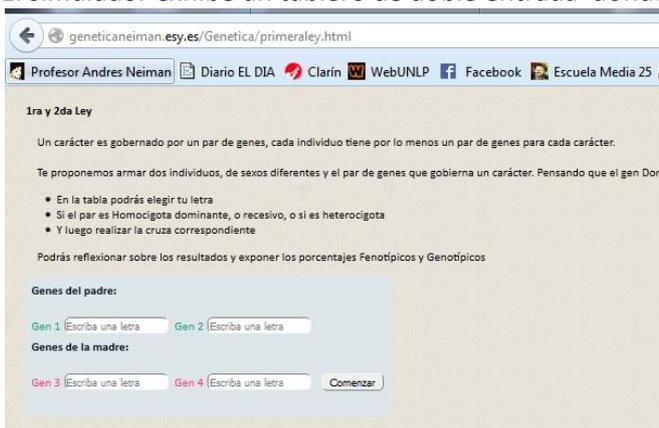


Fig. 45- Simulador de la Primera Ley de Mendel

Estos genotipos se extraen de las consignas que proponen los problemas y el simulador genera los gametos de estos individuos, soportando un par de genes para un carácter (Primera Ley de Mendel) o dos pares de genes para dos caracteres (Tercera Ley de Mendel).

En un primer paso el simulador muestra los gametos en un tablero de doble entrada. En la fig.74 se ve el simulador de la primera Ley y en la Figura 38 el de la segunda Ley.

Es posible en estos simuladores elegir un par de letras que definan el carácter como dominante o recesivo, eligiendo por mayúscula o minúscula (ver marco teórico) como se ve en la fig. 75.

Luego el simulador genera los gametos masculinos y femeninos permitiendo al usuario manualmente combinarlos para obtener la primer filial.

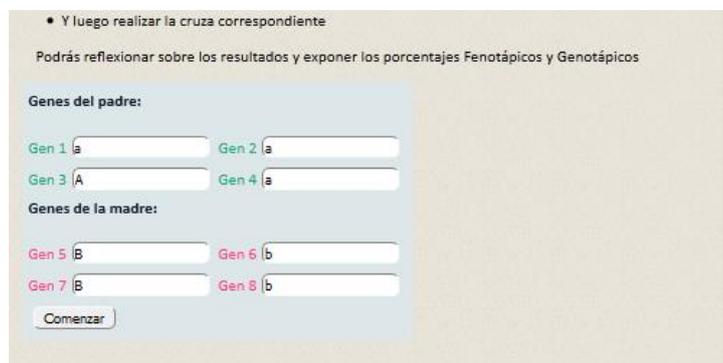


Fig. 46 - Simulador de la Segunda Ley de Mendel



Fig.47 - Combinación de gametas

Al combinar gametas masculinas con femeninas el acierto genotípico de la cruce aparece de color verde mientras que el error se ve rojo.

De esta forma se obtienen mediante el tablero de doble entrada, los distintos genotipos posibles de las gametas maternas o paternas extraídas de las consignas del problema.

Fig.48 - Combinación de la primera filial

Fig.49 - Tablero de Punet con las gametas

Las gráficas anteriores muestran la secuencia de genotipos correcta pero si se ingresan los genotipos errados se verán en rojo.



Podrás reflexionar sobre los resultados y exponer los porcentajes Fenotípicos y Genotípicos

Genes del padre:
Gen 1 Gen 2

Genes de la madre:
Gen 3 Gen 4

	A	a
A	<input type="text" value="aa"/>	<input type="text" value="aa"/>
a	<input type="text" value="aa"/>	<input type="text" value="aa"/>

Fig.50 - Resultado de la cruce

Esto se ejecuta de igual forma en la Primera o Tercera Ley:

Elijo los genotipos maternos y paternos pero para un par de caracteres, un par de alelos para cada carácter (ver marco teórico).

Podrás reflexionar sobre los resultados y exponer los porcentajes Fenotípicos y Genotípicos

Genes del padre:
Gen 1 Gen 2
Gen 3 Gen 4

Genes de la madre:
Gen 5 Gen 6
Gen 7 Gen 8

fig.51 - Gametas de la cruce Tercera ley

El simulador genera las gametas.

Podrás reflexionar sobre los resultados y exponer los porcentajes Fenotípicos y Genotípicos

Genes del padre:
Gen 1 Gen 2
Gen 3 Gen 4

Genes de la madre:
Gen 5 Gen 6
Gen 7 Gen 8

	B	b	B	b	
A	AB	Ab	A	AB	Ab
a	aB	ab	a	aB	ab
	AB	Ab	aB	ab	
AB	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	
Ab	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	
aB	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	
ab	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>	

Fig. 52 - Tablero de Punet Tercera ley

El usuario realiza las cruces.



Podrás reflexionar sobre los resultados y exponer los porcentajes Fenotípicos y Genotípicos

Genes del padre:
Gen 1 A Gen 2 a
Gen 3 B Gen 4 b

Genes de la madre:
Gen 5 A Gen 6 a
Gen 7 B Gen 8 b

Comenzar

	B	b	B	b	
A	AB	Ab	A	AB	Ab
a	aB	ab	a	aB	ab
	AB	Ab	aB	ab	
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb	
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb	
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb	

Fig.53 - Cruza completa Tercera ley

Estos son los genotipos correctos con verde.

Genes del padre:
Gen 1 A Gen 2 a
Gen 3 B Gen 4 b

Genes de la madre:
Gen 5 A Gen 6 a
Gen 7 B Gen 8 b

Comenzar

	B	b	B	b	
A	AB	Ab	A	AB	Ab
a	aB	ab	a	aB	ab
	AB	Ab	aB	ab	
AB	aabb	bbaa	AABB	AABB	

Fig.54 - Cruza completa Tercera ley con errores

Genotipos errados en rojo

9.2 Descripción de los contenidos (marco teórico)

Partiendo de la Genética mendeliana y molecular como principal marco teórico, se definen algunos conceptos esenciales para la resolución de problemas y el uso del simulador:

Los genes se expresan con letras mayúsculas para la dominancia y minúsculas para la recesividad; cada carácter debe tener una letra diferente.

- **Gen:** secuencia de nucleótidos que llevan información genética capaz de ser expresada, siendo el nucleótido el monómero de la molécula de ADN.
- **Homocigosis:** dos genes que gobiernan un carácter de la misma manera (AA o aa).
- **Heterocigosis:** dos genes que gobiernan un carácter de manera diferente (Aa).
- **Dominante:** Gen que se expresa tanto en homocigosis como en heterocigosis.
- **Recesivo:** Gen que se expresa solo en homocigosis.
- **Genotipo:** par de genes del individuo: Homocigota (AA o aa) heterocigota (Aa).
- **Fenotipo:** Lo que se ve de un carácter (color de ojos, Fenotipo: negro).
- **Alelo:** par de genes del carácter.
- **Filial:** Resultado de la cruce.



Características de la interactividad

Resolución de problemas:

Cruzas y retrocruzas de individuos, en base a los problemas de las leyes de Genética. Obtención de las filiales y definición de porcentajes geno y fenotípicos.

Evaluación

El uso del simulador para los alumnos resultó importante para organizar el proceso de resolución del problema ya que los jóvenes encuentran que esta herramienta les simplifica un par de dificultades frecuentes, como es el armado de las gametas y el cruzamiento.

En el primer momento de la resolución, se leen las consignas del problema. En este paso se debe interpretar cuando la letra se refiere al “carácter”, o a su condición de “dominancia y recesividad” y cómo se construye el par de alelos del carácter.

Genes del padre:
Gen 1 Escriba una letra Gen 2 Escriba una letra
Genes de la madre:
Gen 3 Escriba una letra Gen 4 Escriba una letra

El simulador presenta la opción de mostrar la elección de letras para cada carácter. El alumno construye el par de alelos eligiendo entre la mayúscula o minúscula, dependiendo de la condición del carácter que propone el problema (homocigota o heterocigota).

Fig. 55- Simulador genes de los padres

El botón “Comenzar” construye el tablero de doble entrada y las gametas correspondientes de cada progenitor que serán cruzadas por el alumno en el tablero.

Genes del padre:
Gen 1 Gen 2
Genes de la madre:
Gen 3 Gen 4

	A	a
A	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>
a	<input type="text" value="Completar"/>	<input type="text" value="Completar"/>

Fig. 56 - Simulador

Este paso ayuda al alumno a resolver rápidamente la cruce, solo tiene la dificultad de bajar ordenadamente cada gen en la casilla correcta. Cuando su construcción sea la acertada, el par se verá verde y el par rojo mostrará el error. Generalmente el nivel de errores para este paso es mínimo, resultando la tarea aceptablemente exitosa.

Sobre el simulador pueden realizarse todos los problemas de la Primera y Tercera ley de Mendel. Las ejercitaciones realizadas llevaron al grupo a familiarizarse rápidamente con el recurso y a resolver correctamente los problemas.



Diagrama de navegación

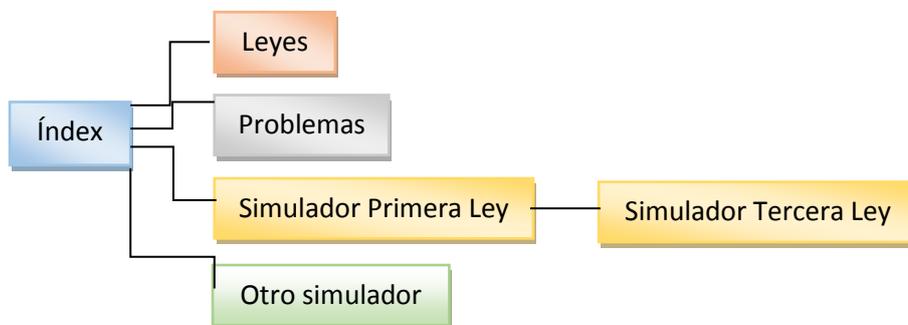


Fig. 57 - Diagrama de navegación del simulador



9.3 MARCO TEÓRICO

El tratamiento clásico de la resolución de problemas se relaciona íntimamente con las capacidades de lectura comprensiva que poseen los jóvenes. Algunos investigadores sugieren la necesidad de un trabajo previo a la resolución que consiste en trabajar “la representación de la situación evocada por el problema, así como los factores de carácter semántico”. (Chamorro, 2004)

Un problema es una “situación en la que uno trata de alcanzar alguna meta y debe hallar los medios para lograrlo” (Chi y Glaser, 1985).

Vygotski (versión 1989), al estudiar la solución de problemas en el niño, enfatiza el lenguaje como un instrumento de planificación y regulación intelectual de la acción. Por medio del lenguaje el individuo puede organizar su pensamiento y llevarlo a formas más complejas.

Para Johnson-Laird (1986), la deducción está basada en los principios de la lógica y es un proceso sistemático de pensamiento que conduce de un grupo de proposiciones a otro.

En la resolución de problemas cognitivos, como en toda función psicológica superior, existe el entrelazamiento con otras funciones psíquicas además del lenguaje, pensamiento abstracto, razonamiento deducción, inducción. (Montealegre, 2007)

Este material propone que los jóvenes puedan resolver creativamente un problema de Genética:

- a) determinar el problema (estado inicial);
- b) identificar los pasos y operaciones para resolverlo;
- c) encontrar la solución final.

Este recurso pretende poner en juego en los alumnos funciones psicológicas de orden superior, para coordinar las acciones cognitivas necesarias para solucionar problemas de Genética.



9.4 Descripción del material en el aula extendida

En el espacio del aula extendida el Módulo Genética presenta un apartado, título principal para el simulador.



Fig. 58 - Espacio en el aula virtual para el simulador de Problemas de Genética

El título está acompañado del link que conduce al simulador.

Simulador de problemas de Genética

[Ir al simulador](#)

Fig 59 - Link al simulador

Encontramos contenidos del marco teórico y varios tipos diferentes de problemas a ser resueltos en el simulador.

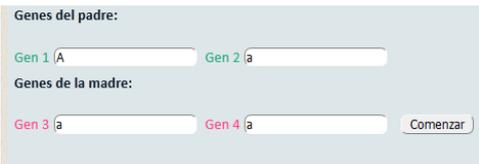
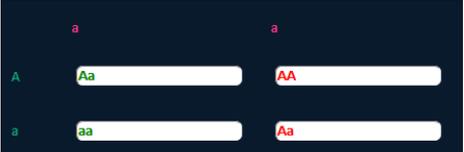
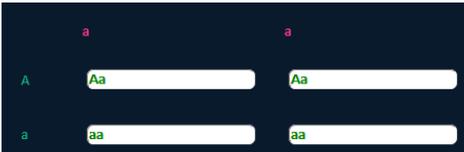
Un ejemplo de problema

En cierta especie de plantas el color azul de la flor (A) domina sobre el color blanco (a) recesivo.

¿Cómo serían los descendientes del cruce de plantas de flores azules con plantas de flores blancas, ambas homocigóticas? Haz un esquema de cruzamiento.



Uso del simulador

<p>Genotipo de la flor azul: puede ser homocigota (AA) o heterocigota (Aa). Genotipo de flor blanca (la recesividad se expresa solo en homocigosis (aa) Colocadas en el simulador usando la heterocigosis para la dominancia</p>	
<p>Al presionar el botón “Comenzar” se arman las gametas</p>	
<p>El alumno introduce las letras correctas en el tablero de doble entrada. En color verde quedan los genotipos correctos, en rojo los errados</p>	
<p>El cruce correcto queda así</p>	

Elaborar la respuesta luego de la cruce

La Genética propone respuestas estadísticas de los datos recolectados, en el caso del ejemplo anterior los resultados arrojados son un 50 % de los genotipos son heterocigotas fenotípicamente de flores azules y el otro 50 % del genotipo son homocigotas recesivos, para plantas fenotípicamente de flores blancas.

9.6 Conclusiones del uso del simulador

Dentro del aula extendida los alumnos desarrollaron la mayor parte de los problemas propuestos en el módulo de aula extendida.

Se obtuvieron resultados positivos al usar el simulador de problemas que facilitó las resoluciones de los ejercicios al contribuir en la organización y el aprestamiento de los ejemplares, su cruce y los resultados de sus filiales.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
91

Este tipo de tareas resulta dificultosa en el momento de realizarlas con lápiz y papel. Los alelos suelen construirse equivocadamente, las letras mayúsculas y minúsculas se confunden y luego el conteo de ejemplares en el tablero realizado a mano suele reflejar errores importantes.

El simulador les ofrece estas resoluciones, con un criterio de pautas ordenadas que conducen la resolución de problemas. Construye automáticamente los gametos y proporciona un feedback automático con la presencia de los colores verdes y rojos ante la certeza y el error.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
92

QUINTA PARTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
93

CAPÍTULO 10: RESULTADOS Y CONCLUSIONES



10.1 Elaboración de resultados

Al momento de revisar el trabajo y tratar de ordenar los datos recolectados es necesario proponer una nueva mirada hacia los objetivos propuestos.

Los objetivos generales enunciados en la primera parte proponen:

- indagar las habilidades mentales puestas en juego por alumnos de educación media en contenidos de Biología, a partir del uso de materiales educativos digitales en una modalidad educativa de aula extendida;
- analizar las potencialidades de los materiales educativos para estimular los procesos cognitivos y la significación de los aprendizajes;

Objetivos específicos:

- desarrollar materiales digitales de uso educativo en el campo de la Biología para alumnos de nivel medio;
- utilizar el entorno de enseñanza aprendizaje como recurso de aula extendida;
- organizar el aula extendida y diseñar sus actividades.

Sobre los objetivos cognitivos:

Este trabajo trató de indagar habilidades básicas:

El análisis, la comparación y la indagación en casi todos los materiales y la formación de conceptos, con la utilización de los mapas conceptuales. Se buscó profundizar sobre la resolución de problemas, la construcción de algoritmos lógicos y la creatividad con el Scratch. También incluir el tratamiento del error inteligente con los juegos construidos en el Quandary, aprender de la información que el error le da para que el alumno promueva nuevas estrategias inteligentes para diseñar prototipos de acción de rápida y diferentes a la elegida.

La lectura comprensiva y la autoevaluación, se trabajaron con con el software Hot Potatoes.

En el quinto material realizado en HTML ad hoc para este trabajo “Simulador de problemas de genética”, se trató de completar y repasar con el conjunto de procesos cognitivos y didácticos esperados, la tarea realizada pretendió la conjugación de la labor docente con el uso de la tecnología en el aula. En este sentido se analizaron cada uno de los materiales construidos y el resultado de este análisis se refleja en el cuadro 6.1.2 , donde pueden verse las asociaciones entre los materiales construidos y las categorías de la taxonomía de Bloom y Lorin Anderson que atienden a los nuevos comportamientos, acciones y oportunidades de aprendizaje, mediadas por las TIC.

El entorno de enseñanza aprendizaje como recurso de aula extendida

Los jóvenes de la escuela Del Valle hoy perciben el espacio virtual como una extensión del aula, y esperan encontrar los materiales que resuelvan la tarea cotidiana con la naturalidad de abrir sus carpetas en otras áreas.

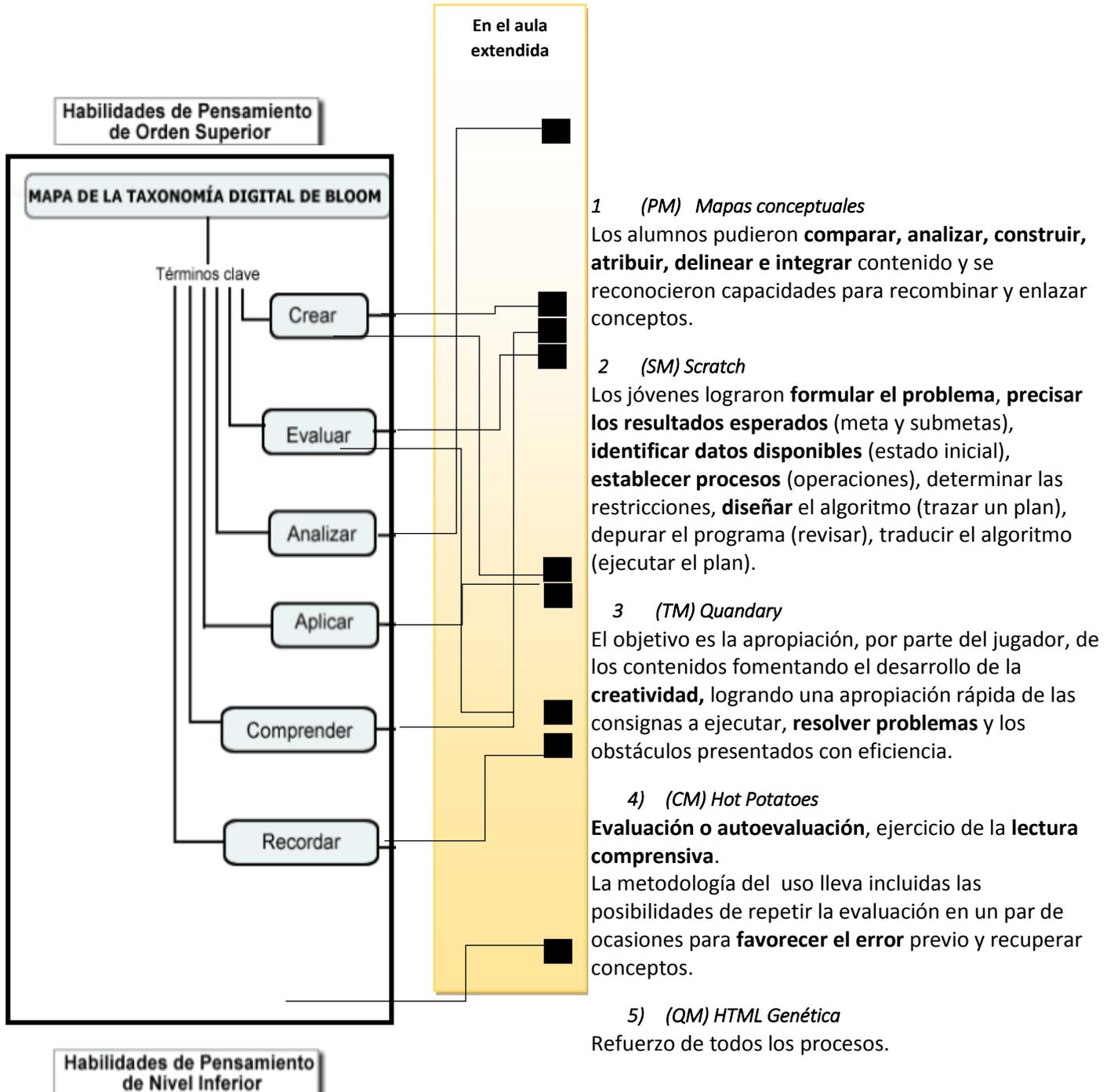


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado
95

Tan familiar es hoy para ellos este recurso, que antes de comenzar cualquier tarea ya están logueados y repasando su espacio, para descubrir cuál es el nuevo recurso que presenta el día.



Cuadro de análisis de los materiales



(PM) Primer material (SM) Segundo material
 (TM) Tercer material (CM) Cuarto material
 (QM) Quinto material

Cuadro 1.3 análisis de los materiales



10.2 Conclusiones para docentes

En esta parte del trabajo se presentarán los resultados de una encuesta final, realizada a un grupo de 25 jóvenes elegidos al azar entre todos los participantes de la experiencia sobre el aula extendida.

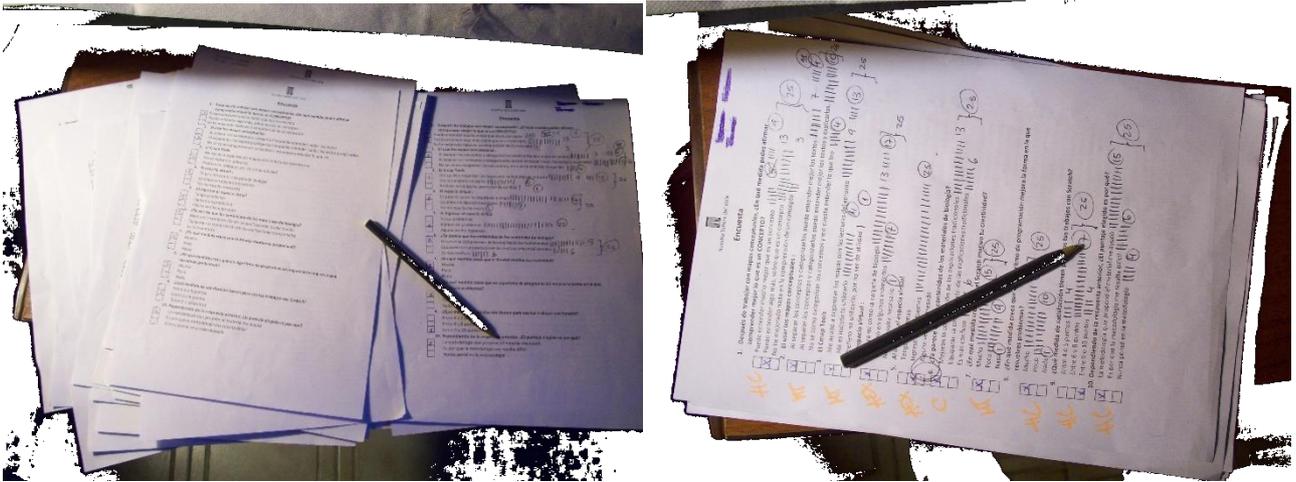


Fig.60 - Encuesta final

El término “clase tradicional” se refiere a clases donde las actividades de aula giran en torno a la “presencia” del docente, quien actúa como guía del conocimiento. La mayoría de las acciones didácticas pasan por su accionar. Las actividades están fuertemente reforzadas por el lenguaje oral o escrito y el pizarrón resulta el recurso más utilizado.



10.3 Encuesta y conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos planteados:

- Indagar las habilidades mentales puestas en juego por alumnos de educación media en contenidos de Biología, a partir del uso de materiales digitales en una modalidad de aula extendida.
- Aumentar el significado y la apropiación de los contenidos usando las TIC en el aula extendida de Biología.
- Analizar las potencialidades de los materiales educativos digitales para desarrollar procesos cognitivos
- Utilizar el entorno como recurso de aula extendida.
- Desarrollar materiales digitales con: CmapTools, Scratch, Quandary. Hot potatoes y Simulador realizado ad hoc en HTML y jQuery, en el campo de la Biología para alumnos de segundo, tercero y cuarto año del nivel medio.
- Utilizar la taxonomía de Bloom y Robert Marzano como marco teórico en el diseño de los materiales, las contribuciones de Novak, J. D., & Gowin en el uso de mapas conceptuales y Nickerson, Perkins y Smith en el tratamiento del error.

Las gráficas y conclusiones siguientes reflejan los resultados de estos objetivos, recolectados de la encuesta final.



En cuanto a los contenidos

El tratamiento de los contenidos fue abordado previamente con una clase “tradicional” y luego mediado por el recurso del aula virtual y sus materiales.

Pregunta 1

Opciones	1. ¿Te parece que los contenidos de los materiales de Biología...?
Mejoran la comprensión de las explicaciones tradicionales	13
Equiparan la comprensión de las explicaciones tradicionales	6
Es más confuso	6



En la gráfica un 76 % asigna un valor de aceptabilidad hacia el uso de los materiales en el aula virtual y los contenidos tratados en ellos.

El 24 % restante, propone mejoras en la construcción de los materiales.

Gráfica 1



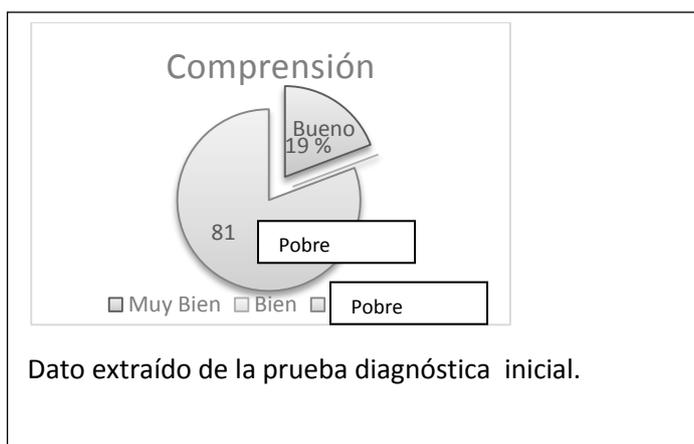
En cuanto a las habilidades cognitivas a desarrollar

Pregunta 2

Opciones	2. Después de trabajar con mapas conceptuales, ¿en qué medida puedes afirmar comprender mejor lo que es un CONCEPTO?
Puedo entender mucho mejor qué es un concepto	9
Puedo entender algo más, sobre qué es un concepto	13
No he mejorado nada en la comprensión de un concepto	3



El 88% obtiene **comprensión** mejorada de un concepto con el material.

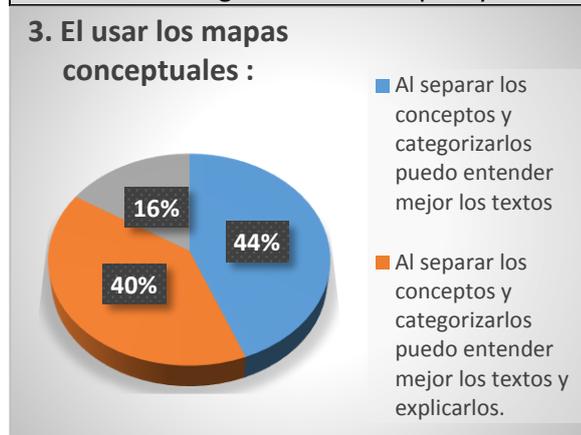


Gráfica 2



Pregunta 3

Opciones	3. El usar los mapas conceptuales :
Al separar los conceptos y categorizarlos puedo entender mejor los textos	11
Al separar los conceptos y categorizarlos puedo entender mejor los textos y explicarlos.	10
No sé cómo categorizar los conceptos y me cuesta entender lo que leo	4



Un 84% de los datos recolectados representan condiciones satisfactorias para esta pregunta. En la prueba diagnóstica inicial se reflejaba un 51% de capacidades de **Análisis** regular o pobre.

Si la acción de separar y explicar conceptos requiere capacidades de análisis, el recurso utilizado pudo ser satisfactorio.

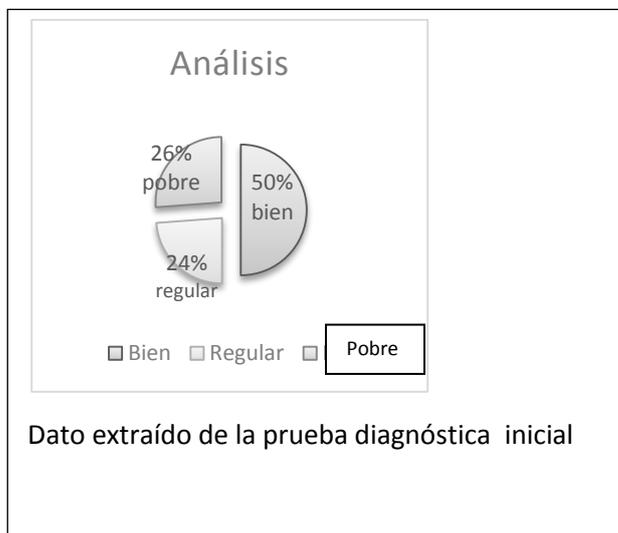
Este dato arroja la necesidad de revisar algunos aspectos

Gráfica 3

Entre ellos, la posibilidad de medir mejor esta capacidad o de ejecutar el recurso con otras estrategias.

Una de las dificultades presentes durante el desarrollo de este recurso, es que resulta insuficiente la carga horaria de una sola materia, para poder modificar o crear hábitos en los jóvenes.

Es recomendable trabajar interdisciplinariamente y reforzar así la metodología.





Pregunta 4

Preguntas orientadas a recolectar datos del material Scratch, que propone algoritmos en la resolución de problemas.

Opciones	4. ¿En qué medida crees que un algoritmo de programación mejora la forma en la que resuelves problemas?
Mucho	14
Poco	10
Nada	1



Gráfica 4

La gráfica muestra la paridad entre la afinidad de los alumnos por utilizar pasos ordenados en la ejecución de una tarea y la forma desordenada de encarar un problema.

Es lógico pensar que el éxito de esa resolución sin un algoritmo estructurado, es bastante relativo, pero del mismo modo debemos pensar que es habitual que los jóvenes no se sistematicen demasiado para resolver un problema (44%).

En cuanto a la Creatividad podríamos relacionarla a ese 44% que no utiliza los algoritmos, pues sus trabajos aparecen generalmente desordenados y poco satisfactorios, afirmaciones que se reflejan en las preguntas siguientes.

El uso de algoritmos en informática propone la resolución de problemas, el análisis y la creatividad. Estas son capacidades evaluadas en la prueba diagnóstica inicial como una falencia en los alumnos.

Aquí se analizaron las posibilidades de ejercitar estas capacidades, desde la construcción de algoritmos, al ejecutar un conjunto ordenado de operaciones sistemáticas para hallar la solución de un problema.

El uso de algoritmos en informática permite diseñar programas o crear diferentes soluciones a ciertos problemas inicialmente planteados.



Pregunta 5

Resolución de problemas construyendo algoritmos

Opciones	5. En cuanto a la metodología...
La metodología que propone el material me ayudó	15
Es porque la metodología me resulta difícil	6
Nunca pensé en la metodología	4



Un 40% de los alumnos no piensan en la metodología o les resulta difícil.

Gráfica 5

Pregunta 6

Opciones	6. ¿En qué medida te estimuló trabajar con Scratch?
Entre 4 o 5 puntos	4
Entre 6 y 8 puntos	17
Entre 9 o 10 puntos	4



Esta pregunta registra la evaluación del alumno sobre el material luego de trabajar con él en el aula extendida.

Los alumnos se muestran muy estimulados por el uso pero no les resultó sencillo en los momentos iniciales



Pregunta 7

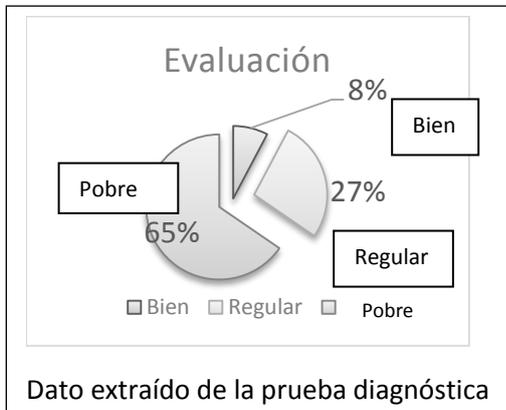
La gráfica muestra datos de los recursos del aula extendida utilizados para realizar evaluaciones a los alumnos

Opciones	7. ¿En qué medida te esforzaste en estas Evaluaciones?
Muchísimo	13
Algo	12
Nada	0



La prueba diagnóstica arrojó como resultados de las capacidades de evaluación de los alumnos solo un 8% de éxito. Se les dificulta comprender lo que necesitan evaluar.

Gráfica 7





Pregunta 8

9. ¿Qué medida de satisfacción conseguiste con las evaluaciones y las autoevaluaciones del espacio virtual?	
Opciones	
Entre 4 o 5 puntos	3
Entre 6 y 8 puntos	14
Entre 9 o 10 puntos	8

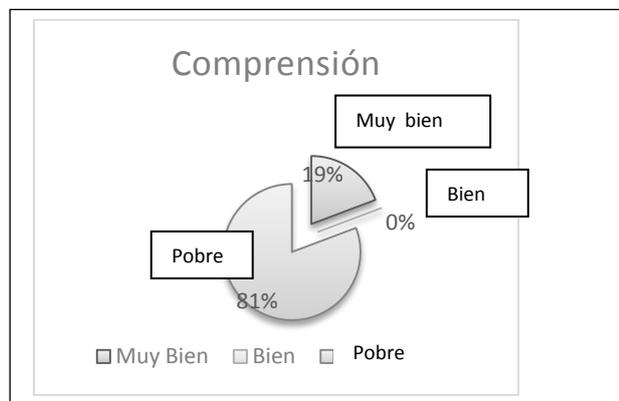
8. ¿Qué medida de satisfacción conseguiste con las evaluaciones y las autoevaluaciones del espacio...



Cuando medimos la satisfacción en la ejecución del recurso vemos que un 88% tiene éxito en la resolución de estos materiales.

Para resolverlos es necesario ejercitar agudamente la comprensión de texto.

El aula extendida tiene materiales de evaluación contruidos en Hot Potatoes, pensados para fortalecer capacidades de lectura y calificar instancias del aprendizaje. El recurso se utilizó como una herramienta útil para evaluaciones de recuperación de contenidos, que fueron evaluados previamente en instancias orales o escritas.



Gráfica 8

Dato extraído de la prueba diagnóstica



Pregunta 9

Esta pregunta intenta recoger datos sobre el grado de motivación en el uso del aula extendida que tienen los alumnos.

Opciones	9 ¿En qué medida preferís el estímulo del uso del espacio virtual a las clases tradicionales?
Entre 4 o 5 puntos	5
Entre 6 y 8 puntos	7
Entre 9 o 10 puntos	13



Solo un 20 % de la muestra valora entre 4 y 5 puntos el uso tradicional, para los demás alumnos el uso de este espacio resulta motivador.

Gráfica 9

Pregunta 10

En el aula extendida de segundo año se prepararon dos juegos realizados con Quandary (Capítulo 8 - Tercer material). La pregunta sobre estos materiales indaga sobre la habilidad cognitiva del uso de la memoria.

Opciones	10. Con los juegos ¿Cuántas veces los repetiste para mejorar tu puntaje?
1 o 2 veces	18
3 o 4 veces	5
Nunca	2

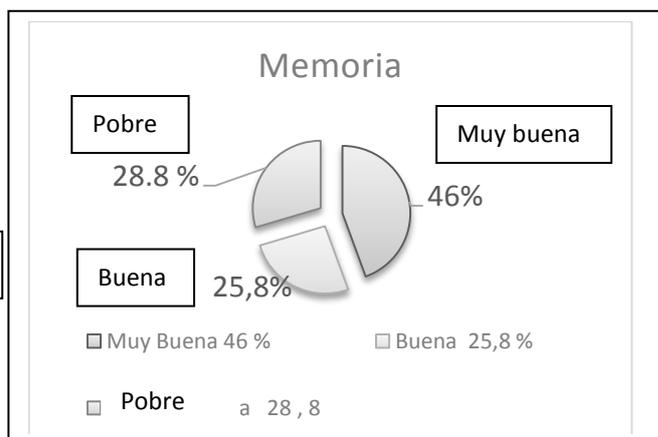


Al ejecutar varios recorridos para mejorar el puntaje, el jugador debe recordar elecciones anteriores y evaluar nuevamente sus decisiones, recolectando así mayor puntaje.

Vemos que el 72 % repitió una o 2 veces el juego, recordando el recorrido anterior para obtener mejores resultados.

Gráfica 10

Dato extraído de la prueba diagnóstica

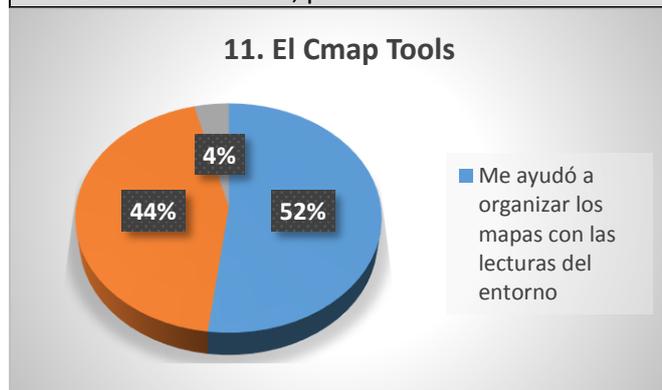




Pregunta 11

Este grupo de preguntas de la encuesta registra datos sobre los materiales utilizados en el aula extendida

Opciones	11. El Cmap Tools
Me ayudó a organizar los mapas con las lecturas del entorno	13
Me es indistinto utilizarlo	11
Prefiero no utilizarlo, por no ser de utilidad	1



52% de los alumnos organizaron sus lecturas usando el CmapTools. A una parte importante del grupo le resulta indistinto o no lo utiliza.

Aquí es donde se refleja la necesidad de insistir con el uso, para que todos encuentren la herramienta que mejore la adquisición de conceptos.

Gráfica 11

Pregunta 12

Opciones	12. ¿En qué medida te estimuló trabajar con Cmap Tools?
Entre 4 o 5 puntos	9
Entre 6 y 8 puntos	14
Entre 9 o 10 puntos	2



La gráfica expresa alguna dificultad en el uso de este material, principalmente motivacional. Para los jóvenes este no es un software que genere demasiada interacción y pretende del alumno capacidades de construcción del conocimiento que todavía están madurando.

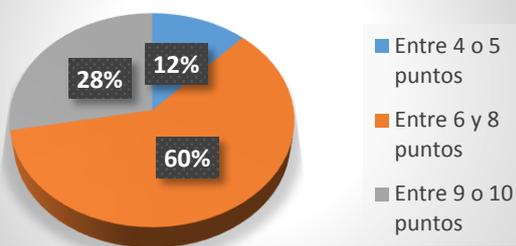
Gráfica 12



Pregunta 13

Opciones	13. ¿Qué medida de satisfacción conseguiste con estos juegos?
Entre 4 o 5 puntos	3
Entre 6 y 8 puntos	15
Entre 9 o 10 puntos	7

13. ¿Qué medida de satisfacción conseguiste con estos juegos?



88% de los alumnos reconoce satisfactoriamente el uso de los juegos.

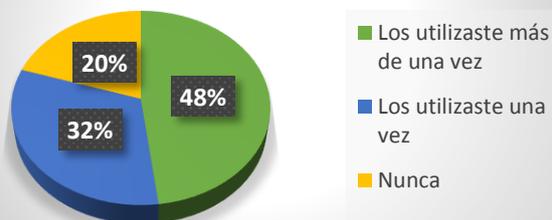
Todos demostraron especial interés en usarlos, repitiendo varias veces, solo por placer, el recorrido propuesto por el material

Gráfica 13

Pregunta 14

Opciones	14. Los juegos que se presentaron en el espacio virtual "Mi buscador no encuentra " y " Nutrición y dieta"
Los utilizaste más de una vez	12
Los utilizaste una vez	8
Nunca	5

14. Los juegos que se presentaron en el espacio virtual "Mi buscador no encuentra " y " Nutrición y dieta"



La recolección de estos datos muestran que en general el uso del juego para el aprendizaje es bien recibido por los jóvenes, teniendo buena aceptación en el grupo.

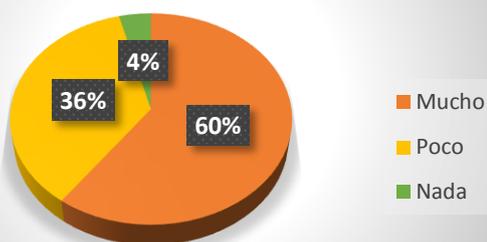
Gráfica 14



Pregunta 15

Opciones	15. ¿En qué medida crees que el Scratch motivó tu creatividad?
Mucho	15
Poco	9
Nada	1

15. ¿En qué medida crees que el Scratch motivo tu creatividad?



La muestra sobre este material es interesante. Los alumnos ejecutaron sus trabajos con eficiencia logrando buenos resultados, a pesar de que el porcentaje que aprovechó poco el recurso es alto.

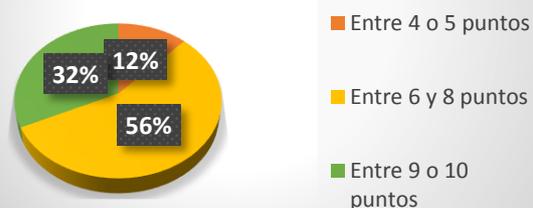
Este material no aparece como muy motivador de la creatividad, es un aspecto a trabajar en proyectos futuros

Gráfica 15

Pregunta 16

Opciones	16. ¿Qué medida de satisfacción conseguiste con las evaluaciones y las autoevaluaciones del espacio virtual?
Entre 4 o 5 puntos	3
Entre 6 y 8 puntos	14
Entre 9 o 10 puntos	8

16. ¿Qué medida de satisfacción conseguiste con las evaluaciones y las autoevaluaciones del espacio virtual?



88 % registraron calificaciones satisfactorias en los materiales de evaluación y autoevaluación,

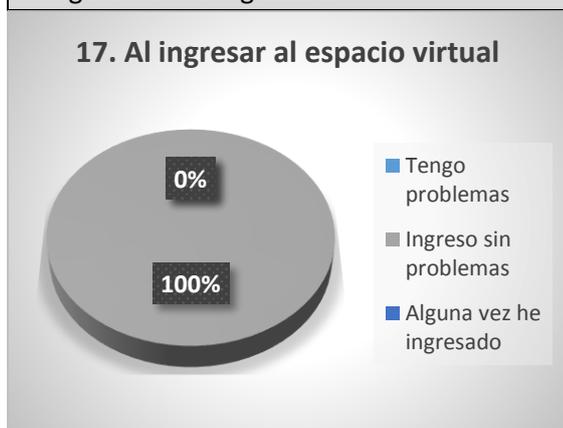
Gráfica 16



Sobre el aula extendida

Pregunta 17

Opciones	17. Al ingresar al espacio virtual
Tengo problemas	0
Ingreso sin problemas	25
Alguna vez he ingresado	0



Aquí se refleja la actitud de afinidad sobre el aula y lo rápido que los alumnos se habituaron al uso del espacio.

Gráfica 17

Pregunta 18

Opciones	18. El espacio virtual :
Es para mí como la carpeta de biología	17
Lo utilizo en algunos momentos	7
No me resulta necesario	1



Para casi el 70 % de los alumnos el aula virtual es como la carpeta de la asignatura.

Aproximadamente un 30% demuestra desinterés en el uso, pero coincide con aquellos alumnos que no alcanzan las expectativas de logro generales para aprobar la materia.

Gráfica 18



Pregunta 19

Opciones	19. ¿En qué medida preferís el estímulo del uso del espacio virtual a las clases tradicionales?
Entre 4 o 5 puntos	0
Entre 6 y 8 puntos	5
Entre 9 o 10 puntos	20

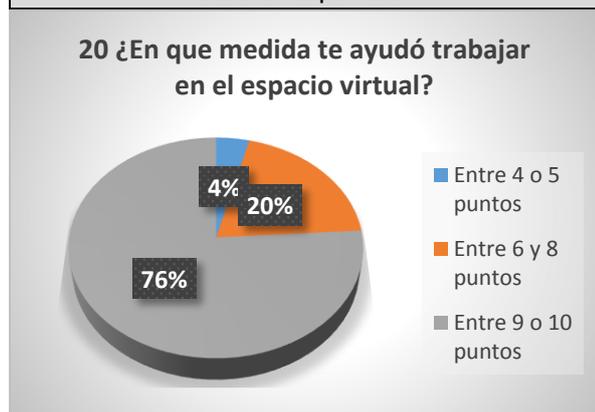


La mayoría del grupo prefiere usar el aula virtual en las clases.

Gráfica 19

Pregunta 20

Opciones	20. ¿En qué medida te ayudó trabajar en el espacio virtual?
Entre 4 o 5 puntos	1
Entre 6 y 8 puntos	5
Entre 9 o 10 puntos	19



Del mismo modo el grupo cree que esto ayuda al desempeño en el aula (96% de aceptación)

Gráfica 20

Las muestras de esta encuesta, de carácter anónimo, fueron tomadas al azar a 25 alumnos seleccionados de todos los grupos que formaron parte de la experiencia.



10.4 Conclusiones finales

De acuerdo al marco teórico de referencia y a las experiencias presentadas, es posible aumentar el significado y la apropiación de los contenidos usando las TIC en el aula extendida de Biología ya que estas tecnologías permiten la vinculación de materiales, procesos cognitivos y estrategias didácticas.

Asimismo, resultan promisorios los materiales educativos mediados por TIC para estimular los procesos cognitivos y la significación de los aprendizajes.

10.5 Trabajos futuros

Otros trabajos futuros permitirán extender la metodología sobre otros temas del área de las Ciencias Naturales.

El campo de la evolución, ofrece interesantes posibilidades para el uso de laberintos de Quandary, donde se pueda seguir la línea evolutiva de un grupo zoológico o botánico.

También es interesante investigar o proyectar el análisis de procesos de degradación de los bioelementos del medio ambiente ecológico con la programación de algoritmos que propone el Scratch.

Podemos impulsar el trabajo colaborativo en la construcción de mapas conceptuales que representen procesos metabólicos complicados como la síntesis proteica, la fotosíntesis o la respiración celular.

Entendiendo que estos procesos biológicos promueven capacidades cognitivas como la abstracción, la apropiación de los conceptos, el análisis y la investigación, es posible proyectar tareas grupales e interdisciplinarias para construir proyectos conjuntos que puedan ser exhibidos en ferias científicas.

Desde la dirección de políticas socioeducativas de la “Dirección General de Cultura y Educación”, se están ofreciendo capacitaciones para docentes orientadores de “Trabajos de Ferias Científicas”, que utilizan la modalidad a distancia, existe también la posibilidad de ampliar esta propuesta del Estado, con el uso del aula extendida y proponer a los docentes adquirir los procedimientos necesarios para la organización y puesta en práctica de un trabajo áulico que pueda participar de una feria de ciencias.



10.6 Algunas nuevas herramientas

Nicholas Burbules, que participó en una conferencia junto al equipo de trabajo del Programa Conectar Igualdad (2010), se refirió especialmente al aprendizaje móvil (mobile learning), y en este sentido expresó: “...no solo está protagonizado por los teléfonos celulares, propone una dinámica diferente a la de otros modelos. Nos permite llevar de un lado a otro —incluso dentro de nuestro bolsillo— un curso completo. Y, sobre todo, nos invita a compartir de manera casi instantánea todo lo que sucede alrededor con nuestras redes. Así se derriban los muros de las aulas y se expande la acción hacia nuevos horizontes...”

Es interesante proponerse como trabajo futuro la investigación de las posibilidades que ofrece este nuevo recurso, integrado en la vida de nuestros estudiantes quienes no sólo aprenden la escuela sino también en los bares, en los parques, en los ámbitos laborales.

En este sentido, Burbules afirmó: “La línea que separa la educación formal de la informal es cada vez más difusa.”



Fig. 61 Burbules en Conectar Igualdad

Muchos autores coinciden con la idea que para el 2018 esta metodología estará plenamente implementada.

Entre sus muchas ventajas se destacan las siguientes:

- los dispositivos móviles hacen posible que los alumnos puedan consultar datos, realizar experiencias, adquirir conocimientos, y aplicarlos al contexto en cualquier momento o lugar;
- motiva a los alumnos. Les da acceso a todo un mundo de información que pueden consultar y compartir, y da alas a su curiosidad. Además, pueden utilizar todo tipo de recursos, como audios, videos interactivos y herramientas digitales, más cercanos a su mundo y su entorno;
- fomenta la interacción y la comunicación. Aplicaciones como WhatsApp, Skype o Line, el mail, la mensajería instantánea, o plataformas como aulaPlaneta, con Office 365, permiten a los alumnos comunicarse entre sí o con el profesor para resolver dudas, pedir ayuda, realizar proyectos o tareas en grupo, o compartir opiniones;
- multiplica las posibilidades de creación. Los trabajos o tareas ya no se limitan a una hoja de papel. Los estudiantes pueden crear —solos o en grupo— y compartir videos, mapas geolocalizados, cronologías interactivas, presentaciones, murales digitales, blogs, etc;
- desarrolla la competencia digital. El aprendizaje móvil permite que los alumnos desarrollen numerosas habilidades y destrezas relacionadas con el manejo de la información y el uso de las tecnologías digitales.^{xiii}



Hoy día los jóvenes utilizan los celulares esencialmente para sus relaciones sociales más que con fines educativos. Es habitual creer que el celular es un elemento distractor en el aula, dispersa la atención y puede conducir al alumno a su uso adictivo.

Es entonces interesante la propuesta de investigar y evaluar el impacto del uso educativo del celular en el aula, y luego proponer actividades de mobile-learning en las asignaturas de las escuelas de enseñanza media, con alumnos entre los 12 y 18 años.

Tal vez se pueda incorporar el uso de este recurso, como herramienta de enseñanza-aprendizaje.



ANEXO

GENÉTICA SOFTWARE (CÓDIGO)

Style

```
body{font-family:Calibri;}
#content{margin:20px;}
h1{font-size: 24px; color:#c43232;}
.go{text-decoration: none; color:#ee4000; font-size: 15px; position:absolute; top:5px; right: 20px}
form{float:left; background-color: #dde6e8; padding:7px; min-height: 170px}
.tabla{float: left; color:white; background-color: #091a2c; padding:7px; min-height: 170px }
.ejercitacion{color:white; background-color: #091a2c; padding:7px; min-height: 170px; margin:0;}
input{
    margin:5px;
    -moz-border-radius:7px; /* Firefox */
    -webkit-border-radius: 7px; /* Safari, Chrome */
    -khtml-border-radius: 7px; /* KHTML */
    border-radius: 7px; /* CSS3 */
    behavior:url("border-radius.htc");}
h3{margin-top:2px; margin-bottom: 0px; color:#091a2c; font-size: 16px}
td{padding: 12px}
.madre{color:#ff3e96;}
.padre{color:#14ad80;}
.completar{font-weight: bolder}
.wrong{color:red;}
.right{color:green;}
```

App.js

```
var padre = [];
var madre = [];

//define una funcion nueva al prototipo de string para reemplazar caracteres en un índice determinado
String.prototype.replaceAt=function(index, char) {
    var a = this.split("");
    a[index] = char;
    return a.join("");}
```



//función para ordenar sin tener en cuenta si las letras son mayúsculas o minúsculas

```
function insensitive(s1, s2) {  
    var s1lower = s1.toLowerCase();  
    var s2lower = s2.toLowerCase();  
    return s1lower > s2lower? 1 : (s1lower < s2lower? -1 : 0);} 
```

//función para comparar genes y gametas y ordenarlas alfabéticamente

function compare(x, y){

/este bloque une las gametas en una sola cadena de caracteres llamada str *****/**

```
var s = "";  
for (var i = 0; i < x.length; i++) {  
    s += x.charAt(i);}   
for (var i = 0; i < y.length; i++) {  
    s += y.charAt(i);}   
var str = s.split("");  
str = str.sort(insensitive).join("");
```

/
*****/
*****/**

//Luego para cada letra de la cadena de caracteres "str":

```
for (var i = 0; i < str.length; i++) {
```

//si esta letra es igual a la letra que le sigue...

```
if(str.charAt(i).toLowerCase() == str.charAt(i+1).toLowerCase())  
{
```

//y esta letra es minuscula mientras que la que le sigue es mayuscula...

```
if(str.charAt(i) > str.charAt(i+1))  
{
```

//...las intercambia de lugar usando la nueva funcion del prototipo.

```
var a = str.charAt(i+1);  
str = str.replaceAt(i+1, str.charAt(i));  
str = str.replaceAt(i,a);    }    }    };
```

```
return str;
```

```
}
```

function tabla(){

```
var finale = [];  
//$("#tabla").remove();  
str = "<table class='tabla'><tr><td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td><td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td></tr>";  
for (var i = 0; i < madre.length; i++) {  
    str+="  |
```



```
};
str+="
```



```
$(document).ready(function(){
    $("#caracteres").on("submit", function(e){
        e.preventDefault();
        padre.push($("#1").val());
        padre.push($("#2").val());
        // lo mismo para la madre
        madre.push($("#3").val());
        madre.push($("#4").val());

        tablaejercitacion();    });
    $(document).on("keyup", ".completar", function(){
        if($(this).val() != $(this).attr("data-correct"))
        {
            $(this).addClass("wrong");
        }
        else
        {
            $(this).removeClass("wrong");
            $(this).addClass("right");
        }
    })

    $("#doblecaracteres").on("submit", function(e){
        e.preventDefault();
        padre.push($("#1").val());
        padre.push($("#2").val());

        // lo mismo para la madre
        madre.push($("#3").val());
        madre.push($("#4").val());

        fin1 = tabla();
        //console.log(fin1);

        padre.push($("#1b").val());
        padre.push($("#2b").val());

        // lo mismo para la madre
        madre.push($("#3b").val());
        madre.push($("#4b").val());

        fin2 = tabla();
        //console.log(fin2);

        for (var i = 0; i < fin1.length; i++) {
```




INDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Cuadros

Cuadro 1. Recursos utilizados

Cuadro 2 Dimensiones cognitivas y Taxonomía de Bloom. Visto en: theflippedclassroom

Cuadro 3. Ideas generales de trabajo. Vinculación de procesos cognitivos, materiales y procesos didácticos

Cuadro 4 Conclusiones

Gráficos de Encuesta inicial Segundo año

Gráfico a) Memoria

Gráfico b) Comprensión

Gráfico c) Evaluación

Gráfico d) Creatividad

Gráficos de Encuesta inicial Tercer año

Gráfico a¹) Memoria

Gráfico b¹) Comprensión

Gráfico c¹) Evaluación

Gráfico d¹) Creatividad

Gráficos de Encuesta inicial Cuarto año

Gráfico a²) Memoria

Gráfico b²) Comprensión

Encuesta final

En cuanto a los contenidos

Gráfica 1

En cuanto a las habilidades cognitivas a desarrollar

Gráfica 2

Gráfica 3

Gráfica 4

Gráfica 5

Gráfica 6

Gráfica 7

Gráfica 8



Gráfica 9
Gráfica 10
Gráfica 11
Gráfica 12
Gráfica 13
Gráfica 14
Gráfica 15
Gráfica 16

Sobre el aula extendida

Gráfica 17
Gráfica 18
Gráfica 19
Gráfica 20

Figuras

Fig.1 _Guía metodológica básica (A. Zangara, A. González)
Fig.2 _Taxonomía de Bloom, tomada de Andrew Churches (2009)
Fig.3 _Taxonomía de Bloom Revisada, Tomado de Andrew Churches (2007)
Fig.4 _La Taxonomía (tomado de Marzano y Kendall, 2007).
Fig.5 _Unidad mínima de lectura
Fig.6 _Sala de computación Colegio Nuestra Señora del Valle
Fig.7_ Trabajando en el aula extendida
Fig.8 _Recursos Utilizados
Fig.9 _Aula virtual
Fig.10 _Usuarios en línea
Fig.11_ Tomada de Consuelo Belloch. DeptoMIDE. Universidad de Valencia
Fig.12 _Chat Interno
Fig.13_ Grupo de alumnos confeccionando los primeros pasos de un mapa conceptual
Fig.14_ Grupo de alumnos reacomodando conceptos
Fig.15 _Primeros ejemplos de mapas de segundo año.
Fig.16 _Mapa fotosíntesis en ExamTime
Fig.17_ Entorno con material de apoyo
Fig.18_ Página de capacitación CmapTools
Fig.19 _Ejemplo de mapa en CmapTools
Fig.20_ Mapa terminado
Fig.21_ Alumnos en el aula con material óseo
Fig.22_ Logo Scratch
Fig.23_ Áreas de trabajo Scratch
Fig.24_ Lenguaje Scratch
Fig.25_ Código fuente del Scratch
Fig.26_ Armandó el esqueleto
Fig.27_ Etapas a desarrollar en la fase de análisis de un problema



- Fig.28_Logo Quandary
 - Fig.29_Pantallas del Quandary
 - Fig.30_Varias decisiones del primer dilema
 - Fig.31_Mapa de navegación del material
 - Fig.32_Mapa de contenido Quandary
 - Fig.33_Mapa para los alumnos Quandary
 - Fig.34_Interfaz del juego Quandary
 - Fig.35_Entorno www.profesorneiman.com.ar
 - Fig.36_Área de segundo año con el juego Quandary
 - Fig.37_Inicio del juego Quandary
 - Fig.38_Pasos Quandary
 - Fig.39_La figura muestra el juego terminado
 - Fig.40_Representación iconográfica del material en el aula extendida
 - Fig.41_Hot Potatoes
 - Fig.42_Interfaz hot potatoes
 - Fig.43_Hosting y FTP
 - Fig.44_Index del simulador
 - Fig.45_Simulador de la Primera Ley de Mendel
 - Fig.46_Simulador de la Segunda Ley de Mendel
 - Fig.47_Combinación de gametas
 - Fig.48_Combinación de la primera filial
 - Fig.49_Tablero de Punet con las gametas
 - Fig.50_Resultado de la cruce
 - Fig.51_Gametas de la cruce Tercera Ley
 - Fig.52_Tablero de Punet Tercera Ley
 - Fig.53_Cruce completa Tercera Ley
 - Fig.54_Cruce completa Tercera Ley con errores
 - Fig.55_Simulador Genes de los padres
 - Fig.56_Simulador
 - Fig.57_Diagrama de navegación del simulador
 - Fig.58_Espacio en el aula virtual para el simulador de Problemas de Genética
 - Fig.59_Link al simulador
 - Fig.60_Encuesta final
 - Fig.61_Burbules en Conectar Igualdad
-



BIBLIOGRAFÍA

- AGUAYO, A.M. (1924)** - *La idea y el concepto*. En: [http://www.ecured.cu/index.php/La idea y el concepto](http://www.ecured.cu/index.php/La_idea_y_el_concepto) [I%C3%B3gico](#) (consultado Marzo 2015)
- AREA MOREIRA (2010)** - *El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos*. En: http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_04.pdf (consultado Marzo 2015)
- AUSUBEL, NOVAK, HANSSIAN (1983)** - *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas
- BOU BOUZÁ GUILLEM (1997)** - *El Guión Multimedia*. Madrid: Anaya Multimedia y Universitat Autònoma de Barcelona
- BRUNER JEROME. (1980)** – *Investigaciones sobre el Desarrollo Cognitivo*. Madrid: Pablo del Río
- CABERO, J. Y DUARTE, DE A. (1999)** – “Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia”. *Revista de Medios y Educación*. 13, 1999, 23-45
- CAÑAS ALBERTO J., NOVAK JOSEPH D. (2009)** - *Cómo Iniciar a los Estudiantes en la Elaboración de Mapas Conceptuales*. En: <http://cmap.ihmc.us/docs/IntroAulaSecundaria.html> (consultado Noviembre 2015)
- CARDONA OSSA , GUILLERMO (2002)** - *Educación virtual. Un paradigma para la democratización del conocimiento*. Colombia: Cultura gráfica.
- CARR, HATHRIN S. (2003-2005)** - *How Can We Teach Critical Thinking? ERIC Digest*. En <http://www.ericdigests.org/pre-9218/critical.htm> (consultado Agosto 2015)
- CHACÓN PAULA (2008)** - *El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula?* En: <http://grupodidactico2001.com/PaulaChacon.pdf> (consultado Marzo 2015)
- CHAMORRO PLAZA MA. DEL CARMEN Y OTROS (2004)** - *El Lenguaje de la Ciencia*, Madrid: Ed. Secretaría General Técnica
- COLL, y SOLÉ (1990)** “La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje”, en C. Coll; J. Palacios, y A. Marchesi (eds.): *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza
- CUKIERMAN RUBÉN, VIRGILI JOSÉ MARÍA (compiladores) (2010)** - *La tecnología educativa al servicio de la educación tecnológica. Experiencias e investigaciones en la UTN*. Buenos Aires:



edUTecNe. En: http://www.edutecne.utn.edu.ar/teset/tecnol_educativa_cukierman_virgili.pdf
(consultado Febrero 2016)

DE LA HERAS QUIRÓS PEDRO, CASTRO EVA, CENTENO JOSÉ (2013) - *Introducción a un Scratch*. En: <https://docentestic13.files.wordpress.com/2013/09/sesion-00.pdf> (consultado Agosto 2015)

DE LA TORRE AUAD LÍA, GARCÍA RICARDO, MARTEL EDUARDO, RODRIGUEZ REY PABLO, GUZMÁN MARÍA F., ESCALANTE FIGUEROA JULIO, Y AVIEUX NICOLÁS (2013) - *Entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior: riesgos y promesas. Claves para el diseño e implementación de aulas virtuales y extendidas*. Tucumán: Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán

DE LA TORRE SATURNINO (2004) - *Aprender de los errores*. En: <http://terras.edu.ar/jornadas/116/biblio/76La-relatividad-del-error.pdf> (consultado Marzo 2015)

GAGNÉ, R (1988) - *Principles of instructional design*. N. York Holt: Rinehart and Winston.

GALLARDO CÓRDOVA KATHERINA EDITH (2009) - *La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall: una alternativa para enriquecer el trabajo educativo desde su planeación*. En: http://www.cca.org.mx/profesores/congreso_recursos/descargas/kathy_marzano.pdf (consultado Marzo 2015)

GARCÍA ARETIO (2002) - *Aprendizaje y Tecnologías Digitales ¿Novedad o Innovación?* Ediciones Red Digital. En: http://ipes.anep.edu.uy/documentos/libre_asis/materiales/apr_tec.pdf
(consultado Mayo 2015)

GARCÍA ARETIO (2002) - *La Educación a Distancia, de la teoría a la Práctica*. Barcelona: Ariel S.A .

GARCÍA ARETIO (2004) - *Algunos Modelos de Educación a Distancia*. Barcelona: Editorial del BENED

GARCÍA LOPEZ JUAN CARLOS (2009) - *Educación básica, algoritmos y programación para docentes*. En: <http://www.eduteka.org/pdfdir/AlgoritmosProgramacion.pdf> (consultado Agosto 2015)

GARCÍA LÓPEZ JUAN CARLOS (2007) – *Del origen de los mapas conceptuales al CMap Tools*. Entrevista concedida especialmente a EDUTEKA por Joseph D. Novak y Alberto J. Cañas. En: <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=4&idSubX=90&ida=543&art=1> (consultado Marzo 2015)

LITWIN, EDITH (2000) - (Compiladora) *La Educación a Distancia”: temas para el debate en una nueva agenda educativa*. Colección Agenda educativa. Buenos Aires: Amorrortu Editores S.A.

MARZANO, R. J. (2001). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.



MENA MARTA (2004) - *La evolución de la educación a distancia*. Portal Educ.ar. Educación y TIC. En: <http://portal.educ.ar/noticias/entrevistas/marta-mena-la-evolucion-de-la.php> (consultado Octubre 2015)

MENDEZ BARCELÓ ALBERTO, RIVAS DIÉGUEZ ARAMÍS Y DEL TORO BORREGO MARLENE (2007) *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Ciudad de las Tunas: EDUNIV. En: <http://itcp.edu.hn/AEV/Entornos%20virtuales%20de%20aprendizajes.pdf> (consultado Agosto 2015)

MESTRE GÓMEZ ULISES, FONSECA PÉREZ JUAN JOSÉ, VALDÉS TAMAYO PEDRO ROBERTO (2007) *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Ciudad de Las Tunas: Editorial Universitaria

MILLER NORMAN L. (2010) - *Qué es una Proposición*. En: <http://cmap.ihmc.us/docs/queesproposicion.html> (consultado Noviembre 2015)

MONTEALEGRE ROSALÍA (2007) – “La solución de problemas cognitivos. Una reflexión cognitiva sociocultural”. *Avances en Psicología Latinoamericana*, vol. 25, núm., pp. 20-39. Universidad del Rosario Bogotá, Colombia. En: <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/viewFile/1205/1073> (consultado Febrero 2016)

MONTEALEGRE ROSALÍA (2007) – “La solución de problemas cognitivos. Una reflexión cognitiva sociocultural”. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. En: <http://www.redalyc.org/pdf/798/79822602011.pdf> (consultado Febrero 2016)

NOVAK J. CAÑAS A. (2004) - *Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo para Educación*. En: <http://www.eduteka.org/pdfdir/CmapToolsNuevoModeloEducacion.php> (consultado Marzo 2015)

NOVAK, J. D., & GOWIN, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press. En: <http://cmap.ihmc.us/docs/introaulasecundaria.html> (consultado Marzo 2015)

NOVAK, J. D., & GOWIN, D. B. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Madrid: Editorial Martínez Roca.

OLMO F., LLERA J. (1998) - *El Aula Inteligente*. *Nuevo Horizonte Educativo*. Madrid: Espasa- Calpe.

ONTORIA, A., y otros. (1996) *Los mapas conceptuales en el aula*. Madrid: Narcea S.A.

PERKINS DAVID (2001) - *La Escuela Inteligente. Del Adiestramiento de la Memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.

PRIETO CASTILLO D (1997) - *La mediación pedagógica*. Mendoza: Ediciones Culturales.

ROYO JAVIER (2004) - *Diseño digital*. Madrid: Editorial Paidós

SALOMON, G. (1979) - *Interaction of media, cognition and learning*. Londres: Jossey-Bass



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

128

SALOMON, PERKINS, GLOBERSON (1992) “Coparticipando en el conocimiento. La ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes.” *Rev. Comunicación, Lenguaje y Educación*, 1992, 13, 6-22.

TABORDA HERNANDO, MEDINA DIEGO (2012) - *Scrath y el desarrollo de habilidades del pensamiento*. En: http://www.eduteka.org/investigacion_Scratch.php: (consultado Agosto 2015)

TEDESCO JUAN CARLOS (2007) - *Cómo las Tic transforman a la escuela*. En: http://www.unicef.org/argentina/spanish/IPE_Tic_06.pdf (consultado Febrero 2016)

ZANGARA ALEJANDRA (2010) - *Diseño de materiales educativos multimedia. Guía metodológica básica*. Material de cátedra. Seminario de Entornos de Aprendizaje Hipermedia. Facultad de Informática, UNLP



REFERENCIAS

- ⁱ Zangara Alejandra (2010) "Diseño de materiales educativos multimedia. Guía metodológica básica". Material elaborado para la cátedra. Seminario de entornos de aprendizaje hipermedia. Facultad de Informática. UNLP.
- ⁱⁱ Consorcio de Habilidades Indispensables para el Siglo XXI. En: <http://www.21stcenturyskills.org> (consultado Marzo 2015)
- ⁱⁱⁱ Domínguez García María Isabel (comp.) (2008). *Cuadernos del CIPS 2008 : Experiencias de investigación social en Cuba*. La Habana : Editorial Caminos
- ^{iv} Documento elaborado por Andrew Churches (2009) publicado en su sitio personal <http://edorigami.wikispaces.com> *Taxonomía de Bloom para la Era Digital*. Traducción al español realizada por Eduteka con permiso escrito del profesor Churches. <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php> (consultado Marzo 2015)
- ^v Cukierman Rubén, Virgili José María (Compiladores) (2010) *La tecnología educativa al servicio de la educación tecnológica. Experiencias e investigaciones en la UTN*. Buenos Aires: edUTecNe. En: http://www.edutecne.utn.edu.ar/teset/tecnol_educativa_cukierman_virgili.pdf (consultado Agosto 2015)
- ^{vi} Miller Norman L. (2010) *Qué es una Proposición*. En : <http://cmap.ihmc.us/docs/queesproposicion.html> (consultado Octubre 2015)
- ^{vii} Fouce, J.M., "Platón", webdianoia.com, (3 de enero de 2015), En: <http://www.webdianoia.com/platon/platon.htm>. http://www.webdianoia.com/aristoteles/aristoteles_log.htm (consultado Octubre 2015)
- ^{viii} Carr, Kathryn S. (2003-2005) *How Can We Teach Critical Thinking? ERIC Digest* . En : <http://www.ericdigests.org/pre-9218/critical.htm> y http://www.ehowenespanol.com/aplicar-tecnicas-mapas-mentales-desarrollo-del-pensamiento-critico-como_78787/ (consultado Octubre 2015)
- ^{ix} Asimov Isaac (1989) *La relatividad del error*. Buenos Aires: Editorial Planeta, S.A.
- ^x Belloch Consuelo (2012) figura 36. Recuperado de : <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA7.wiki?6> (consultado Octubre 2015)
- ^{xi} <http://blog.tiching.com/mindmeister-y-los-mapas-conceptuales/> (consultado Octubre 2015)



^{xii} Resnick Mitchel (2013) en *edSurge*. <http://www.eduteka.org/codetolearn.php> (consultado Julio 2016)

^{xiii} *Consejos y recursos para llevar el aprendizaje más allá del aula con el mobile learning*. Aula planeta, 26 noviembre 2014. En: <http://www.aulaplaneta.com/2014/11/26/recursos-tic/consejos-y-recursos-para-llevar-el-aprendizaje-mas-alla-del-aula-con-el-mobile-learning/> (consultado Julio 2016)