



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Sociales
Escuela de Post Grado
Programa de Magíster en Educación
Mención Informática Educativa

Diseño y evaluación de Objetos de Aprendizajes para cuartos años de enseñanza básica, en la unidad temática, Las Fracciones.

Tesis para optar al grado de Magíster en Educación Mención Informática Educativa.

Alumno: Alberto Felix Lecaros Alvarado.

Directora de Tesis: María Gloria Abarca García.

Dedicado a:

Claudia.

Isidora.

Pamela.

Adriana.

Esposa, hija, hermana y madre, todas ellas Mujeres hermosas...

Agradecimientos.

Estimados profesores.

Las enseñanzas y aprendizajes adquiridos en este largo y complejo camino, fecundan como insumos esenciales, para construir recursos educativos digitales para la educación, el aprendizaje del lenguaje científico social aunado a la comprensión de los universos de significados simbólicos, me han ayudado a indagar desde una nueva perspectiva en la belleza de pensar, reflexionar y crear.

A mis profesores: Mónica LLaña, Manuel Silva, Jorge Vergara, Olivier Motelet, Ricardo Abarca y María Gloria Abarca.

A mis hijos.

Alberto y Patricio por su amor incondicional, que es el motor de mi vida.

A mi Padre.

Manuel Lecaros Infante, fuente de alegría y amor a la familia.

A mis amigos especiales...

Anne Bergstedt, Hugo Fuentes, Mabel Fernández, Marcos Urrutia, Pedro Villa y Valentín Silva, por su apoyo, ejemplo y confianza.

A Dios.

Por su infinito amor y guía permanente en esta vida.

Resumen.

El objetivo de esta investigación es el diseño de Recursos Educativos Didácticos con Tecnologías (REDt) conformados por Objetos de Aprendizaje (OA), y la evaluación cuantitativa del impacto en el aprendizaje escolar de su aplicación. La materia a enseñar considera los tres primeros contenidos mínimos obligatorios estipulados por el Ministerio de Educación de Chile para el área temática de las fracciones o números racionales. El diseño pedagógico de los recursos educativos está orientado en los nueve pasos de la metodología de aprendizaje de Robert Gagné. En cuanto al aspecto digital, los objetos de aprendizaje están contruidos y empaquetados bajo los estándares LOM-SCORM, y se utilizó el software Reload Editor para la organización y visualización de los contenidos educativos así como para la especificación de la metadata correspondiente. Para la evaluación cuantitativa se utilizó un muestreo de carácter intencional y no probabilístico, con alumnos pertenecientes a los cuartos años de enseñanza básica de una escuela urbana de varones que atiende a niños con alta vulnerabilidad socioeconómica. El criterio de selección aplicado fue rendimiento escolar medio o bajo en la asignatura de matemáticas, con lo que se conformaron: un grupo de control al que se le impartieron clases tradicionales, y un grupo experimental que recibió las clases digitales contruidas para esta investigación; ambos grupos se sometieron al mismo instrumento de evaluación de aprendizaje antes y después de la ejecución de la unidad temática. La experiencia digital de aprendizaje consistió en la realización de cuatro sesiones de clases con una duración de ochenta minutos cada una, utilizando los REDt desarrollados y donde cada niño tenía un computador para su uso individual. Para contrastar la hipótesis de investigación se utilizó un modelo estadístico no paramétrico debido a que el tamaño de la muestra es pequeño. Finalmente, concluimos que el resultado de la investigación es auspicioso, pues aun cuando las diferencias entre los aprendizajes entre ambos grupos no son estadísticamente significativas, se puede verificar empíricamente pequeños aumentos en el aprendizaje para el grupo experimental.

Palabras clave: Objetos de Aprendizaje, Recursos Educativos Didácticos con Tecnologías, Diseño Instruccional, Software Educativo de Matemáticas.

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.	1
1.1 PROBLEMA A INVESTIGAR.	1
1.2 FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA.	1
1.3 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.	2
1.3.1 Hipótesis de investigación Hi.	2
1.3.2 Hipótesis nula Ho.	3
1.4 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.	3
1.4.1 Conveniencia.	3
1.4.2 Relevancia Social.	4
1.4.3 Implicancias Prácticas.	4
1.4.4 Valor Teórico.	4
1.4.5 Valor Metodológico.	5
1.5 PROBLEMAS Y LIMITACIONES.	5
1.6 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	7
1.7 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.7.1 Objetivo General	7
1.7.2 Objetivos Específicos	7
CAPITULO II MARCO TEORICO REFERENCIAL	9
2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS	9
2.1.1 Impacto de la globalización en educación.	9
2.1.2 Método de secuenciación de clases, metodología de aprendizaje: Robert Gagne.	12
2.1.2.1 Etapas de aprendizaje de Robert Gagné.	12

2.1.3 Currículo.	14
2.1.3.1 Los Objetivos Fundamentales verticales (OF).	14
2.1.3.2 Contenidos mínimos obligatorios (CMO)	15
2.1.4 Conceptos de Gráfica Didáctica.	16
2.1.5 Objetos de Aprendizajes.	17
2.1.5.1 Definiciones de Objetos de Aprendizajes (OA)	17
2.1.5.2 Características asociadas al contexto educativo de los Objetos de Aprendizaje.	18
2.1.5.2.1 Reutilización.	18
2.1.5.2.2 Granularidad.	18
2.1.5.3 Características técnicas de los OA.	21
2.1.5.3.1 Interoperabilidad.	21
2.1.5.3.2 Accesibilidad.	21
2.1.5.3.3 Reusabilidad.	21
2.1.5.3.4 Interpretación.	21
2.1.5.4 Metadatos de Objetos de Aprendizajes (LOM v1.0).	22
2.1.5.4.1 Definición de metadatos.	22
2.1.5.4.2 Descripción de las categorías que integran LOM.	22
2.1.5.4.3 La Categoría Educacional.	23
2.2 ANTECEDENTES EMPIRICOS.	25
2.2.1 La aparición de Internet en el mundo.	25
2.2.2 Computadores y conectividad a Internet de las escuelas en Chile.	27
2.2.2.1 Computadores por alumnos	27
2.2.2.2 Conectividad a Internet.	29
2.2.3 Impacto de las TIC en educación.	30
2.2.3.1 Frecuencia de uso TIC de los alumnos en distintas asignaturas	30
2.2.4 El aprendizaje apoyado por TIC.	33
2.2.4.1 El e-Learning	33

2.2.4.2 El M-Learning	34
2.2.4.3 El B-Learning	34
2.2.4.4 El uso de OA en América latina	34
CAPITULO III METODOLOGIA.	37
3.1 MODELO DE DISEÑO CUASIEXPERIMENTAL.	37
3.2 ESTADÍSTICO PARA CONTRASTAR LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN. TEST Mann Whitney o de Wilcoxon.	37
3.2.1 Distribución de muestreo.	38
3.3 FUENTES DE INVALIDACIÓN.	39
3.3.1 Fuentes de invalidación internas.	39
3.3.2 Validez externa.	40
3.4 EL DISEÑO SITUACION EXPERIMENTAL.	41
3.5 PROCEDIMIENTO.	41
3.5.1 Selección y tamaño de la muestra.	41
3.5.2 Recolección de datos.	42
3.5.3 Experiencia de aprendizaje con OA, Grupo Experimental.	43
3.6 ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN.	44
3.6.1 Antecedentes generales	44
3.6.2 Cantidad y niveles de dificultad de las preguntas	44
3.6.3 Evaluación y puntajes del Test.	45
3.6.4 Diseño y elaboración del Test.	47
3.6.4.1 Diseño final del Test.	48
3.7 DISEÑO DE LAS CLASES	55
3.7.1 Consideraciones Generales de Diseño.	55

3.7.2 Estructura y diseño de la Clase.	56
3.7.3 Secuenciación de la clase.	57
3.8 DISEÑO DE INTERFAZ GRÁFICA Y SECUENCIA DE CLASE.	58
3.8.1 Etapa de atención.	58
3.8.2 Etapa de presentación de contenidos.	59
3.8.3 Etapa conocimientos previos.	60
3.8.4 Etapa de desarrollo de contenidos.	61
3.8.5 Etapa de ejercitación simple.	62
3.8.6 Etapa de ejercicios más complejos con retroalimentación.	65
3.8.7 Etapa de Evaluación del aprendizaje.	66
3.9 SOFTWARE UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN GRÁFICA.	69
3.9.1 Animaciones, retoques fotográficos y diseños de imágenes	69
3.9.2 Construcción de pruebas y ejercicios interactivos.	69
3.9.3 Software empaquetado de los metadatos, estándar SCORM, LOM v1.0	69
3.10 METADATOS	69
3.10.1 Metadatos, Categoría Educacional.	71
CAPITULO IV RESULTADOS.	73
4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	73
4.1.1 Estadísticos descriptivos, alumnos con rendimientos medios y bajos.	73
4.1.2 Estadísticos descriptivos, alumnos con rendimientos bajos.	74
4.1.3 Distribución de frecuencia por niveles de aprendizajes. Grupo de rendimientos medios y bajos.	75
4.1.4 Distribución de frecuencia por niveles de aprendizajes.	

Grupo de rendimientos bajos	76
4.2 TEST ESTADÍSTICO MANN-WHITNEY O DE WILCOXON.	77
4.2.1 Grupo Experimental pre y post test.	77
4.2.2 Grupo de Control pre y post test.	78
4.2.3 Grupo Experimental y grupo de control, post test.	78
CAPITULO V CONCLUSIONES.	79
5.1 ANTECEDENTES GENERALES.	79
5.2 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.	79
5.3 VERIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	81
5.3.1 Objetivo General.	81
5.3.2 Objetivos Específicos	81
5.4 SUGERENCIAS Y ALCANCES.	82
VI ABREVIATURAS	84
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	86
VIII REFERENCIAS LINKCOGRÁFICAS.	86
IX ANEXOS	89
1) Selección de muestra por rendimiento en el subsector de matemáticas.	89
2) Selección de muestra por rendimiento en el subsector de matemáticas.	
Promedios de notas iguales e inferiores a 5,5.	91
3) Selección de muestra por bajo rendimiento en el subsector de matemáticas.	92
4) Estadístico no paramétrico Prueba de Mann-Whitney o de Wilcoxon. Alumnos con rendimientos medios y bajos en	

el subsector de matemáticas.	93
5) Estadístico no paramétrico Prueba de Mann-Whitney o de Wilcoxon. Alumnos con rendimientos bajos en el subsector de matemáticas.	96
6) Ejemplo de escritura en lenguaje XML para el OA de la primera lección paso N°1.	98
7) Fotografías de las clases con REDt basados en OA	103

“La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades, sus conjuntos” (Morin, 2001, p15).

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.

1.1 PROBLEMA A INVESTIGAR.

En un mundo globalizado y complejo, no es posible plantear con certeza todos los factores que determinan un aprendizaje exitoso y por tanto, definir un modelo único que permita optimizar las variables y restricciones que se pudieran incorporar. El alumno o aprendiz definido como un sistema social abierto, se inserta en un mundo o macro sistema donde se interrelacionan múltiples variables exógenas y endógenas que determinan infinitas posibilidades de retroalimentación que interfirieren en el aprendizaje.

Desde el paradigma de la fenomenología podemos inferir que, la construcción social de la realidad de los distintos actores que participan en los procesos de enseñanza y aprendizajes, están íntimamente asociada a los fenómenos de socialización primaria y secundaria, y por tanto existen tantas visiones de la realidad, como las distintas interrelaciones de contextos socio económicos y socio culturales, en los cuales nacen, crecen y se desarrollan los distintos actores. “El ser humano no se concibe dentro de una esfera cerrada de interioridad estática; continuamente tiene que externalizarse en actividad” (Berger y Luckman, 2005, p71).

Las interacciones entre: profesores, estudiantes, padres y contextos, determinan distintos universos de significados simbólicos que se pueden expresar e interpretar a través de los distintos códigos sociolingüísticos de los actores, es por tanto en esta realidad social de complejidad, el punto de partida, el desafío, la aventura intelectual, emocional y espiritual de diseñar y evaluar, recursos educativos didácticos con tecnologías (REDt) que permitan ser significativos, en el logro de la enseñanza y aprendizajes, en alumnos de cuarto año básico con rendimientos escolares medios y bajos en el subsector matemáticas.

1.2 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.

En Chile una de las deficiencias y problemas que presentan los recursos educativos didácticos con tecnologías (REDt) que se utilizan actualmente en aula, es que no cuentan con respaldos de evidencia empírica de su eficacia como instrumento de aprendizaje

(evidencia científica), especialmente en los niveles de educación de enseñanza básica. A partir de esta situación actual, es posible plantear lo siguiente:

a) La casi inexistencia de evidencia científica en la evaluación cuantitativa respecto del uso de REDt basados en Objetos de Aprendizajes (OA) y el impacto en el logro en el aprendizaje para los alumnos, con rendimientos escolares medios y bajos en el subsector matemáticas.

b) Los REDt no presentan en sus diseños, la incorporación de objetivos curriculares claros y específicos, expresados como por ejemplo, a través de los contenidos mínimos obligatorios (CMO) definidos en los programas de estudio de cuarto año básico, subsector matemática, del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC).

Este tipo de información de naturaleza técnica y educacional debería ser incorporada como una información básica y esencial, a través de los metadatos, con el objetivo de identificar la utilidad práctica del recurso en el proceso de enseñanza y/o aprendizaje.

c) En general los REDt basados en OA no son interoperables (capacidad para poder integrarse en estructuras y plataformas diferentes) y su diseño no es transportable, lo que ocasiona dificultades técnicas en los procesos de reutilización e intercambio de los contenidos e información, especialmente cuando se requieren compartir a través de Internet.

1.3 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

1.3.1 Hipótesis de investigación Hi.

El logro esperado en el aprendizaje en el subsector matemáticas de los tres primeros contenidos mínimos obligatorios de Las Fracciones, en alumnos de cuarto año básico, con rendimiento escolar medio y bajo, que participan en el proceso de aprendizaje con un diseño de clase basado en Objetos de Aprendizajes (OA) es mayor, respecto de los que participan con el modelo de clases tradicional.

1.3.2 Hipótesis nula Ho.

El logro esperado en el aprendizaje en el subsector matemáticas de los tres primeros contenidos mínimos obligatorios de Las Fracciones, en alumnos de cuarto año básico, con rendimiento escolar medio y bajo, que participan en el proceso de aprendizaje con un

diseño de clase basado en Objetos de Aprendizajes (OA) no es mayor, respecto de los que participan con el modelo de clases tradicional.

1.4 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Los cambios tecnológicos y la influencia de la globalización plantean grandes oportunidades y desafíos en el diseño de REDt, que pueden ser recursos educativos que propicien el logro y sirvan para mejorar los actuales y futuros procesos de enseñanza y aprendizajes con Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

La disponibilidad actual de conocimiento en áreas tales como: currículo, técnicas y metodologías de aprendizajes, recursos de diseño y creación de software y hardware, evolución del diseño gráfico y multimedia, entre otras, propician el eficiente diseño de REDt basadas en Objetos de Aprendizajes (OA)

La idea central de este trabajo de investigación es el diseño de REDt y la evaluación cuantitativa a través de la verificación en su aplicación, como un método de clases alternativo al tradicional, la interacción humano computador se realiza a través de las distintas interfaces gráficas creadas para tales efectos, se usan los computadores personales del colegio y se probará su efectividad como método alternativo de aprendizaje a la clase tradicional, en una relación denominada uno a uno, es decir un computador por estudiante.

Las variables a considerar en este trabajo de investigación se sustentan en tres ejes centrales en los procesos educativos estos son: currículum, diseño gráfico del REDt y el uso de un método de secuencia pedagógica de aprendizaje. Tomando en consideración estos tres aspectos se diseñara el software educativo que será expuesto a los alumnos seleccionados.

1.4.1 Conveniencia.

El trabajo de investigación conduce a verificar empíricamente los beneficios prácticos de los REDt basados en OA como un medio confiable y práctico para entregar contenidos curriculares, especialmente a aquellos estudiantes que presentan dificultades en e proceso de aprendizaje del subsector matemáticas, para el nivel de cuarto año básico.

1.4.2 Relevancia Social.

Los beneficios que reporta esta investigación, pueden ser considerados insumos de información para, profesores, investigadores en ciencias de la educación, autoridades gubernamentales y políticas, entre otros, pues se podrá contar con información científica que verifica el impacto de las TIC en educación en general y el aprendizaje en el subsector matemáticas a través de REDt basados en OA en particular.

1.4.3 Implicancias Prácticas.

En la etapa de diseño de clases, se utiliza una amplia gama de recursos gráficos multimediales, dando origen a tres clases claramente definidas y acotadas que serán impartidas durante cuatro clases en aula. Cada clase cumplen con los requisitos en términos de contenidos curriculares en el subsector matemáticas para los tres primeros contenidos mínimos obligatorios (CMO) de la unidad: Las Fracciones. Quedando a disposición el software desarrollado y los test de evaluación, los cuales pueden ser de utilidad práctica a, investigadores, profesores y alumnos, entre otros.

Las modalidades en las cuales se pueden utilizar estos REDt, van desde el apoyo a una clase expositiva tradicional hasta la modalidad de educación a distancia del tipo E-Learning, pues reúne todas las características técnicas y pedagógicas para ser utilizados en distintas modalidades.

Los REDt quedarán disponibles y empaquetados con sus respectivos metadatos, en un repositorio abierto a la comunidad, los que pueden ser buscados, visualizados y descargados a través de Internet, en este caso particular serán parte de la plataforma virtual de post grado de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile. www.facsovirtual.cl

1.4.4 Valor Teórico.

Los resultados de esta investigación podrían servir como antecedentes para abordar políticas y principios orientadores desde lo general de la educación con tecnologías, hacia lo particular en situaciones donde las TIC son un instrumento eficiente y útil al servicio de propiciar logros en el aprendizaje.

La investigación plantea además la necesidad de incorporar en el diseño de REDt basados en OA, a múltiples disciplinas profesionales que permiten concurrir con sus conocimientos y habilidades, para el desarrollo del proyecto educativo, en el mediano y

largo plazo. Por mencionar algunas áreas profesionales que participan en este tipo de proyectos: profesores, diseñadores, ingenieros en informática, entre otros.

1.4.5 Valor Metodológico.

El valor metodológico de esta investigación descansa en la posibilidad de replicar el modelo metodológico de la investigación, denominado cuasiexperimental, se evaluará cuantitativamente, el impacto en el logro del aprendizaje en el subsector matemáticas, utilizando REDt basados en OA, El tamaño de las muestras es pequeño, se utilizará el modelo denominado “Modelo de diseño de grupo de control no equivalente”, el cual incorpora a un grupo de control y un grupo experimental, poniendo énfasis en identificar y controlar las principales fuentes de invalidación internas. El test estadístico utilizado para contrastar la hipótesis de investigación, esta basado en pruebas no paramétricas, de dos muestras, denominado la prueba de Mann-Whitney o de Wilcoxon.

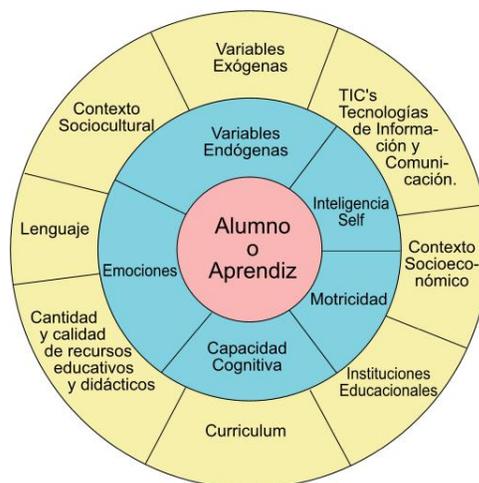
1.5 PROBLEMAS Y LIMITACIONES.

En general todo proceso educativo incorpora y/o contiene múltiples variables y por tanto necesarias de entender y comprender a la hora de introducir nuevas técnicas y/o metodologías de aprendizajes relacionados con el uso de REDt.

En el caso particular de esta investigación las variables que son integradas para el diseño y evaluación de las clases con REDt basados en OA, son básicamente: Currículum y TIC, dejando fuera del análisis y del estudio a las demás variables que se mencionan brevemente a continuación, tales como: contexto, institución, motricidad, entre otras.

Esquema 1.

Representación gráfica de alguna de las principales variables que intervienen en el logro de los procesos del aprendizaje.



El esquema representa solo alguna de las variables que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje en alumnos de

enseñanza básica.

a) Variables exógenas:

Contexto sociocultural, nivel socioeconómico, lenguaje, instituciones educativas, currículo, cantidad y calidad de los recursos educativos y didácticos, tecnologías de información y comunicación entre otras, pertenecen a la categoría de variables que son impuestas desde el entorno o medio ambiente hacia el estudiante y sobre las cuales no se tiene control, pero que si tienen influencia directa sobre los procesos que dicen relación con la educación y el aprendizaje.

b) Variables endógenas:

Emociones, capacidad cognitiva, inteligencia, motricidad, entre otras. Este tipo de variables configuran nuestra identidad y definen nuestros principales rasgos, atributos, características psicológicas y de destrezas físicas que nos definen como seres humanos únicos en este mundo.

La interacción en tiempo y espacio de estas variables, permiten que el estudiante este en permanente proceso de retroalimentación y homeostasis dinámica, por tanto la complejidad en la educación en general y en particular el proceso del aprendizaje están en directa relación con este tipo de variables involucradas.

Es en esta intrincada realidad, cotidiana, compleja y dinámica a la cual se enfrentan a diario los profesores y estudiantes de todas partes.

Podemos inferir por tanto que: el explicar un modelo de aprendizaje exitoso, no sería posible atribuirlo a una sola variable explicativa, resultaría estéril y demasiado simplista, por tanto para lograr impactos positivos con REDt en educación, deben estar necesariamente asociadas y relacionadas con distintas variables de contextos las que pueden ayudar a dar una mayor explicación al éxito o fracaso en la instalación de las TIC en el aula.

La evidencia científica mundial a la fecha no es concluyente respecto de la influencia que tiene el uso de las TIC. En educación, los distintos resultados quedan sujetos normalmente a los contextos e intenciones con los cuales dichas investigaciones fueron realizados.

Estamos en el umbral de cambios cada vez más rápidos y sorprendentes en el ámbito de tecnologías y manejos de información, solo a modo de ejemplo la aparición de nuevos paradigmas en la búsqueda e intercambio de información en la red de Internet, desde una Web sintáctica la actual, a una Web semántica la futura, situación que nuevamente debería introducir cambios significativos en educación, y por tanto deben ser consideradas a la hora de diseñar e integrar REDt en los procesos relacionados con educación.

1.6 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las siguientes preguntas de investigación dan origen a este trabajo de investigación:

- a) ¿Los recursos educativos didácticos con tecnologías (REDt) basados en Objetos de Aprendizaje (OA) permitirán lograr mejoras en los procesos de aprendizajes, en alumnos con rendimientos escolares medios y bajos en el Subsector matemáticas?

- b) ¿Una clase diseñada con REDt, basado en OA, puede ser ubicada con facilidad en la red de Internet, si es que cumple con los estándares de empaquetamiento *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) y la escritura de metadatos de acuerdo al estándar Learning Object Metadata (LOM) ?

1.7 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.7.1 Objetivo General.

Diseñar y evaluar cuantitativamente recursos educativos didácticos con tecnología (REDt) basada en OA, verificar empíricamente, cómo estos recursos pueden contribuir al logro en los procesos de aprendizajes, en alumnos con rendimientos medios y bajos en el subsector matemáticas, en la unidad de Las Fracciones, para el nivel de cuarto año básico, nivel NB2.

1.7.2 Objetivos Específicos.

- a) Diseñar tres clases con REDt basados en OA que permitan ser utilizados en aula para enseñar los tres primeros contenidos mínimos obligatorios (CMO) contenidos en el

currículo prescrito por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) en la unidad de Las Fracciones, para alumnos de cuartos años básicos.

b) Evaluar cuantitativamente el logro en el aprendizaje de los contenidos mínimos obligatorios del subsector matemáticas, para los tres primeros contenidos mínimos obligatorios, de la unidad: Las Fracciones.

c) Producir y empaquetar los REDt, para que sea accesibles a través de Internet a todo público, este objetivo se logra al cumplir dos requerimientos técnicos básicos: empaquetando las tres clases con REDt basados en OA, bajo estándar SCORM, y alojar los recursos digitales sobre una plataforma virtual de aprendizaje, esto permite que el recurso educativo sea, encontrado, visible y con la posibilidad de descarga a través de internet, para todo público.

CAPITULO II MARCO TEORICO REFERENCIAL.

2.1 ANTECEDENTES TEORICOS.

2.1.1 Impacto de la globalización en educación.

La globalización es uno de los fenómenos sociales y económicos más grandes y complejos que nos ha tocado vivir desde fines del siglo pasado y el inicio de este, podemos percibir en nuestra actividades cotidianas tales como, estudiar, trabajar, divertirnos e incluso en el consumo de alimentos la presencia de algunos bienes y servicios denominados globales, es decir, productos estandarizados a través de formatos o marcas que están presentes en forma simultanea en distintos países independiente de la cultura, raza e idiomas. Las principales áreas de influencia de la globalización dicen relación con los siguientes recursos estratégicos: información, capital, tecnologías, marcas, bienes y servicios.

La globalización impacta de distintas formas a las diferentes organizaciones e instituciones que integran las comunidades o países y en algunos casos representan ventajas y desventajas significativas y por tanto la atención y análisis de diferentes disciplinas y expertos tales como: sociólogos, antropólogos, psicólogos, diseñadores, educadores, ingenieros entre otros, algunas miradas o visiones respecto de la globalización son las siguientes:

Alain Touraine plantea la interrogante ¿Podremos vivir juntos? y afirma “El significado de la globalización es que algunas tecnologías, algunos instrumentos, algunos mensajes, están presentes en todas partes, es decir, no se vinculan a ninguna sociedad ni a ninguna cultura en particular” (Touraine, 1997, p9).

Los efectos de la globalización en nuestras vidas queda descrita de forma clara y precisa por Giddens”. Vivimos un periodo crucial de transición histórica en el que los cambios que nos afectan no se reducen a una zona concreta del globo, sino que se extienden prácticamente a todas partes. La globalización es política, tecnológica y cultural, además de económica. Se ha visto influida, por sobre todo, por cambios en los sistemas de comunicación, que datan únicamente de finales de los años sesenta” (Giddens, 2000, p23).

Una visión crítica respecto de la globalización y su influencia en la comunidad latinoamericana, es planteada por Néstor García Canclini y lo resume de la siguiente forma” Nos globalizamos como productores culturales, como migrantes y como deudores.

La debilidad con que asumimos estos tres papeles, que ya hizo fracasar muchos proyectos de integración regional” (García, 2002, p12).

José Joaquín Brunner plantea en su libro Educación e Internet ¿La próxima revolución?” La globalización comprende no solo el movimiento transnacional de bienes y servicios sino que, además, de personas, inversiones, ideas, valores y tecnologías. Esto significa una reorganización del espacio económico mundial, una reestructuración de los mercados laborales y un progresivo debilitamiento del estados nacionales” (Brunner, 2003, p45)

Manuel Castells plantea, que uno de los centros de atención de la globalización es lo que denomina tecnología, sociedad y cambio histórico “En el nuevo modo de desarrollo informacional, la fuente de productividad estriba en la tecnología de la generación del conocimiento, el procesamiento de la información y la comunicación de símbolos. El informacionalismo se orienta hacia el desarrollo tecnológico, es decir, hacia la acumulación de conocimiento y hacia grados más elevados de complejidad en el procesamiento de la información” (Castells, 2005, p43).

En este escenario es evidente que vivimos un periodo de gran complejidad en donde la presencia de cambios; tecnológicos, sociales, políticos, culturales y económicos son algo habitual en nuestras vidas, y este sentido de cambio acelerado, en prácticamente todas las instancias del individuo y las instituciones, hacen que estemos en un mundo en donde todo es posible y la sensación de incertidumbre es algo cotidiano en nuestras vidas, no quedando fuera de esta situación la educación, los procesos educativos y los recursos educativos didácticos.

De los antecedentes expuestos anteriormente hay un fenómeno que es transversal a los distintos tipos de sociedades que lo han incorporado y es el que tiene que ver con las Tecnologías de Información y comunicación (TIC) y la forma de cómo influyen de manera sustantivas en educación.

La organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (UNESCO) hace una indicación en el prefacio Estándares de competencias en TIC para Docentes “Para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento, los estudiantes y los docentes deben utilizar la tecnología digital con eficacia. En un contexto educativo sólido, las

Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser:

- Competentes para utilizar tecnologías de información;
- Buscadores, analizadores y evaluadores de información;
- Solucionadores de problemas y tomadores de decisiones;
- Usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad;
- Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores; y
- Ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad” (UNESCO, 2008, p2).

A la fecha la integración de las TIC en la escuela dan cuenta de éxitos y fracasos en el área del aprendizaje.

En el caso de Chile los principales esfuerzos a nivel del gobierno están coordinados a través del proyecto Enlaces del Ministerio de Educación (MINEDUC) el cual ha tenido una participación activa en la dotación de computadores en los colegios y una amplia cobertura de acceso a Internet a través de todo el territorio nacional, sin embargo existe una paradoja respecto de la inversión en tecnología y aprendizaje a modo de ejemplo.

A la fecha los esfuerzos desarrollados por el MINEDUC en el área de las TIC indican que no existe una única mejor forma de hacer las cosas bien en educación, pues la presencia de incertidumbre es un hecho constatado con la evidencia empírica, a modo de ejemplo, las inversiones en TIC como el aumento de computadores en las salas de clases y la conectividad a Internet, no aparecen reflejadas en mejoras significativas en el Sistema Nacional de Evaluación de resultados de Aprendizaje (SIMCE) para el nivel de cuarto año básico o NB2, que evalúa el logro de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios (OF-CMO) del Marco Curricular vigente en diferentes subsectores de aprendizaje. “Cuántas fuentes, causas de error y de ilusión múltiples y renovadas sin cesar en todos los conocimientos” (Morin, 2001, p31)

En términos generales el uso eficiente de las TIC en el aula, apoya la tesis del aprendizaje con una metodología de naturaleza orientada al constructivismo. Entre las principales características básicas del aprendizaje con TIC se encuentran: “compromiso activo, participación en grupos, interacción y retroalimentación frecuente y conexiones a los contextos del mundo real” (Roschelle 2000, p79).

2.1.2 Método de secuenciación de clases, metodología de aprendizaje: Robert Gagné.

La construcción de un REDt debe incorporar, en su diseño, un método pedagógico que sea congruente con la forma, presentación y secuenciación de los contenidos educativos, con la finalidad de lograr los objetivos de aprendizaje en los alumnos. En este trabajo de investigación se utiliza la metodología de aprendizaje basada en Robert Gagné.

Este modelo supone que el aprendizaje es la constatación de un cambio visible de comportamiento en una actividad específica, por medio de la observación y la práctica. El sujeto va a aprender en la medida que configure un comportamiento que sea preciso (psicología del entrenamiento), que sea controlado y regulado (psicología cibernética), que coordine los componentes de un proceso determinado (diseño de sistemas) y que imite y entienda la acción del modelado y del guía (psicología conductista).

Los principios que establece Gagné para estructurar el aprendizaje son los siguientes: “cualquier tarea humana puede analizarse en una serie de tareas componentes y estas tareas componentes son mediadoras del resultado final” (Gagné, 1993, P 51). De aquí se desprende la metodología de enseñanza que propone: “identificación de las tareas componentes del resultado final, completamiento de cada una de las tareas parciales, y disposición del aprendizaje total en una secuencia que asegure los efectos mediadores óptimos de un componente a otro” (Gagné, P 52).

2.1.2.1 Etapas de aprendizaje de Robert Gagné.

El diseño pedagógico de los recursos educativos esta orientado en los nueve pasos sugeridos por Robert Gagné. En términos generales, quedan definidas en las siguientes etapas secuenciales.

a) Etapa de lograr atención.

El objetivo de esta etapa es lograr la atención del estudiante, en tal sentido se recomiendan imágenes, sonidos que puedan poner en un estado de alerta, es el primer contacto que tiene el usuario con el REDt y la interfaz gráfica.

b) Etapa de presentación de Objetivos.

Se debe presentar e informar con claridad los objetivos en términos de aprendizaje que se pretenden lograr a través del uso de los REDt y la interacción del estudiante con el computador. Esto permite al estudiante organizar sus pensamientos y acciones en torno a lo que están a punto de ver y/o escuchar.

c) Etapa de Recuperación de conocimientos previos.

Esta etapa es vital en el proceso de aprendizaje, pues el estudiante debe recordar cuales son los conocimientos, habilidades y/o destrezas previas con las cuales se debe contar para iniciar con éxito el nuevo proceso de aprendizaje. Si el estudiante no recuerda o no sabe, se deberá incorporar una ayuda para lograr que comprenda lo mínimo requerido y pueda avanzar a la otra etapa.

d) Etapa de presentación de contenidos.

Se presenta la información en forma secuenciada clara y precisa de los contenidos a ser tratados en las clases, se muestran situaciones y soluciones sin mayores complejidades.

e) Etapa de orientación o ayuda para el aprendizaje.

Se instruye sobre la manera de aprender, se explica como se entienden y aplican los nuevos conceptos de los contenidos del programa educativo, se ayuda por medio de ejemplos.

f) Etapa de obtención de rendimiento.

Es una etapa de practica y entrenamiento con los nuevos conocimientos adquiridos, muchos ejercicios resueltos y otros por resolver.

g) Etapa de Retroalimentación.

En esta etapa se muestra la exactitud de las respuestas, la que se puede hacer con el uso de pruebas con sus preguntas y respuestas, la idea central es que el alumno tome conciencia sobre su propio aprendizaje, es decir que tenga claro cuales fueron sus respuestas correctas y cuales no.

h) Etapa de evaluar el desempeño.

Esta etapa es esencialmente de evaluación de contenidos y conocimientos adquiridos y permite verificar si el estudiante a aprendido los conceptos explicados en cada lección, se pueden realizar pruebas o Test, los resultados pueden ser entregados; on-

line o posteriormente informar los resultados en términos de indicar las respuestas correctas, las incorrectas y los puntajes asociados a cada una de ellas.

i) Etapa de mejoramiento y transferencia.

Esta etapa considerada de verdadero aprendizaje, la idea central es entregarle al estudiante nuevos contextos y situaciones de aprendizaje, a través de ejercicios en donde, pueda resolver nuevas situaciones problemas, a partir de los conocimientos adquiridos. En términos generales, en esta etapa el estudiante estará en condiciones de resolver ejercicios de una mayor complejidad y en nuevos contextos educacionales, por ejemplo: los ejercicios propuestos para ser desarrollados por el estudiante, están ordenados de acuerdo al criterio de nivel de dificultad, se recomienda comenzar por los más sencillos o de baja complejidad, para luego ir incrementando la complejidad y dificultad de resolución, esta estrategia, buscar motivar al estudiante para que se sienta seguro de su proceso de aprendizaje.

En la visualización de las clases con REDt basados en OA de este estudio, se puede observar claramente que los ejercicios están presentados desde lo sencillo y evidente a lo más complejo.

2.1.3 Currículo.

El eje central de este trabajo de investigación está en posibilitar los aprendizajes de los contenidos mínimos obligatorios (CMO), contenidos en el currículo y los programas de estudios en el subsector matemáticas, en el nivel de cuartos años básicos, del decreto N° 232 de 2002 del MINEDUC.

Los CMO y objetivos fundamentales (OF), permiten orientar y contextualizar la propuesta del diseño de los REDt. Una mirada particular considerada en el currículo es “desde el punto de vista del método, enfatizan el papel del aprendizaje por sobre el de la enseñanza; el papel activo (en el plano cognitivo) e indagador del alumno; la preeminencia de la inducción por sobre la deducción” (Silva, 2001, p240) situación que es coherente con el método pedagógico de secuenciación de aprendizaje propuesto.

2.1.3.1 Los Objetivos Fundamentales verticales (OF).

Los alumnos serán capaces de.

a) Números. Utilizar fracciones para interpretar y comunicar información relativa a partes de un objeto o de una unidad de medida; reconocerlas como números que permiten cuantificar esas partes y compararlas entre si y con los números naturales (MINEDUC, 2002, p145).

b) Resolución de problemas. Manejar aspectos básicos de la resolución de problemas, tales como: el análisis de datos del problema, la opción entre procedimientos para su solución, y la anticipación, interpretación, comunicación y evaluación de los resultados obtenidos.

Resolver problemas relativos a la formación y uso de los números en el ámbito correspondiente al nivel; a los conceptos de multiplicación y división, sus posibles representaciones, sus procedimientos de cálculo y campos de aplicación; a las relaciones y uso combinado de las operaciones estudiadas.

Resolver problemas, abordables a partir de los contenidos del nivel con el propósito de profundizar y ampliar el conocimiento del entorno natural, social y cultural.

2.1.3.2 Contenidos mínimos obligatorios (CMO)

El diseño de las clases con REDt y la evaluación cuantitativa realizada en esta investigación, se basa en los tres primeros contenidos mínimos obligatorios de la unidad Las fracciones contenidos en los programas de estudio, para cuarto año básico, educación matemática, del MINEDUC.

Detalle de los CMO considerados en el diseño de los OA:

- a) “Situaciones de reparto equitativo y de medición que dan lugar a la necesidad de incorporar las fracciones” (2002, p148).
- b) “Fraccionamiento en partes iguales de objetos, de unidades de medida, longitud, superficie, volumen, mediante procedimientos tales como, dobleces y cortes, trazado de líneas y coloreo de partes, trasvasamientos. Reconstrucción del entero a partir de las partes en cada caso” (2002, p148).

- c) “Lectura y escritura de fracciones: medios, tercios, cuartos, octavos, décimos y centésimos, usando como referente un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida” (2002, p148).

2.1.4 Conceptos de Gráfica Didáctica.

La didáctica tiene por objetivo fundamental el facilitar de forma lúdica el aprendizaje para los estudiantes, existen distintas estrategias didácticas que son útiles para esta finalidad, en el caso de los OA las alternativas didácticas están determinadas básicamente por las siguientes relaciones: la interacción que se produce entre el OA es representado a través de los contenidos presentados en la interfaz gráfica y la retroalimentación del alumno a través de la pantalla del computador, tal característica es propia de los recursos digitales para el aprendizaje, los niveles de densidad semántica están determinados entre otros por la complejidad y profundidad de las materias y o temas a ser tratados en el OA.

La representación dual de imágenes y escritura es la esencia de la imagen didáctica y su práctica en los REDt, esto es, perceptible al indagar y verificar que la mayoría del software educativo incorpora al menos; imagen gráfica y escritura simbólica. “La gráfica didáctica implica, pues, una participación efectiva por parte del individuo receptor y es por esta voluntad de didactismo que esta especialidad del diseño ha de hacer forzosamente transparentes, comprensibles y memorizables las informaciones que el individuo recibe, incorpora a su cultura y que utilizará en momentos determinados de su línea de universo” (Costa, 1992, p43).

En este sentido cobra un rol esencial la labor del diseñador de REDt basados en OA pues será quien defina la propuesta estratégica de comunicación más efectiva para llevar a buen término el proceso didáctico, en tal sentido es preciso diferenciar al menos tres estrategias claramente diferenciadas, dependiendo del objetivo y/o estrategia pedagógica de lo que se requiere comunicar en cada caso particular o proceso de enseñanza y/o aprendizaje.

- a) La estrategia de persuasión: en esencia esta estrategia utiliza la convicción por vía de la seducción, apelando a la sorpresa y a las sensaciones, su principal aplicación es conocida en el mundo de la publicidad masiva.

- b) La estrategia de la muestra documentaria. El ejemplo más evidente de esta estrategia es la edición periodística y la fotografía siendo esta última opción la evidencia de que algo existe o ha existido y por último.
- c) La estrategia del razonamiento, “como un modo participativo y que se dirige a la reflexión lógica por medio de la presentación de conocimiento, la demostración y la explicitación: es el campo de la gráfica didáctica o el mundo de la esquematización” (1992, p57).

En términos prácticos el diseño de los REDt basados en OA son una mezcla de las tres estrategias mencionadas anteriormente, pero el énfasis está dado en la estrategia del razonamiento, especialmente útil para la explicación y aprendizaje del mundo de los universos de significados simbólicos en las matemáticas.

2.1.5 Objetos de Aprendizajes.

2.1.5.1 Definiciones de Objetos de Aprendizajes (OA)

En la actualidad podemos encontrar en la red de Internet una gran cantidad, diversidad y calidad de REDt.

Estos recursos, están integrados por distintos elementos para su uso práctico, a modo de ejemplo encontramos: software, páginas web, fotografías, dibujos digitales, animaciones, videos, sonidos, hipervínculos, hipertextos, entre otros

Con la finalidad de poder ordenar el almacenamiento, interoperabilidad y reutilización de unidades educativas se construye el concepto de Objetos de Aprendizajes o “Learning Objects” (OA).

A la fecha no existe una única definición exacta o estandarizada por la comunidad científica, podríamos decir que está en una etapa de evolución y desarrollo, pues coexisten distintas definiciones, a continuación se mencionan algunas de las más utilizadas.

“Cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para apoyar el aprendizaje” (Wiley, 2000, p 06).

- b) “Cualquier entidad, digital o no, susceptible de ser usada en aprendizaje, educación o formación”(Institute Electrical and Electronics Engineers, 2002, p5).
- c) Conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos:
 - i) elementos de contextualización.
 - ii) contenidos y actividades de aprendizaje.
 - iii) metadatos.

El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación” (CcITA, 2009, consulta 31 de mayo, 2009).

De estas definiciones podemos encontrar algunos elementos comunes a las distintas definiciones, en resumen un objeto de aprendizaje debería tener las siguientes características técnicas y didácticas:

2.1.5.2 Características asociadas al contexto educativo de los Objetos de Aprendizaje.

2.1.5.2.1 Reutilización.

Una de las características más deseadas de los OA es que puedan ser reutilizados en distintos contextos educativos, utilizando la metáfora de Wiley un OA es equivalente a un átomo que puede ser combinado en distintas formas para dar formas a múltiples recursos educativos en distintos contextos.

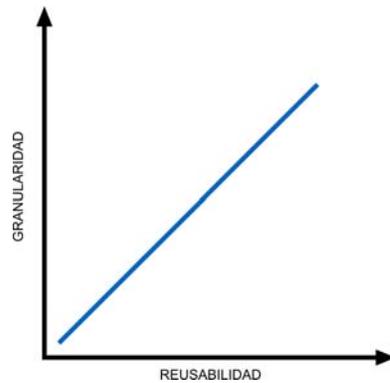
2.1.5.2.2 Granularidad.

La característica de granularidad esta asociada a la relación directa del tamaño del OA y los contenidos pedagógicos asociados, por ejemplo un OA de alta granularidad puede ser la explicación del concepto de fracción, mientras que un OA de baja granularidad puede ser un curso de suma de fracciones, en términos simples el OA que explica la definición de fracción puede ser reutilizada en diferentes contextos y por tanto de mayor reusabilidad. Mientras mayor sea la granularidad del OA, mayor es su capacidad de reutilización y por tanto más deseable.

También “desde el punto de vista de la computación y la orientación a objetos, esto se puede lograr creando unidades de información, los cuales mientras más independientes

sean, mayor poder de reutilización” (Silva, 2007, p16). La característica o atributo de granularidad y reusabilidad pueden ser representadas gráficamente de la siguiente forma:

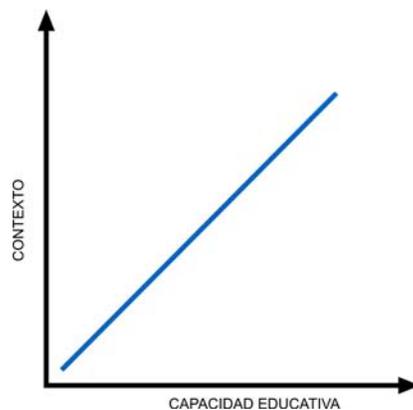
Figura N°1 Relación de granularidad y reusabilidad



La relación de granularidad y reusabilidad es fácil de entender pero compleja de llevar a la práctica, pues en la práctica cotidiana y particularmente en educación, un recurso educativo es más eficiente mientras mayor sea el contexto en el que sea presentado al estudiante.

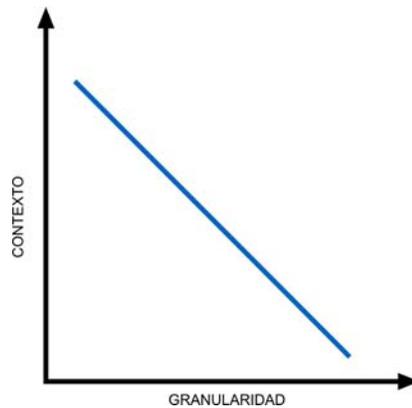
En un modelo tradicional de enseñanza, la relación de contexto y capacidad educativa puede ser graficada de la siguiente forma:

Figura N° 2 Relación entre contexto y capacidad educativa.



Ahora si intentamos obtener un OA de alta granularidad, con la finalidad de que fuera lo más reutilizado posible o sea utilizado en la mayor cantidad de casos posibles, en teoría debería ser a costa de una disminución del contexto educativo.

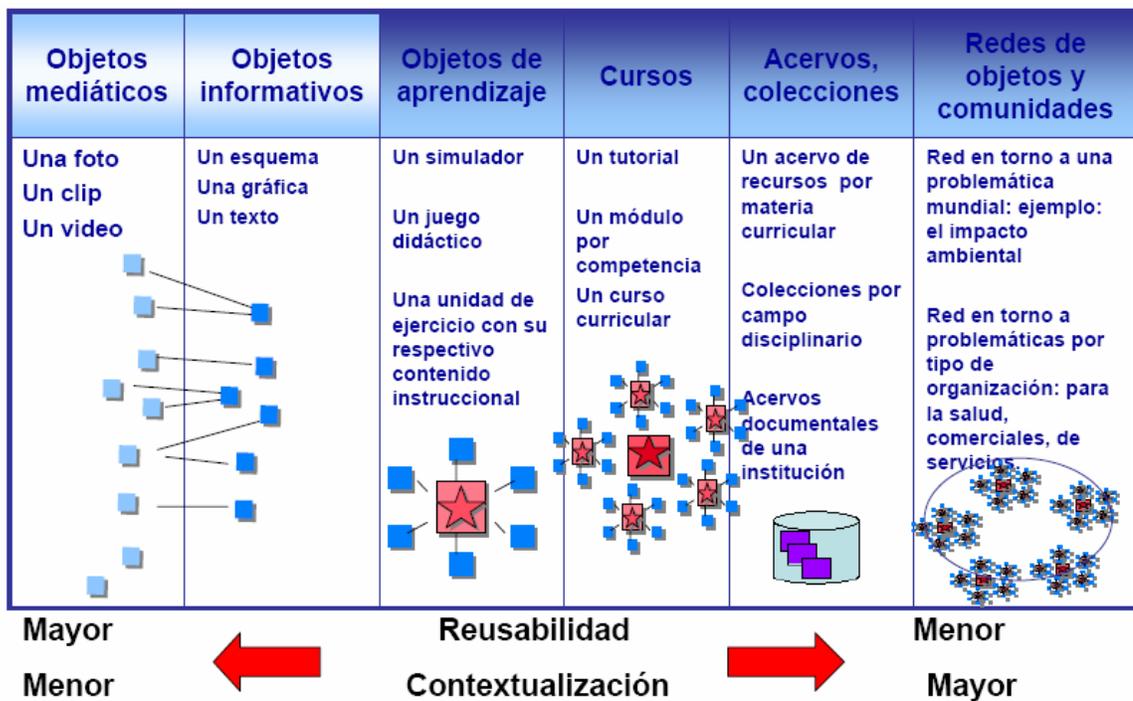
Figura Nº 3. Relación entre contexto y granularidad de los objetos de aprendizajes.



Podemos observar que a medida que aumenta el atributo de granularidad de un OA, el atributo contexto de un OA disminuye, no podemos determinar el valor con precisión pero si el sentido.

Las variables de contexto y reusabilidad se relacionan entre ellas y en la siguiente figura se muestra la relación entre ambas variables.

Esquema Nº 2 Niveles de agregación del Conocimiento.



Fuente: Ellen D. Wagner, e-learning developers Journal, Oct. 2002.

2.1.5.3 Características técnicas de los OA.

2.1.5.3.1 Interoperabilidad.

Es la capacidad de uso del REDt y la visualización de las interfaces gráficas que permiten la interacción humano computador, independientes de las plataformas de hardware y software en las cuales fueron originalmente creadas, esta característica se logra usando convenciones y lenguajes Web del tipo HTML o XML en sus distintas versiones y el uso del estándar **Sharable Content Object Reference Model** (SCORM) para empaquetar los contenidos educativos.

2.1.5.3.2 Accesibilidad.

Es la capacidad de los recursos educativos en: ser buscados, localizados, compartidos, importados, exportados y reutilizado, dispuestos en la red de Internet, este atributo se consigue al tener asociado un registro de metadatos apropiado, el estándar utilizado es Learning Object Metadata (LOM v1.0)

2.1.5.3.3 Reusabilidad.

Esta característica muy deseable, está asociada principalmente al diseño y contenido pedagógico sobre el cual se elaboran los OA, este atributo responde a la facilidad de ser usado o adaptado para su uso en múltiples contextos y ambientes de aprendizaje.

Algunas recomendaciones para lograr una mayor reusabilidad de un OA:

- a) No debe tener referencias cruzadas con otros objetos para ser independiente de su contexto pedagógico y técnico.
- b) Debe tener un tamaño pequeño y basado en un único concepto u objetivo educacional.

2.1.5.3.4 Interpretación.

Implica que la escritura utilizada en los metadatos, definan a los recursos educativos didácticos, con una semántica de máquina es decir la utilización de un lenguaje de máquina como HTML o XML y el uso de metadatos, bajo en estándar LOM v1.0, se asegura esta característica.

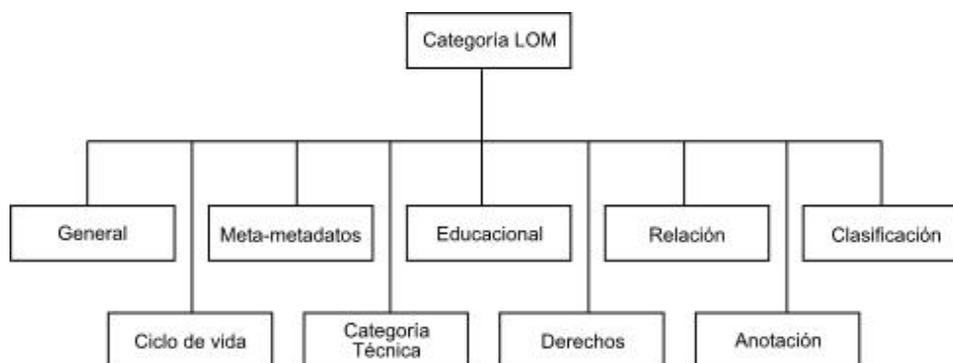
2.1.5.4 Metadatos de Objetos de Aprendizajes (LOM v1.0).

2.1.5.4.1 Definición de metadatos.

Un metadato es la información detallada que contiene un objeto de aprendizaje y que tienen como principal objetivo, facilitar su clasificación y posterior recuperación.

“Los metadatos son información sobre un objeto, sea este físico o digital. Al tiempo que el número de objetos continúa creciendo exponencialmente y que nuestras necesidades de aprendizaje aumentan igualmente de forma dramática, la falta de información o de metadatos sobre los objetos limita de manera fundamental y crítica nuestra capacidad para la búsqueda, la gestión y el uso de objetos” (IEEE, 2002, p7).

Figura Nº 4 Categorías que integran el LOM v.1.0



Fuente: Estándar para metadatos de Objetos de aprendizajes LOM v1.0, del Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas de Institute of Electrical and Electronics Engineers. Inc. (IEEE) New York, 2002.

2.1.5.4.2 Descripción de las categorías que integran LOM.

- a) Categoría general. Los metadatos en esta categoría representan información general sobre el material educativo que describe el mismo como un todo.
- b) Categoría ciclo de vida (*Life Cycle*). Esta categoría agrupa metadatos referidos a la historia y estado actual del proceso de producción y mantenimiento del material educativo por parte de los autores.
- c) Categoría Meta-Metadatos (*meta-metadatos*). Esta categoría agrupa información relativa a los metadatos en sí (de ahí su nombre).
- d) Categoría Técnica (*Technical*). Categoría que agrupa metadatos relativos a las características y requisitos técnicos del material en sí.
- e) Categoría Educativa (*Educational*). Categoría que agrupa metadatos relativos a los usos educativos del material.
- f) Categoría Derechos (*Rights*). Categoría que agrupa metadatos relativos a los derechos de propiedad e intelectuales del material.

g) Categoría *Relación (Relation)*. Categoría de metadatos utilizados para establecer relaciones entre el material y otros materiales.

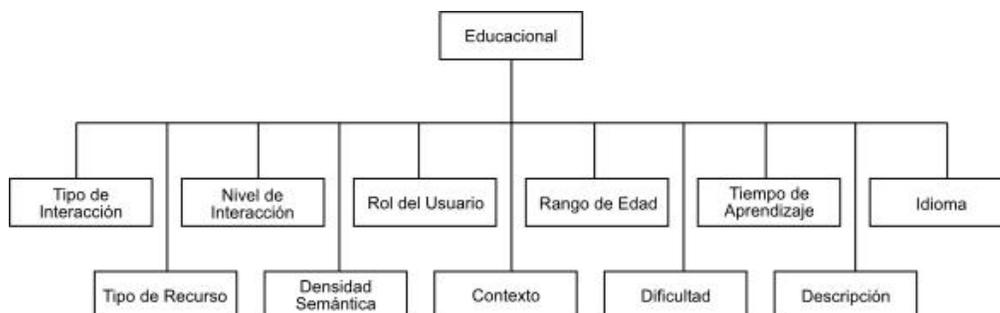
h) Categoría *Anotación (Annotation)*. Anotaciones y comentarios sobre el material educativo.

i) Categoría *Clasificación (Classification)*. Metadatos para la clasificación del material en taxonomías.

A continuación se desarrolla a modo de ejemplo, la categoría Educativa, en caso de requerir información adicional sobre otras categorías consultar anexos.

2.1.5.4.3 La Categoría Educativa.

La información contenida en los metadatos de la categoría educativa se presenta en la siguiente Figura N° 5.



- *Interactivity Type (tipo de interacción)*. Tipo de interacción soportado por el material. LOM propone el siguiente vocabulario para caracterizar este tipo de interacción: *active* (para los contenidos interactivos), *expositive* (para los contenidos pasivos), *mixed* (para contenidos que comparten ambas características), *undefined* (para contenidos para los que no procede especificar el tipo de interacción).
- *Learning Resource Type (tipo de recurso educativo)*. Especifica el tipo de material (por ejemplo, ejercicio, figura, etc.). Un mismo material puede tener distintos tipos asociados. LOM propone el siguiente vocabulario para caracterizar el tipo de material: *exercise* (ejercicio), *simulation* (simulación), *questionnaire* (cuestionario), *diagram* (diagrama), *figure* (figura), *graph* (gráfico), *index* (índice), *slide* (diapositiva), *table* (tabla), *narrative text* (texto narrativo), *exam* (examen), *experiment*

(experimento), *ProblemStatement* (enunciado de problema), *SelfAssessment* (autoevaluación).

- *Interactivity Level (nivel de interacción)*. Especifica el nivel de interacción del material. LOM propone el siguiente vocabulario controlado para especificar dicho nivel: *very low* (muy bajo), *low* (bajo), *medium* (medio), *high* (alto), *very high* (muy alto).
- *Semantic Density (densidad semántica)*. Una medida subjetiva de la utilidad educativa del material en comparación con su tamaño y/o duración. LOM propone usar para expresar este nivel el mismo vocabulario controlado que para *interactivitylevel*.
- *Intended end User Role (papel jugado por el supuesto usuario)*. Determina el papel del usuario final del material. LOM propone el siguiente vocabulario para describir dicho papel: *teacher* (maestro), *author* (autor), *learner* (aprendiz), *manager* (gestor).
- *Context (contexto)*. El entorno educativo típico en el que se usará el material. LOM propone el siguiente vocabulario: *primary education* (educación primaria), *secondary education* (educación secundaria), *higher education* (educación superior), *university first cycle* (primer ciclo universitario), *university second cycle* (segundo ciclo universitario), *university postgrade* (postgrado), *technical school first cycle* (primer ciclo de escuela técnica), *technical school second cycle* (segundo ciclo de escuela técnica), *professional formation* (formación profesional), *continuous formation* (formación continua), *vocational training* (formación vocacional).
- *Typical Age Range (segmento de edad típico)*. Rango de edades típico de los usuarios a los que va dirigido el material educativo.
- *Difficulty (dificultad)*. Grado de dificultad del material. LOM propone el siguiente vocabulario para caracterizar dicho grado: *very easy* (muy fácil), *easy* (fácil), *medium* (medio), *difficult* (difícil), *very difficult* (muy difícil).
- *Typical Learning Time (tiempo típico de aprendizaje)*. Tiempo de aprendizaje típico asociado con el material.
- *Description (descripción)*. Comentarios sobre el uso del material desde un punto de vista pedagógico.
- *Language (idioma)*. Idioma del usuario final.

Fuente: Estándar para metadatos de Objetos de aprendizajes LOM v1.0, del Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas de Institute of Electrical and Electronics Engineers. Inc. (IEEE) New York, 2002.

Ejemplo de Metadatos en la categoría educacional, para el caso de esta investigación.

Categoría: Educacional	
Metadato	Valor
interactivitytype	active
learningresourcetype	<i>exercise</i>
interactivitylevel	<i>high</i>
semanticdensity	high
intendeduserrole	learner
context	<i>primary education</i>
typicalagerange	"7-9"
difficulty	Médium
typicallearningtime	15 minutos
description	Lectura de fracciones
language	ES

2.2 ANTECEDENTES EMPIRICOS.

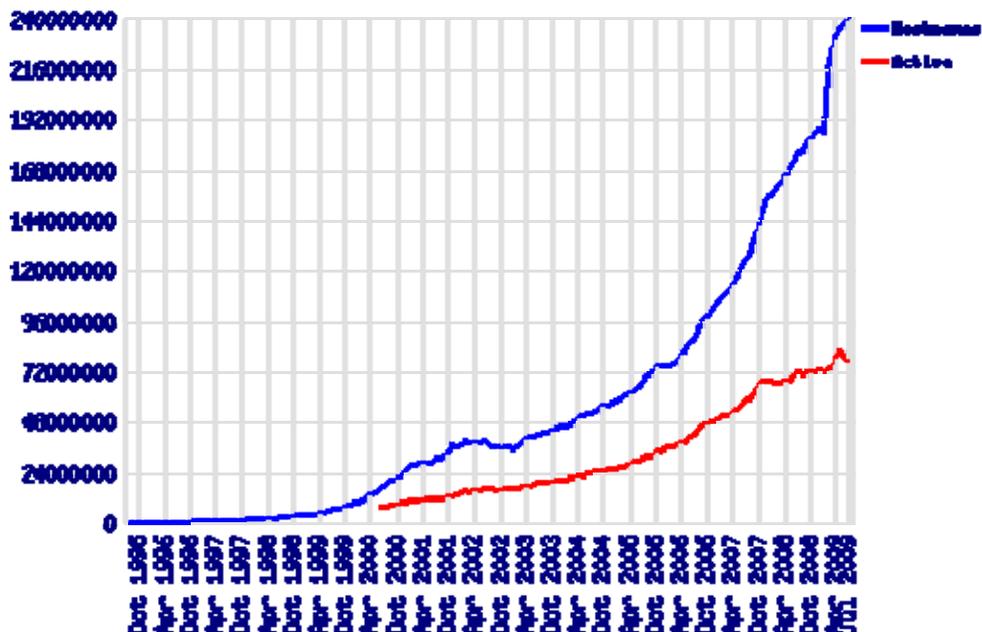
2.2.1 La aparición de Internet en el mundo.

Uno de los mayores impactos de la globalización en educación es la aparición de Internet, que en términos generales corresponde al conjunto de redes físicas heterogéneas, interconectadas a través de protocolos estándar (TCP/IP) funcionando como una red lógica única, de alcance mundial.

En el año 1990: Tim Berners-Lee crea el *World Wide Web*, conocida como *la* (www). En términos simples, corresponde a un conjunto de tecnologías que implementan un modelo de documento de hipertexto que corren sobre la infraestructura provista por Internet.

Este avance tecnológico ha permitido que millones de personas tengan acceso a la red de Internet y puedan intercambiar información desde cualquier parte del mundo, lo que provoca un fenómeno sin precedentes y el fin de las distancias, para la obtención e intercambio de información.

Evolución de la cantidad de sitios Web a nivel mundial.



Fuente de información: <http://news.netcraft.com/> [Consulta: 17de Junio 2009]

A partir del gráfico podemos inferir, la gran velocidad de crecimiento de los sitios web a nivel mundial.

La primera cifra conocida corresponde al año 1995, con una población de 18.957 sitios. El año 1997 la población asciende alrededor de 1.000.000 de sitios y a la fecha Junio del 2009 la cifra alcanza a los 239.611.111

Esta tasa de crecimiento no podría ser sostenida en el tiempo si bien es probable que siga creciendo la cantidad de sitios web operativos, las tasas de crecimiento deberían disminuir considerablemente.

2.2.2 Computadores y conectividad a Internet de las escuelas en Chile.

2.2.2.1 Computadores por alumnos

El gobierno de Chile ha realizado importantes inversiones en los liceos y colegios del país, con la finalidad de incorporar tecnologías en el aula a través de los programas generados por el Ministerio de Educación del proyecto Enlaces, en el transcurso de los años se puede observar avances, respecto de la cantidad de computadores por alumnos.

El promedio nacional de computadores por alumnos ha evolucionado desde el año 2000 de 70 alumnos por computador, al año 2007, donde el promedio es de 26 alumnos por computador.

En el marco de la conmemoración del Bicentenario 2010, Chile contará con una tasa de 10 alumnos por computador, a raíz de la implementación del Plan Tecnologías para una Educación de Calidad (TEC), perteneciente al programa Enlaces del Ministerio de Educación.

El objetivo del Plan TEC, es conducir a cada establecimiento educacional subvencionado a un estándar superior de dotación, coordinación informática y usos del equipamiento computacional y asimismo, asegurar el adecuado uso pedagógico de estos recursos, a fin de que aporten a la enseñanza y logren convertirse en un apoyo para los docentes y estudiantes.

Este plan, significa triplicar la cantidad de computadores que Enlaces ha habilitado en las escuelas públicas durante sus 16 años de existencia. Aporta, además, a que los docentes y estudiantes triplicarán las horas de exposición frente al computador, enriqueciendo y aportando sustantivamente a la calidad en

Aprendizaje.

Con esta iniciativa, se espera disminuir drásticamente las brechas de acceso a tecnología por origen social que condicionan a la sociedad chilena, dada la distribución del ingreso que caracteriza al país, contribuyendo a más y mejor acceso, en cuanto mejoren los tiempos de uso disponibles para los estudiantes modificando la tasa actual de 26 alumnos por computador, a 10 estudiantes por equipo, cifra cercana a la de países desarrollados como España.

Cuadro Nº 1 Evolución de la tasa de alumno por computador.

TASA DE ALUMNOS POR PC 2000- 2007								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Matrícula Total de Alumnos	2.628.990	2.801.110	2.904.264	3.019.792	3.025.068	3.188.450	3.258.095	3.372.943
Total Computadores	37.557	43.094	50.952	56.763	64.645	107.863	119.200	128.054
Tasa Alumnos por PC	70	65	57	53	47	30	27	26

Fuente: MINEDUC, Proyecto Enlaces.

Al contrastar la cantidad de computadores por alumnos con la evolución en el aprendizaje, medido en puntajes de la prueba SIMCE para los cuartos años básicos, los resultados finales no reflejan una correlación positiva entre los recursos y esfuerzos invertidos. El MINEDUC, considera que un aumento o disminución es significativo si el valor respecto del año base respecto del cual se compara tiene un valor igual o superior a 6 puntos.

Cuadro Nº 2 Resumen de Rendimiento SIMCE totales nacionales, cuartos años básicos

	Base	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
	1999	2002	2005	2006	2007
Lenguaje y Comunicación	250	251	255	253	254
Educación matemática	250	247	248	248	246
Comprensión del medio	250	251	257		250

En el cuadro se puede apreciar que en particular el subsector matemáticas no refleja aumentos significativos desde el año 1999 a la fecha. Y por tanto el aumento de computadores no se ve reflejado como una variable de peso en el mejoramiento del aprendizaje.

2.2.2.2 Conectividad a Internet.

Los programas generados por el MINEDUC y el proyecto Enlaces arroja los siguientes resultados respecto de la conectividad de Internet en las escuelas y que ha sido una de las grandes desafíos logrados por el gobierno de Chile en el periodo gobernado por la concertación, paso a paso se ha constituido en la columna vertebral de acceso a las TIC en los colegios El siguiente resumen presentado por el proyecto Enlaces da cuenta de tal situación:

Cuadro Nº 3 Evolución de la conectividad a Internet de los colegios en Chile.

Evolución de Conectividad en Chile										
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Internet Conmutada	450	3.400	4.000	4.300	4.900	3.900	2.550	2.000	1.196	1.214
Banda Ancha	-	-	-	-	-	1.000	3.000	3.960	5.148	5.322
Total	450	3.400	4.000	4.300	4.900	4.900	5.550	5.960	6.344	6.536

Fuente: MINEDUC, Proyecto Enlaces.

En Chile las escuelas integradas al proyecto Enlaces, cuentan con acceso gratuito a Internet desde 1998, año en que la empresa Telefónica Chile donó al sistema escolar, por 10 años, líneas conmutadas de acceso a Internet. A partir del 2003 el Ministerio de Educación comienza a impulsar la conectividad a Banda Ancha a través de negociaciones con las empresas de telecomunicaciones, las que entregan precios preferenciales a los establecimientos educacionales.

En la actualidad, aproximadamente el 75% de la matrícula tiene acceso a Internet y de ella, el 67% accede a una conexión de banda ancha.

Adicionalmente, se está desarrollando el concepto de una red educativa de banda ancha, que centralizadamente dará servicios de acceso gratuito a Internet, además de entregar servicios tecnológicos y de contenidos complementarios para las escuelas. Esta red estará funcionando para el Bicentenario de Chile (2010).

2.2.3 Impacto de las TIC en educación.

Una visión global a nivel nacional respecto del impacto de las TIC en educación es posible encontrarla en el contexto de un trabajo de investigación solicitado por el centro de educación y tecnología de Chile del MINEDUC, realizado por Second Information and Technology in Education Study, denominado resultados nacionales SITES 2006, publicado en Enero del 2008.

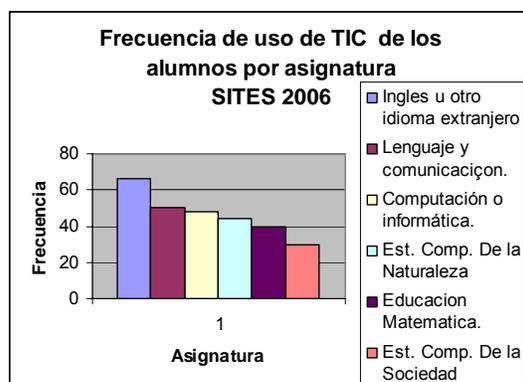
SITES es uno de los principales estudios internacionales de medición de impacto de las TIC en educación que cuenta con el patrocinio de la IEA (International Agency for Evaluation and Assessment in Education).

La idea central del estudio da cuenta de la siguiente conclusión general “Tanto la literatura académica como la evidencia de la investigación en informática educativa dan cuenta de que el uso de la tecnología por sí sola no produce necesariamente el logro de las metas de aprendizaje del siglo XXI y que se requieren cambios significativos en las prácticas pedagógicas para alcanzarlas” (SITES, 2006, p5)

Algunos de los resultados de la investigación se presentan a continuación.

2.2.3.1 Frecuencia de uso TIC de los alumnos en distintas asignaturas

Cuadro N° 4 Frecuencia de uso de TIC de los alumnos por asignatura.



El uso de TIC en las asignaturas, un 66% de los coordinadores de laboratorio responden que las TIC se utilizan comúnmente o casi siempre en inglés u otros idiomas extranjeros. Asimismo, un 50% de ellos responde que las TIC se utilizan comúnmente o casi siempre en Lenguaje y Comunicación y sólo un 30% responde que

las TIC se utilizan comúnmente o casi siempre en Estudio y Comprensión de la Sociedad.

La siguiente tabla representa una compilación de las investigaciones realizadas en los EEUU respecto del impacto en el aprendizaje de las tecnologías en educación, publicada en el año 2006.

Cuadro N°5 Tecnología en las escuelas ¿Qué dice la investigación?

Tipo de Aprendizaje	Automaticidad del conocimiento y habilidades básicas		Pericia y conocimiento de contenidos		Procesamiento y Visualización de la información		Pensamiento de Alto Orden y razonamiento solido		Autentico aprendizaje	
	Estudio Descriptivo	Investigacion Rigurosa	Estudio Descriptivo	Investigacion Rigurosa	Estudio Descriptivo	Investigacion Rigurosa	Estudio Descriptivo	Investigacion Rigurosa	Estudio Descriptivo	Investigacion Rigurosa
Televisión o Video	+	+	+	+	+	+	+		+	
Calculadoras o Calculador Graficas	resultado mixto		+	+	+	+	+	+		
Aparatos de Agendamiento	+		+		+		+			
Aparatos de ICT portatiles	+	inconcluyente	+		+		+			
Aprendizaje Virtual	+	**	+	**	+		+	**	+	
Uso de computadores en la escuela	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Computacion en proporcion 1 a 1	+	+	+	+	+		+		+	

Fuente: Cisco System Technology in Schools, 2006, 15 pp.

Simbología utilizada.

En general los estudios evaluados están divididos en dos categorías: los estudios descriptivos o cualitativos y los estudios rigurosos experimentales o cuasi experimentales.

“+” bajo las columnas indica a lo menos un estudio descriptivo, riguroso, experimental, o de diseño cuasiexperimental que a mostrando resultados positivos.

“ - ” indica resultados neutros o negativos.

“**” indica que la investigación encuentra que el efecto de los cursos virtuales es generalmente equivalente al aprendizaje cara a cara.

“*+” indica que mientras la investigación es prometedora, un limitado número de estudios ha sido completado a la fecha.

Y los resultados mixtos o inconcluyentes son también hechos notar, un recuadro en blanco indica que los autores no han encontrado estudios sobre la materia.

El cuadro resumen agrupa las investigaciones en dos tipos:

a) Descriptiva o cualitativa.

Que proporcionan una mirada histórica respecto a qué ocurrió mientras una solución de tecnología fue implementada, cómo ella fue implementada y por qué fue implementada, aunque tales estudios podrían incluir análisis estadístico de pre y post test, ellas no proporcionan evidencia definitiva de causa y efecto.

b) Las investigaciones rigurosas.

Son estudios de diseño experimental o cuasiexperimental, es decir el uso de grupos de control y grupo experimental, un riguroso diseño y análisis estadístico, y contraste de hipótesis.

Se puede concluir del estudio que en general existen resultados positivos respecto de los beneficios que proporciona la tecnología al servicio de la educación, sin embargo hay que mencionar que este estudio fue realizado en los EEUU y por tanto si lo comparamos con realidad chilena aparece la paradoja, de que los resultados en aprendizaje medidos a través del SIMCE no son directamente proporcionales o positivos al aumento de inversión en tecnología, algunas hipótesis podrían ser.

- a) Falta la etapa de integración de las TIC al currículo y
- b) Diseño deficiente de los recursos educativos digitales y en general los temas asociados a la calidad: técnica, didáctica y pedagógica del recurso.

De la evidencia expuesta, una primera reflexión podría ser: ¿por qué se sigue invirtiendo en computadores y en acceso a Internet para los colegios, si no hay una correlación positiva entre la inversión en tecnología y los resultados esperados en las áreas de aprendizajes evaluadas?

Tal vez una respuesta esperanzadora puede ser que las políticas y estrategias de implementación de los programas de gobierno son por lo general de mediano y largo plazo, por lo tanto se podrían esperar cambios significativos en el futuro, tal respuesta solo hace pensar en los niveles de incertidumbre que rodean al mundo de la educación y particularmente las decisiones que tienen que ver con la implementación exitosa de las

TIC en aula y nuevamente recordar que la incertidumbre es una situación normal y cotidiana con la que el hombre y las instituciones conviven cotidianamente, de tal forma que “por cada solución hipotética a un problema científico, el número de problemas aumenta” (Popper, 2000, p12).

c) Otra respuesta podría estar sustentada en la siguiente reflexión respecto de los fracasos en los procesos de innovación en educación:

“Sin la compleja simbiosis entre el currículo y la organización escolar, los procesos de innovación tienen corta existencia y no logran impactar en la cultura profunda” (Silva, 2001, p231).

2.2.4 El aprendizaje apoyado por TIC.

Existen distintas formas de apoyo con TIC a la educación, a continuación se mencionan un resumen de algunas modalidades de aprendizaje más utilizadas.

2.2.4.1 El e-Learning

Es el aprendizaje apoyado en parte o completamente por tecnologías de información y comunicaciones (computadores, redes de Internet, www, software, entre otros). Es un proceso de aprendizaje que tiene como característica esencial ser ubicuo, es decir, accesible en cualquier lugar, en cualquier momento y personalizado.

La principal ventaja del e-Learning es que pone el fin a las distancias, las barreras físicas desaparecen y las personas que tengan un computador y conectividad a Internet pueden acceder a estos servicios de cursos dictados en esta modalidad.

La principal crítica o desventaja esta referida a la falta de interacción humana, con compañeros y profesores, lo que repercute esencialmente en los procesos de retroalimentación y por tanto en el proceso de aprendizaje.

De acuerdo a investigaciones científicas “El aprendizaje virtual hoy es una proposición sin pérdidas ni ganancias, es decir se obtienen los mismos resultados que el aprendizaje cara a cara” (CISCO System, 2006, p6).

2.2.4.2 El M-Learning

Aprendizaje con el uso de dispositivos móviles para apoyar la educación, incluyendo el uso de: notebook, netbook, celulares, PDAs entre otros.

Estos dispositivos son instrumentos tecnológicos que facilitan los procesos de aprendizajes. Los principales beneficios de estos dispositivos incluyen la accesibilidad, flexibilidad, frecuencia de uso, también la portabilidad permite que el aprendizaje se extienda más allá de la escuela. El jugar con las PDAs produce motivación y concentración de los alumnos que las utilizan. Las principales desventajas están: el pequeño tamaño de las pantallas, teclados y funciones limitadas.

La evidencia científica del impacto en la educación de estos dispositivos son “Los estudios descriptivos, indican correlaciones positivas entre el uso de PDAs e incremento en la comprensión lectora, así como el mejoramiento en los resultados en matemáticas” (2006, p8).

2.2.4.3 El B-Learning.

El B-Learning es “Aprendizaje facilitado por la efectiva combinación entre varias formas de entregar información, modelos de enseñanza y estilos de aprendizajes, y fundado en transparente comunicación entre todos los actores involucrados en un curso o proceso educativo” (Heize, 2004, p79). En general esta modalidad esta asociada al uso de clases presenciales y clases a distancia.

2.2.4.4 El uso de OA en América latina.

Si bien no existen estadísticas de uso y cantidad de recursos digitales basados en OA, se puede apreciar que desde el año 2002 a la fecha existen distintos movimientos latinoamericanos de carácter académicos científicos en dar a los OA una importancia estratégica en el desarrollo de recursos digitales para el aprendizaje, evidencia de tal fenómeno es la reciente Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías de Aprendizaje CcITA2009 en donde se reunieron especialistas e investigadores para compartir los últimos avances y experiencias, visiones y tendencias respecto de los OA tanto en América latina como en España. El evento integró en esta ocasión especial, a las siguientes organizaciones y eventos:

VI Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables, SPDECE 2009

IV Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, LACLO 2009

IV Taller Internacional sobre Recursos para el Teleaprendizaje, Kaambal 2009

VII Taller de Tecnologías de Objetos de Aprendizaje, TaTOAje 2009

En esta conferencia se reunieron integrantes de 12 países latinoamericanos que presentaron 120 experiencias relacionadas con Tecnologías para el aprendizaje y el desarrollo de OA en distintas área temática, las principales investigaciones y aportes quedaron escritas en el libro “Recursos Digitales para el aprendizaje” ISBN:978-607-7573-17-3 entre sus principales autores se encuentran Dr. Manuel Prieto, entre otros, el resumen de esta tesis de magíster esta incorporada en dicha publicación Pág. 742.

Entre las principales conclusiones de la conferencia pueden ser resumidas en los siguientes puntos.

a) El cambio de paradigma en la búsqueda de información en Internet, desde una Web sintáctica a una Web semántica, lo que provocará cambios significativos en las ciencias de la información y educación.

b) El déficit de recursos de aprendizajes basados en OA de calidad para las distintas áreas temáticas relacionadas con educación.

c) La necesidad de crear o accesar los recursos digitales de buena calidad a repositorios de objetos de aprendizajes para potenciar entre otros, el desarrollo de: ontologías, nuevas estrategias pedagógicas y el desarrollo de habilidades en TIC de profesores y alumnos.

d) La aparición de redes mundiales y latino americanas de apoyo a la creación de espacios para la divulgación de experiencias de investigación en el ámbito de las tecnologías y el aprendizaje, tales como: <http://www.globe-info.org/es>, www.laclo.org, entre otras.

e) La creación en estándares de metadatos como la versión LOM V1.0 que propicia una búsqueda e intercambio más fluido de OA a través de Internet.

La mayoría de las aplicaciones con OA están insertas en un nivel de educación formal universitario y de preferencia en las áreas de pregrado.

En Chile la experiencia de OA está aún centrada a nivel de investigación académica, por lo tanto es altamente probable que se creen nuevas oportunidades para diseñadores y desarrolladores de recursos digitales basados en OA, algunas páginas Web de instituciones que están trabajando esta línea de recursos educativos:

<http://www.educarchile.cl>,

<http://crea.ulagos.cl>,

<http://www.aproa.cl>,

<http://www.facsovirtual.cl>

CAPITULO III METODOLOGIA.

3.1 MODELO DE DISEÑO CUASIEXPERIMENTAL.

El diseño de investigación utilizado, se orienta en el paradigma cuantitativo y el modelo utilizado es de naturaleza cuasiexperimental denominado: Diseño de grupo de control no equivalente. “Uno de los diseños experimentales más difundidos en la investigación educativa, comprende un grupo experimental y otro control, de los cuales ambos han recibido un pre test y un post test, pero no poseen equivalencia preexperimental de muestreo” (Campbell, 1995, p93).

La expresión sintáctica del diseño es la siguiente:

$$\frac{0}{0} \quad \mathbf{x} \quad \frac{0}{0}$$

Simbología:

O: Hará referencia a algún proceso particular de observación o medición, en la investigación corresponde a la aplicación de los de los Pre test y Post test respectivamente, están compuestos por 28 preguntas con alternativas las que deben ser resueltas en un tiempo máximo de 90 minutos.

X: Representa la exposición del grupo experimental, los alumnos de cuarto año básico a una variable o acontecimiento experimental, cuyos efectos se han de medir, en este caso particular será la aplicación de cuatro clases basadas en OA, la duración estimada de cada clase es 80 minutos, en los horarios normales de clases de matemáticas.

3.2 ESTADÍSTICO PARA CONTRASTAR LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN. TEST Mann Whitney o de Wilcoxon.

El test estadístico utilizado para contrastar la hipótesis de investigación es el Test de Mann Whitney o de Wilcoxon, que corresponde a una prueba estadística no paramétrica, de escalas ordinales para dos muestras de tamaño pequeño. Este método comprueba si existen diferencias estadísticas significativas entre el grupo experimental y el grupo de control, respecto de la evaluación y comparación de puntajes post test, es decir compara

los resultados del instrumento de evaluación, obtenidos para ambos grupos después del experimento de las cuatro clases de matemáticas con OA y verifica si existen diferencias significativas de puntaje en el post test. Utilizando este criterio es posible aceptar o rechazar la hipótesis de investigación, también se usara para verificar si existen diferencias significativas dentro del grupo experimental, desde su estado de inicio respecto del estado final, agregando información a si el uso de OA produce mejoras en el grupo experimental.

3.2.1 Distribución de muestreo.

La utilización de este test se adecua al contexto general de la investigación y al tamaño de las muestras, "Para un tamaño de muestra N igual o mayor a 20, la distribución de muestreo de U serán aproximadamente a la normal con los siguientes estadísticos descriptivos" (Blalock, 1996, p221):

$$a) \text{ Media} = \mu = \frac{N_1 N_2}{2}$$

$$b) \text{ Desviación Estándar} = \delta = \sqrt{\frac{N_1 N_2 (N_1 + N_2 + 1)}{12}}$$

$$c) U = \frac{N_1 N_2 + \frac{N_1(N_1+1)}{2} - R_2}{2}$$

$$d) \text{ Valor de } Z \text{ calculado} = \frac{U - \mu}{\delta}$$

$$e) \text{ Valor de } Z \text{ Teórico con un nivel de confianza de } 95\% = 1,96$$

$$f) \text{ Se acepta hipótesis nula si: } -1,96 \leq Z \leq 1,96$$

g) El supuesto de calidad del REDt basado en OA, supone que las clases diseñadas con REDt basados en OA, ayudan al proceso de aprendizaje de los alumnos, de los contenidos mínimos obligatorios de Las Fracciones.

3.3 FUENTES DE INVALIDACIÓN.

3.3.1 Fuentes de invalidación internas.

La validez se relaciona con el nivel de control que se tiene sobre las variables independientes y dependientes que se estudian y por tanto definen la rigurosidad científica del experimento, en esta investigación, las clases con REDt basados en OA son tratadas como variable independiente y el logro en el aprendizaje del estudiante como variable dependiente. Se enfatizó básicamente en controlar tres grandes etapas para lograr la deseada validez interna estas son:

- a) Instrumento de evaluación pre y post test.
- b) Selección y tamaño de las muestras.
- c) Intervención en el aprendizaje con REDt basados en OA.

Es preciso mencionar que difícilmente se logra aislar al estudiante como un sistema cerrado para realizar un experimento, pues en la práctica es muy complejo lograrlo, pues se tendría que aislar completamente a los estudiantes de sus diferentes contextos, situación que en la práctica es imposible, mas bien en el caso de las ciencias sociales y en particular los fenómenos de aprendizajes se trata de aislar y estudiar el impacto de una determinada estrategia de aprendizaje y medirla a través de algún instrumento confiable tanto en su diseño y confección, como en su intervención del instrumento, para este caso las etapas se realizaron con el máximo cuidado.

En la investigación se realizó el máximo de esfuerzos en implementar rigurosamente las tres etapas mencionadas anteriormente, con el objetivo de medir en la forma lo más precisa posible el logro en el aprendizaje, también la “La validez interna se relaciona con la calidad del experimento y se logra cuando hay control, cuando los grupos difieren entre sí solamente en la exposición a la variable independiente” (Hernández, 1998, p118) en este caso particular al aprendizaje de los tres primeros contenidos mínimos obligatorios de Las Fracciones, para cuartos años básicos con clases de REDt basados en OA.

Respecto de la conformación de los grupos de control y experimental se prestó especial atención para poder equipararlos pues, “Cuanto más similares sean en su reclutamiento el grupo experimental y el de control y más se confirme esa similitud por los puntajes del pre test, más eficaz resulta ese control” (Campbell, 1995, p44).

En la práctica cotidiana resulta complejo aislar al alumno de todas las otras variables que influyen en el aprendizaje, sin embargo se plantean algunas recomendaciones para validar esta investigación, a modo de ejemplo se presenta una relación entre el tipo de diseño cuasiexperimental utilizado y el grado de control sobre algunas de las fuentes de invalidación.

Cuadro N° 14. Fuentes de invalidación Internas y externas.

		Fuentes de Invalidación											
		Interna							Externa				
		Historia	Maduración	Administración de test	Instrumentación	Regresión	Selección	Mortalidad	Interacción de selección y maduración, etc.	Interacción de administración de test y X	Interacción de selección y X	Dispositivos reactivos.	Interferencia de X múltiples
<i>Diseño cuasiexperimental:</i>													
Diseño de grupo de control no equivalente.		+	+	+	+	?	+	+	-	-	?	?	
$\frac{O}{O} \frac{X}{O} \frac{O}{O}$													

Nota: En el cuadro el signo negativo indica que hay imperfección definida; el positivo que el factor está controlado; el interrogativo la presencia de una posible causa de preocupación, y por último el espacio en blanco significa que el factor no es pertinente.

Fuente de información: Campbell, Stanley, Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social, 1995, 80pp

3.3.2 Validez externa.

La validez externa nos indica la capacidad de poder generalizar los resultados de la investigación a otros sujetos o poblaciones, en este caso particular y por el diseño utilizado, resulta prácticamente muy complejo poder generalizar a partir de los resultados obtenidos en esta investigación, pues las variables tales como nivel socioeconómico y condiciones socioculturales de los alumnos de los grupos de control y experimental, son

variables de contexto que no son consideradas y evaluadas en este trabajo de investigación y por tanto los resultados de este trabajo no pueden ser utilizados como fuentes de predicción para otras realidades de estudiantes o sistemas educativos distintos al tratado, situación que bien podría ser abordada en futuros trabajos de investigación.

3.4 EL DISEÑO SITUACION EXPERIMENTAL.

El grupo control y experimental están compuestos por alumnos escogidos del nivel cuarto año básico de la “Escuela Básica Miguel Cruchaga Tocornal” este colegio funciona desde el año 1952 y pertenece a la red social Corporación Protectora de la Infancia.

Inserta en la comuna de Puente Alto, Región Metropolitana. Actualmente es un establecimiento de subvención compartida que atiende a 894 alumnos de sexo masculino desde 1º a 8º básico, en 22 cursos que están distribuidos de la siguiente forma: 2 Primeros, 3 Segundos, 3 Terceros, 2 Cuartos, 3 Quintos, 3 Sextos, 3 Séptimos y 3 Octavos respectivamente, con jornada escolar completa.

Cuentan con el Programa de Alimentación de Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), para aquellos alumnos que califican de acuerdo a los criterios de éste y además, cuenta con diez alumnos pertenecientes al programa Chile Solidario.

La misión del colegio es contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la infancia en Chile, en particular de aquellos niños, niñas y jóvenes en situación especial de vulnerabilidad, riesgo social y escasos recursos.

3.5 PROCEDIMIENTO.

En el colegio existen dos cursos en el nivel de cuarto año básico, se elige en forma aleatoria; el curso cuarto año A como grupo experimental y al cuarto año B como grupo de control, ambos cursos están compuestos por aproximadamente 40 alumnos.

3.5.1 Selección y tamaño de la muestra.

El tipo de muestra corresponde a la categoría de muestras no probabilísticas, pues son muestras dirigidas, que corresponde a una selección de alumnos correspondientes a dos cursos de cuarto año básico del colegio, cuarto año A y cuarto año B respectivamente.

Las muestras de cada curso, han sido seleccionadas de acuerdo a los criterios de rendimiento escolar, que corresponde al promedio de notas del primer semestre en el subsector de matemáticas, la conformación de los grupos de control y experimental quedan compuestos por los siguientes criterios de rendimiento escolar.

- a) Rendimientos del subsector de matemáticas equivalentes a promedios de notas entre 5.5 y 4,5, denominado rendimientos medios.

- b) Rendimientos del subsector de matemáticas equivalentes a promedio de notas inferior a 4,5, denominado rendimientos bajos.

Luego de aplicar estos criterios, los tamaños de las muestras quedan conformados de la siguiente forma: el grupo experimental queda compuesto por 20 alumnos y el grupo de control por 22 alumnos.

Cuadro N°12. Formación de grupos de control y experimental.

	Grupo Experimental	Grupo de Control
Número de Alumnos	20	22
Promedio curso en notas de Matemáticas	4,7	4,9
Desviación estándar	0,7	0,6

3.5.2 Recolección de datos.

La recolección de datos es extraída desde las hojas de respuestas del pre y el post test de cada alumno respectivamente.

La prueba contempla, preguntas con alternativas y de desarrollo y el resultado de cada prueba por alumno es expresado como puntajes obtenidos en el pre y post test respectivamente, medidos en puntajes como escala ordinal.

Una vez realizada la tabulación de datos del grupo control y experimental, se realizan los cálculos de; media y desviación estándar, y se procede a aplicar los test estadísticos pertinentes.

Cuadro 13: Hoja de respuestas del pre y post Test.

Universidad de Chile									
Escuela de Educación									
Magister Educación Informática Educativa									
Nombre: _____									
Curso: _____									
Edad: _____									
Usa el computador en casa <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no									
Hoja de respuestas:									
1.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	15.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
2.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	16.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
3.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	17.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
4.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	18.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
5.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	19.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
6.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	20.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
7.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	21.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
8.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	22.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
9.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	23.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
10.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	24.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
11.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	25.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
12.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	26.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
13.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	27.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d
14.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	28.-	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d

3.5.3 Experiencia de aprendizaje con OA, Grupo Experimental.

El grupo experimental es sometido a cuatro sesiones de 80 minutos cada una, se utilizan los horarios correspondientes a las clases de matemáticas fijadas en los horarios normales del subsector, las clases se realizan en el laboratorio de computación del colegio y la relación de alumno computador es uno a uno.

Cada clase tiene como objetivo el contribuir al logro en el aprendizaje de los Contenidos Mínimos Obligatorios, exigidos por el MINEDUC en el área de Las Fracciones.

En el inicio de cada clases solo se explica la forma técnica de manejar el software y el computador, después de esto, el alumno queda en completa libertad de trabajar la sesión como a él más le agrade, generalmente en cada lección los alumnos se van directamente a la etapa de evaluación y luego comienzan por el inicio de la clases.

Respecto de la metodología de construcción del REDt se utiliza la metodología de Robert Gagné la cual está desarrollada y justificada en el capítulo 2 Marco Teórico.

El grupo de control es sometido también a cuatro sesiones con clases tradicionales en los horarios que corresponden al subsector de matemáticas, las clases en aula son realizadas por el profesor.

Ambos grupos son sometidos a un pre y post test para poder evaluar.

3.6 ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN.

3.6.1 Antecedentes generales

El instrumento de medición utilizado para las etapas de pre y post test es una prueba única, aplicada al grupo experimental y de control respectivamente, su formato es del tipo prueba escrita SIMCE, es decir, esta compuesto por:

- a) Hojas escritas que contiene las preguntas con cuatro alternativas, y
- b) una hoja de respuesta, con el número de la pregunta y las opciones de alternativas para anotar las respuestas.

La construcción del test se realiza tomando en consideración factores que permitan disminuir al máximo las posibles fuentes de invalidación internas, adoptándose los siguientes criterios en su confección.

3.6.2 Cantidad y niveles de dificultad de las preguntas

La confección de las preguntas del test se realizan con preguntas extraídas desde la base de datos de preguntas SIMCE de años anteriores, ésta se encuentra a libre disposición de profesores y/o investigadores desde la página www.simce.cl, un porcentaje mínimo de preguntas se confeccionan en acuerdo mutuo entre los profesores y el investigador.

Se escogen 28 preguntas, distribuidas de la siguiente forma: 26 preguntas cerradas con cuatro alternativas cada una y 2 preguntas de desarrollo a ser respondidas y desarrolladas en las hojas de pregunta.

Las preguntas poseen distintos niveles de dificultades, cada nivel obtiene puntuaciones distintas:

Cuadro Nº 8 Puntaje asignado a las preguntas.

Tipo de pregunta	Puntaje
Nivel inicial.	1 Pto.
Nivel intermedio.	2 Ptos.
Nivel avanzado.	3 Ptos.

De acuerdo a los criterios mencionados anteriormente la estructura de la prueba es la siguiente:

Cuadro Nº 9 Estructura de la prueba en puntajes.

Tipo de preguntas	Cantidad de Preguntas	Puntaje	% del Total	Criterio SIMCE En niveles de complejidad valores %
Avanzado	4	12	28	28
Intermedio	11	22	47	50
Inicial	13	13	25	22
	Total Puntaje Prueba	47	100	

3.6.3 Evaluación y puntajes del Test.

El criterio de evaluación para el test es el mismo utilizado por el SIMCE para la evaluación de sus pruebas. Existen tres niveles de logro, a cada nivel corresponde un puntaje total

obtenido por el estudiante. Se puede apreciar en el cuadro que los niveles de logro están asociados a los intervalos de puntajes obtenidos.

El puntaje obtenido de cada estudiante se obtiene por: la sumatoria de los puntajes de respuestas correctas más el puntaje de dificultad asignado para cada pregunta en particular.

Tomando como referencia los criterios mencionados anteriormente se puede concluir que, el puntaje máximo del test equivale a 47 puntos.

En esta experiencia de investigación ningún alumno alcanzo el puntaje máximo.

Cuadro Nº 10 Intervalos de puntajes y niveles de logro.

Niveles de logro	% de respuestas correctas	Puntaje obtenido
Inicial	0-33	0 - 16
Intermedio	34-66	17 - 32
Avanzado	67-100	32 - 47

Cuadro Nº 11 Numero de pregunta y puntajes asignado.

En este cuadro se puede apreciar cuales son los puntajes asignados a cada una de las preguntas contenidas en el pre y post test respectivamente.

Nº Pregunta	Puntaje	Tipo de respuesta
1	1	Alternativas
2	1	Alternativas
3	1	Alternativas
4	1	Alternativas
5	1	Alternativas
6	1	Alternativas
7	1	Alternativas
8	1	Alternativas
9	2	Alternativas
10	2	Alternativas
11	1	Alternativas
12	1	Alternativas
13	1	Alternativas
14	2	Desarrollo
15	2	Alternativas
16	2	Alternativas
17	1	Desarrollo
18	2	Alternativas
19	2	Alternativas
20	2	Alternativas
21	2	Alternativas
22	2	Alternativas
23	1	Alternativas
24	3	Alternativas
25	2	Alternativas
26	3	Alternativas
27	3	Alternativas
28	3	Alternativas

3.6.4 Diseño y elaboración del Test.

La actividad de construcción del test se desarrolla a través de una propuesta del investigador al cuerpo docente y jefe de Unidad Técnico Pedagógica (UTP) del colegio, esta propuesta es finalmente adaptada, hasta lograr consenso respecto de: cantidad de preguntas, niveles de dificultad y contenidos mínimos obligatorios, después de cuatro reuniones con profesores y jefe de UTP, finalmente se aprueban las preguntas que integran el test.

Se coordinan y planifican los días y horarios en las cuales se realizarán las siguientes actividades:

- a) Aplicación del test antes y después, a los grupos de control y experimental respectivamente, en los horarios de clases normales del subsector matemáticas.
- b) Aplicación de cuatro clases con OA al grupo experimental en los horarios de clases asignados normalmente para este subsector.

3.6.4.1 Diseño final del Test.

A continuación se muestra el test aplicado a ambos grupos de estudiantes:

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

1) El concepto de mitad corresponde al dividir por:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

2) ¿Cual figura no corresponde a un entero?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

3) ¿Cual figura corresponde a una fracción?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

4) El concepto de la cuarta parte corresponde al dividir por:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

5) Hay 248 cajas de manzanas y que se deben entregar a 4 colegios de Puente Alto.
¿Cuántas cajas de manzanas recibió cada colegio?

- a) 26
- b) 36
- c) 56
- d) 62

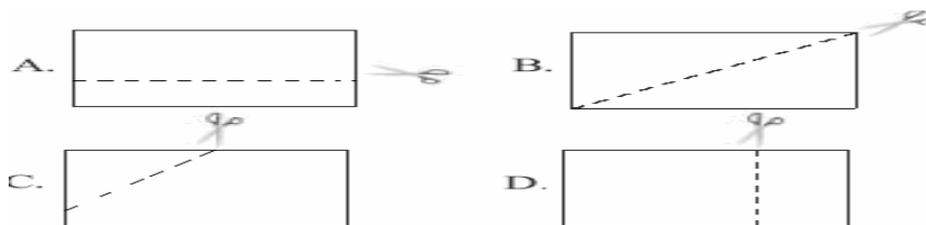
6) El concepto un tercio corresponde al dividir por:

- a) dos.
- b) cuatro.
- c) tres.
- d) ocho

7) 90 pasajeros van al estadio en dos buses. ¿Cuántos pasajeros van en cada bus?

- a) 30
- b) 33
- c) 45
- d) 90

8) ¿Cuál o cuáles de las figuras corresponde(n) al concepto de mitad?



- a) solo a.
- b) Solo b
- c) Solo c
- d) Solo d

9) Manuel quiere repartir unas fotos en dos álbumes. En cada uno quiere poner la misma cantidad. ¿Qué operación debe realizar?

- a) sumar.
- b) restar.
- c) dividir.
- d) multiplicar.

10) Alberto, Sebastián y Patricio juntaron 834 láminas y se las repartirán en partes iguales. ¿Cuántas le corresponden a cada uno?

- a) 276
- b) 277
- c) 278
- d) 279

11) El siguiente dibujo representa la mitad de una figura.



¿Cuál de los siguientes dibujos representa la figura completa?



12) Un litro de aceite son 1.000 cc. o ml. ¿Cuánto es medio litro de aceite?

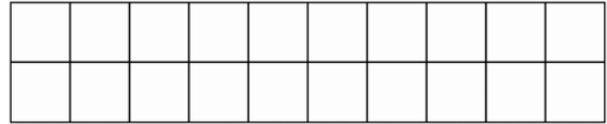
- a) 50 ml.
- b) 100 ml.
- c) 500 ml.
- d) 1.000 ml.

13) Un cuarto de litro corresponde a:

- a) 100 cc.
- b) 125 cc.
- c) 200 cc.
- d) 250 cc.

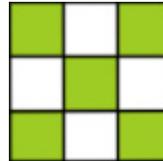
14) Colorea la siguiente fracción en la figura.

$$\frac{7}{20}$$



15) Las partes coloreadas verde de la figura

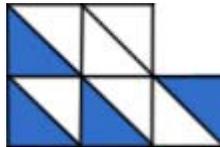
- a) cuatro noveno.
- b) cinco noveno.
- c) cuatro quintos.
- d) Cinco cuartos.



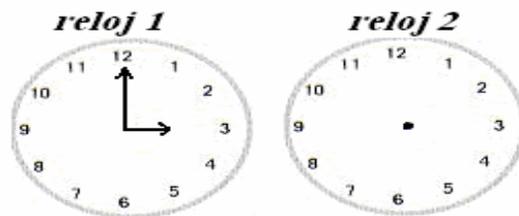
corresponde a la fracción.

16) En la figura las partes coloreadas azules corresponde a la fracción.

- a) $\frac{5}{10}$
- b) $\frac{4}{10}$
- c) $\frac{5}{4}$
- d) $\frac{4}{5}$



17) Sofía a las tres en punto resuelve unas divisiones, al terminar los ejercicios se da cuenta que han pasado un cuarto de hora. Coloca en el segundo reloj la hora en que termina Sofía su tarea.



18) Claudia miró la hora y calculó que le quedaba media hora para terminar sus tareas.
¿A qué hora debe terminar Claudia sus tareas?

- a) 6:15 horas.
- b) 6:25 horas
- c) 6:30 horas.
- d) 12:00 horas.



19) Miro el reloj1 y luego el reloj2 y me doy cuenta que



y luego el reloj2 y me doy cuenta que ha transcurrido.



- a) una hora.
- b) media hora.
- c) cuarto de hora.
- d) tercio de hora.

20) ¿Qué cantidad de líquido contiene este vaso?

- a) $\frac{1}{5}$
- b) $\frac{3}{4}$
- c) $\frac{2}{3}$
- d) $\frac{1}{4}$



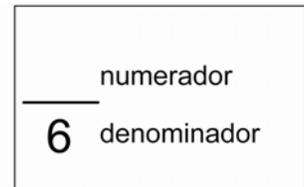
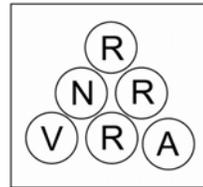
21) El bizcocho está dividido en 10 partes iguales.

El cocinero tiene en la bandeja una décimo parte del bizcocho, Como se escribe la fracción que esta en la bandeja?

- a) $\frac{2}{10}$
- b) $\frac{1}{10}$
- c) $\frac{9}{10}$
- d) $\frac{10}{10}$



22) Si \textcircled{R} representa a las pelotas rojas ¿Cómo se escribe la fracción que representa las pelotas Rojas?



- a) $\frac{2}{6}$
- b) $\frac{3}{6}$
- c) $\frac{1}{6}$
- d) $\frac{6}{6}$

23) Paula al comienzo del día tenía una botella con un litro de jugo en el primer recreo se tomo un cuarto de litro. ¿Cuanto jugo le queda?.

- a) un medio.
- b) dos cuartos
- c) tres cuartos
- d) un tercio

24) María José tiene 4 metros de cinta. Si corta la cinta en pedazos de $\frac{1}{2}$ metro cada uno. ¿Cuántos pedazos obtendrá?

- a) 4
- b) 6
- c) 8
- d) 10



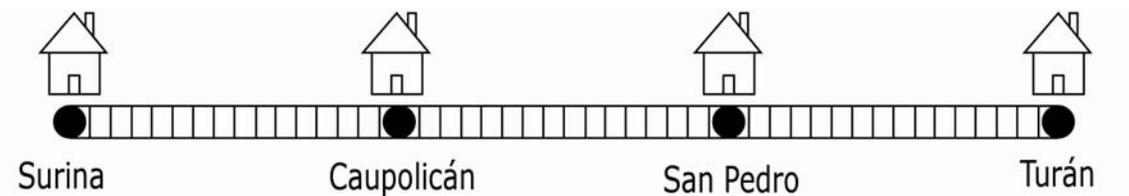
25) La señora María quiere comprar un kilogramo de plátanos, pero sólo le alcanza para la mitad. ¿Cuánto dinero paga por el medio kilogramo de plátanos si el kilogramo vale \$ 240?

- a) \$ 100
- b) \$ 110
- c) \$ 120
- d) \$ 150

26) El dibujo muestra el recorrido que hace un tren entre los distintos pueblos que se encuentran a igual distancia cada uno del siguiente.

Si Alberto vive en Surína y viaja a Turán, ¿Qué parte del recorrido total habrá hecho cuando el tren se detenga en Caupolicán?

- a) El total del recorrido.
- b) La mitad del recorrido.
- c) La cuarta parte del recorrido.
- d) La tercera parte del recorrido.

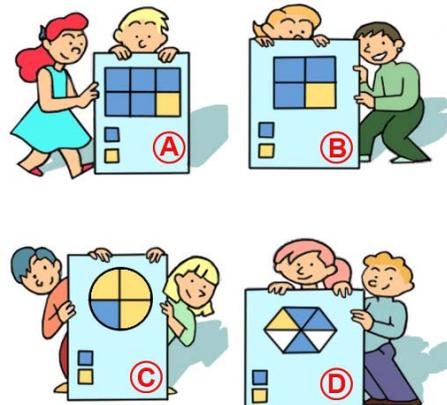


27) Observa la figura ¿Qué fracción representa los vidrios quebrados de la ventana derecha de la casa

- a) $\frac{2}{4}$
- b) $\frac{2}{6}$
- c) $\frac{2}{8}$
- d) $\frac{3}{4}$



28) A los alumnos del colegio se les pidió el trabajo de que dibujaran la fracción que corresponde a la superficie terrestre que esta cubierta de agua, si sabemos que esto corresponde a las tres cuartas partes de la tierra. ¿Qué grupo de alumnos representa en forma correcta la información si el



color azul del dibujo representa el agua y la amarilla la Porción de tierra?.

- a) Solo a
- b) Solo b
- c) Solo c
- d) Solo d

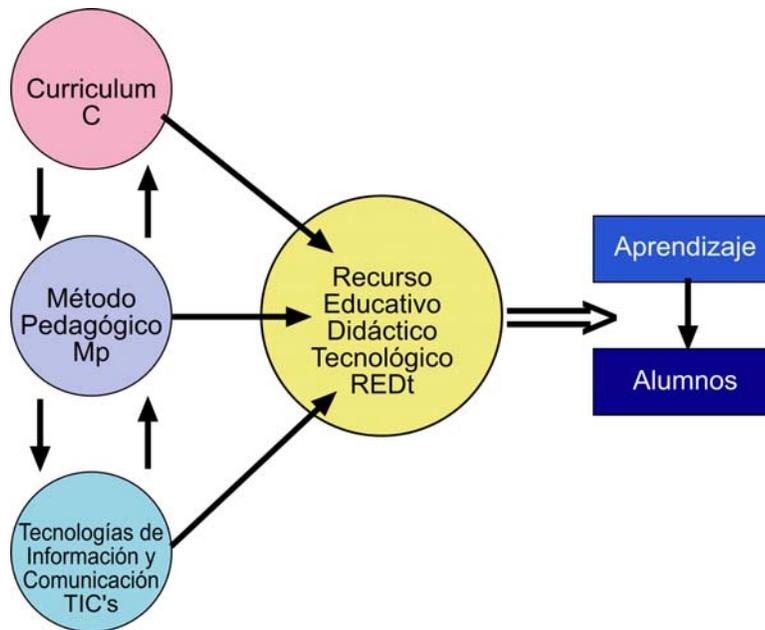
3.7 DISEÑO DE LAS CLASES

3.7.1 Consideraciones Generales de Diseño.

En este capítulo se aborda el tema del diseño y construcción de los recursos educativos didácticos tecnológicos basados en Objetos de Aprendizajes, se enfatiza la integración de los tres ámbitos sobre los cuales se desarrolla el proyecto:

- a) Currículo, contenidos del programa de estudio para cuarto año básico, matemáticas, considerando los tres primeros contenidos mínimos obligatorios de la unidad las fracciones.
- b) Modelo pedagógico de aprendizaje, basado en el Modelo de Entrenamiento de Robert Gagné.
- c) Uso y aplicación de TIC, para la construcción y empaquetamiento de los recursos educativos didácticos, basado en Objetos de Aprendizaje.

Figura N°4 La integración de currículo, método pedagógico de secuenciación del aprendizaje y el uso de TIC software de diseño son los insumos que permiten lograr REDt basados en OA para el aprendizaje.



3.7.2 Estructura y diseño de la Clase.

Se estima pertinente realizar ajustes a la metodología de Robert Gagné y de nueve pasos que originalmente tiene la metodología se resumen en siete etapas secuenciales y lineales respectivamente.

Se estima que para alcanzar algún logro en el aprendizaje de los tres primeros contenido mínimo obligatorio, será necesario preparar clases que tengan una duración de entre 60 y 80 minutos cada una. El proyecto contempla el diseño de tres clases en total, una por cada contenido mínimo obligatorio.

3.7.3 Secuenciación de la clase.

Cada clase queda integrada por siete etapas secuenciales y lineales, las cuales quedan definidas como sigue:

Etapa de atención del alumno.

Etapa de presentación de contenidos.

Etapa de conocimientos previos.

Etapa de desarrollo de contenidos.

Etapa de ejercicios simples, con retroalimentación.

Etapa de ejercicios más complejos con retroalimentación.

Etapa de evaluación final del aprendizaje.

Con el objeto de lograr una mayor comprensión del diseño de las clases y su secuenciación se dan ejemplos gráficos para cada una de las etapas utilizadas.

3.8 DISEÑO DE INTERFAZ GRÁFICA Y SECUENCIA DE CLASE.

3.8.1 Etapa de atención.

El objetivo en esta etapa es lograr que el alumno centre su interés en lo que esta visualizando y ponga sus sentidos en alerta al aprendizaje.



3.8.2 Etapa de presentación de contenidos.

En esta etapa se presentan el o los contenidos que serán expuestos en la clase, los contenidos serán entregados generalmente de un concepto a la vez, con la finalidad de mantener la característica de granularidad del OA y por tanto, aumentar las posibilidades de reutilizar en otros contextos educativos.

Ejemplo.



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window titled "Reload Content Preview - Mozilla Firefox". The address bar displays the file path: `file:///C:/Documents and Settings/usuario/reload/reload-editor/preview/ReloadContentPreview.htm`. The browser interface includes a search bar with "Google" and various navigation buttons. The main content area is titled "Reload Content Package Preview" and "Concepto fraccion". It features a navigation pane on the left with "Paso 2" and "Concepto fraccion" selected. The main content area displays a cartoon character pointing to a speech bubble that reads: "Comenzaremos con el Primer Nivel El Concepto de Fracción". The background is a gradient of orange and yellow. The taskbar at the bottom shows the "Inicio" button and several open applications, including "tesis_ahora", "Microsoft Offi...", "Reload Editor", and "Reload Content P...". The system clock shows "12:26".

3.8.3 Etapa conocimientos previos.

En esta etapa el objetivo esta centrado, en que el alumno recuerde cuales son los conocimientos previos requeridos, con la finalidad de prepararlo a recibir los nuevos aprendizajes, idealmente es recomendable proporcionar algún resumen de los conocimientos previos.

Ejemplo.



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a presentation slide titled "Reload Content Package Preview" with the subtitle "presentacion fracciones". The slide features a cartoon girl with a pink bow in her hair and a speech bubble containing the text: "Para entender las fracciones debemos recordar que al dividir un entero por una cantidad obtendremos partes iguales. Observa los siguientes ejemplos." The browser's address bar shows the file path: "file:///C:/Documents and Settings/usuario/reload/reload-editor/preview/ReloadContentPreview.htm". The browser's taskbar at the bottom shows several open applications, including "Inicio", "tesis_ahora", "Microsoft Offi...", "Reload Editor", and "Reload Content P...". The system tray shows the time as 12:43.

3.8.4 Etapa de desarrollo de contenidos.

En esta etapa el objetivo central es, entregar los nuevos conceptos que permitan al alumno iniciar el nuevo aprendizaje, idealmente explicar paso a paso los nuevos contenidos.

Ejemplo.



3.8.5 Etapa de ejercitación simple.

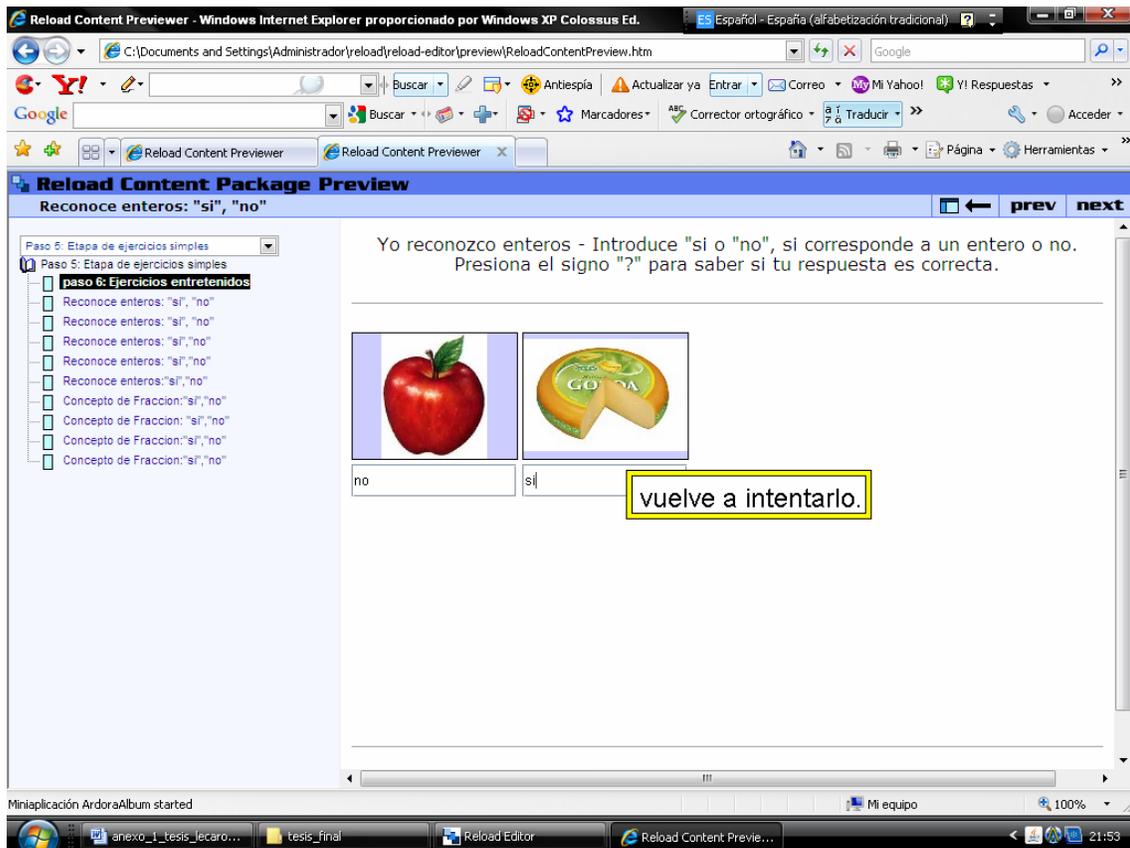
El énfasis de esta etapa es desarrollar la mayor cantidad de ejercicios para que el alumno pueda comprender las diferentes situaciones posibles en las cuales puede resolver problemas, utilizando los nuevos conocimientos aprendidos, generalmente el nivel de dificultad de los ejercicios va desde lo simple a lo complejo.

Ejemplo.



Se evalúa lo aprendido. Es recomendable el uso de ejercicios y pruebas que permitan indicarle al alumno, si está respondiendo de forma correcta o incorrecta, proporcionando nuevas oportunidades para responder si se ha equivocado indicando con algún símbolo si la respuesta es correcta.

Ejemplo. Pregunta contestada de forma incorrecta.



Reload Content Preview - Windows Internet Explorer proporcionado por Windows XP Colossus Ed. Español - España (alfabetización tradicional)

C:\Documents and Settings\Administrador\reload\reload-editor\preview\ReloadContentPreview.htm

Google

Reconoce enteros: "si", "no" prev next

Paso 5: Etapa de ejercicios simples

Paso 5: Etapa de ejercicios simples

paso 6: Ejercicios entretenidos

- Reconoce enteros: "si", "no"
- Concepto de Fraccion: "si", "no"

Yo reconozco enteros - Introduce "si" o "no", si corresponde a un entero o no.
Presiona el signo "?" para saber si tu respuesta es correcta.

no si

vuelve a intentarlo.

Miniaplicación ArdoraAlbum started

Mi equipo 100%

anexo_1_tesis_lecaro... tesis_final Reload Editor Reload Content Previe... 21:53

Ejemplo. Pregunta contestada en forma correcta.

Reload Content Preview - Mozilla Firefox

file:///C:/Documents and Settings/usuario/reload/reload-editor/preview/ReloadContentPreview.htm

Reload Content Package Preview

control 1

Paso 6

Paso 6

control 1

b) división

c) denominador.

d) resto

3) ¿Cual es la fracción que representa el punto en la recta ?

a) 9/12

b) 8/12

c) 4/12

d) 8/4

correcto

4) EL termino de la fracción que indica: " las partes que se toman de la unidad" corresponde a:

a) denominador

Terminado

Inicio

tesis_ahora

2 Microsof...

Reload Editor

Reload Editor

Reload Con...

E5

nero @SEARCH

13:38

3.8.6 Etapa de ejercicios más complejos con retroalimentación.

En esta etapa el objetivo es aumentar el nivel de dificultad de los ejercicios, pero siempre entregando retroalimentación de los resultados obtenidos.

Reload Content Preview - Windows Internet Explorer proporcionado por Windows XP Colossus Ed.

Español - España (alfabetización tradicional)

C:\Documents and Settings\Administrador\reload\reload-editor\preview\ReloadContentPreview.htm

Google

Reload Content Preview

Descriptor: escribe las fracciones

Paso 6: Ejercicios más difíciles

Descriptor: escribe las fracciones

Escribe las fracciones que representan las figuras coloreadas con palabras.

Haga clic aquí para activar y usar este control

Miniaplicación ArdoraPanelE started

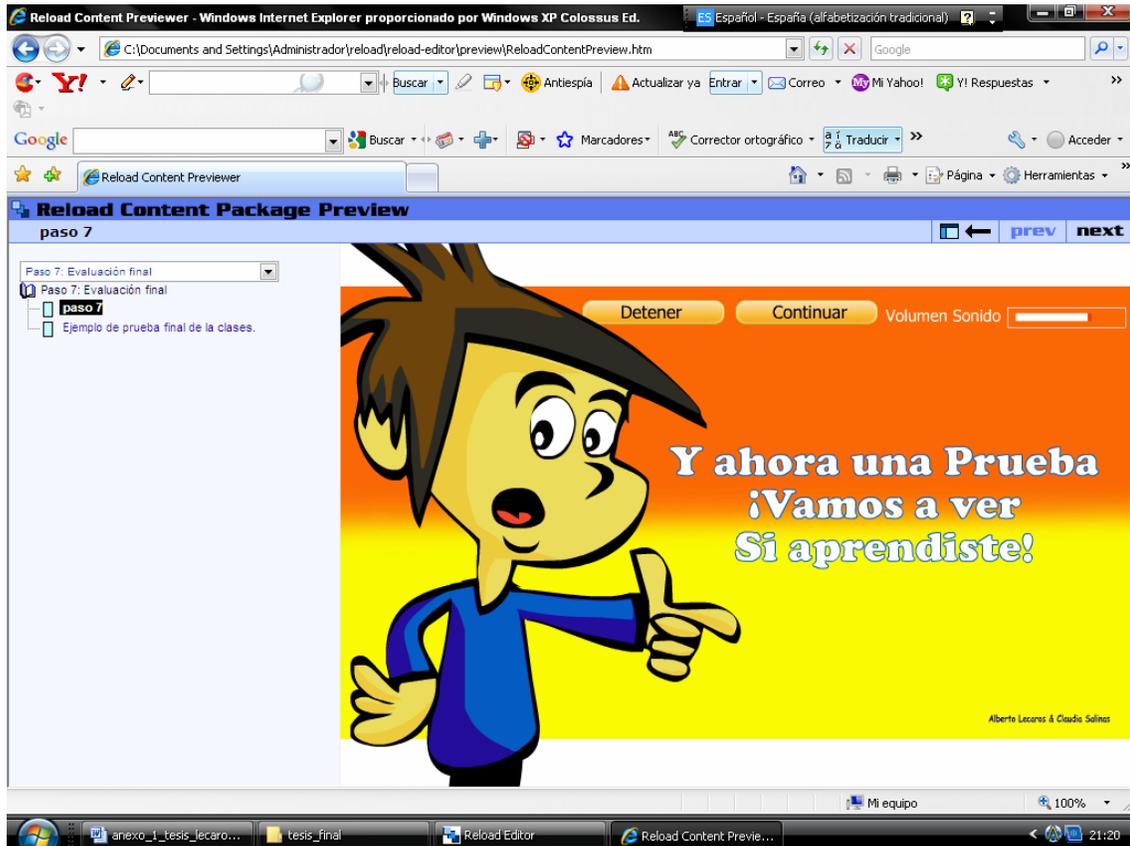
Mi equipo

22:08

3.8.7 Etapa de Evaluación del aprendizaje.

En esta etapa el objetivo es medir el aprendizaje del alumno y su capacidad de resolver situaciones problemas que están insertos en nuevos contextos.

Ejemplo.



3.9 SOFTWARE UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN GRÁFICA.

En la etapa de diseño gráfico multimedia y empaquetado de las clases, se utilizan distintas aplicaciones software, en la construcción, diseño de animaciones y de las clases, se pueden identificar tres procesos, claramente diferenciadas.

3.9.1 Animaciones, retoques fotográficos y diseños de imágenes:

Adobe Photoshop.

Adobe Ilustrador.

Adobe InDesign.

Macromedia Flash.

Macromedia FreeHand.

3.9.2 Construcción de pruebas y ejercicios interactivos.

Ardora.

Exe.

3.9.3 Software empaquetado de los metadatos, estándar SCORM, LOM v1.0

Reload Editor.

3.10 METADATOS

El metadato es la información que identifica el OA, este posee distintas categorías, como por ejemplo: general, metadato, educacional, relación, clasificación, ciclo de vida, derechos de autor. Esta información esta escrita en lenguaje de maquinas HTML o XML y su estándar es LOM, esta característica de escritura permite la búsqueda y encuentro de REDt en la red de Internet, en el caso de esta investigación, los metadatos fueron empaquetados en software Reload Editor.

A continuación explicaremos con un ejemplo, los metadatos de un OA en la categoría educacional.

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window titled "Reload Content Previewer - Mozilla Firefox". The address bar shows the file path: `file:///C:/Documents and Settings/usuario/reload/reload-editor/preview/ReloadContentPreview.htm`. The browser's search bar contains "Google".

The main content area is titled "Reload Content Package Preview" and "Fracciones". It features a navigation pane on the left with a tree view under "Paso 5" containing items like "entero manzana", "Fracciones", "fraccion naranja", and "Concepto de Fraccion". The "Fracciones" item is selected.

The main content area displays the following text: "Yo reconozco enteros - Introduce "si" o "no", si corresponde a un entero o no. Presiona el signo "?" para saber si tu respuesta es correcta."

Below the text are two images: a watermelon and a banana. To the right of the images is a box labeled "INTENTOS" containing the number "0". Below the images are two empty input boxes. A large yellow box with a question mark "?" is positioned below the input boxes.

At the bottom of the browser window, the status bar shows "Terminado". The Windows taskbar at the very bottom includes the Start button, a folder named "tesis_ahora", and several open applications: "Reload Editor" and "Reload Content Previ...". The system tray shows the time as 15:16.

3.10.1 Metadatos, Categoría Educacional.

Se muestra a continuación los campos comprendidos en la categoría educacional, en este caso particular usaremos el formulario que contiene el software Reload Editor.

Reload Content Previewer - Mozilla Firefox

Metadata - Reload

Edit

Profile: IMS LRM Profile

Form View | Tree View

Educational

Interactivity Type: Active

Learning Resource Type: Exercise

Interactivity Level: medium

Semantic Density: low

Intended end user role: Learner

Context: Primary Education

Typical age range: 7-9

Difficulty: easy

Typical learning time: 3 minutos

Description: Ejercicio para reconocer en concepto de entero

Language: es

Rights

Cost: no

Copyright and other restrictions: no

Description:

Relation

Kind:

Resource

Catalog Entry

Catalog:

Entry:

Import... Export... OK Cancel

Terminado

Inicio | tesis_ahora | Reload Editor | Reload Content P... | capitulo_tres - Mic... | ES | nero @SEARCH | 15:24

Tal como se puede observar, algunos campos del metadato, están definidas las opciones de llenado, como por ejemplo el campo Interactivity type que corresponde al tipo de interacción.

LOM v1.0 propone las siguientes alternativas para caracterizar la interacción del OA:

Active (para los contenidos interactivos), expositive (para los contenidos pasivos), mixed (para contenidos que comparten ambas características), indefine (para contenidos para los que no procede especificar el tipo de interacción).

En el caso de particular del ejemplo, corresponde la opción Active, pues la actividad permite la interacción de la interfaz gráfica y el estudiante, para poder resolver el ejercicio.

En campos donde no exista la elección de opción habrá que escribir y describir de la mejor forma posible la información solicitada, por ejemplo el campo description, permite, describir el uso y utilidad del recurso.

En el ejemplo, el campo description indica: “Ejercicio práctico para reconocer el concepto de entero”.

En la sección anexos de este trabajo, se encuentra en formato digital, el repositorio de OA utilizados en las lecciones aplicadas en la investigación, los contenidos de los metadatos se han escrito de acuerdo al estándar LOM v1.0.

CAPITULO IV RESULTADOS.

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 Estadísticos descriptivos, alumnos con rendimientos medios y bajos.

Los cuadros siguientes muestran los resultados expresados en puntajes de la aplicación de pre y post test en los grupos control y experimental para el grupo de alumnos con rendimientos medios y bajos, es decir alumnos con promedios en el subsector de matemáticas para el primer semestre con notas iguales e inferiores a **5,5**.

Cuadro Nº 15. Grupo Experimental.

Grupo Experimental	Puntaje Test	
	Pre	Post
Media	27	33
Desviación Estándar	7	8
Tamaño de muestra	20	
	Notas primer semestre matemáticas	
Media	4,7	
Desviación Estándar	0,7	

Cuadro Nº 16 Grupo Control.

Grupo Control	Puntaje Test.	
	Pre	Post
Media	28	30
Desviación Estándar	6	6
Tamaño de muestra	22	
	Notas primer semestre matemáticas	
Media	4,9	
Desviación Estándar	0,6	

Al comparar el comportamiento de las medias o promedios, es posible apreciar lo siguiente: el aumento del puntaje promedio obtenido por el grupo experimental, con un crecimiento de seis puntos, este aumento es explicado por el aprendizaje de los contenidos mínimos obligatorios, a través de las clases con OA. El grupo de control presenta una ganancia de dos puntos la que es atribuible al hecho de las clases tradicionales efectuadas por el profesor, por tanto podemos inferir que el método de clases con OA produce mejores logros en rendimientos promedios en aprendizaje que la clases tradicionales.

4.1.2 Estadísticos descriptivos, alumnos con rendimientos bajos.

Los cuadros muestran los resultados expresados en puntajes de la aplicación de pre y post test a los grupos de control y experimental, para el grupo de alumnos con rendimientos bajos, es decir alumnos con promedios en el subsector de matemáticas para el primer semestre con notas iguales e inferiores a **4,5**.

Cuadro Nº 17 Grupo experimental bajo rendimiento.

Grupo Experimental	Puntaje Test.	
	Pre	Post
Media	24	31
Desviación Estándar	5	8
Tamaño de muestra	10	

Cuadro Nº 18 Grupo Control bajo rendimiento.

Grupo Control	Puntaje Test.	
	Pre Test	Post Test
Media	24	27
Desviación Estándar	6	4
Tamaño de muestra	10	

Al compara el comportamiento de las medias o promedios en alumnos con bajos rendimientos en matemáticas, es posible apreciar lo siguiente: el aumento del puntaje promedio obtenido por el grupo experimental, con un crecimiento de siete puntos, este aumento es explicado por el aprendizaje de los contenidos a través de las clases con OA. El grupo de control presenta una ganancia de tres puntos la que es atribuible al hecho de las clases tradicionales efectuadas por el profesor, por tanto podemos inferir que el método de clases con OA produce mejores rendimientos promedios en aprendizaje que la clases tradicionales para alumnos con bajos rendimientos en matemáticas.

4.1.3 Distribución de frecuencia por niveles de aprendizajes.

Grupo de rendimientos medios y bajos.

El objetivo de este análisis es verificar como se distribuyen las frecuencias de puntajes y los niveles de aprendizaje de acuerdo a criterio SIMCE.

Se contrastan los resultados antes y después de las clases con OA para el grupo experimental y los resultados antes y después para el aprendizaje de los contenidos con clases tradicionales.

Cuadro Nº 19 Distribución de frecuencias Grupo experimental rendimientos medios y bajos.

Grupo Experimental	Frecuencia de puntajes		Nivel de Aprendizaje
	Pre	Post	
0-18	3		Inicial
19-31	12	7	Básico
32-47	5	13	Avanzado
	Total alumnos	20	

Se puede apreciar en el grupo experimental que los alumnos se mueven desde una situación inicial heterogénea respecto de los niveles de aprendizaje a una nueva situación de concentración en el nivel avanzado, este hecho queda constatado a través de los resultados, tal situación evidencia una ganancia en el aprendizaje para los alumnos del grupo experimental.

Cuadro N° 20 Distribución de frecuencias Grupo control, rendimientos medios y bajos.

Grupo Control	Frecuencia de puntajes		Nivel de Aprendizaje
	Pre	Post	
0-18	2		Inicial
19-31	15	12	Básico
32-47	5	10	Avanzado
Total Alumnos	22	22	

El grupo control también muestra una situación similar al del grupo experimental, es decir, los alumnos se mueven desde una situación inicial heterogénea respecto de los niveles de aprendizaje a una nueva situación de concentración mas homogénea en el nivel avanzado, este hecho queda constatado a través de los resultados, tal situación evidencia una ganancia en el aprendizaje para los alumnos del grupo control.

4.1.4 Distribución de frecuencia por niveles de aprendizajes.

Grupo de rendimientos bajos

El objetivo de este análisis es verificar como se distribuyen las frecuencias de puntajes y los niveles de aprendizaje de acuerdo a criterio SIMCE.

Se contrastan los resultados antes y después de las clases con OA para el grupo experimental y los resultados antes y después para el aprendizaje de los contenidos con clases tradicionales.

Cuadro N° 21 Distribución de frecuencias Grupo experimental rendimientos bajos.

Grupo Experimental	Frecuencia de Puntajes		Nivel de Aprendizaje
	Pre	Post	
0-18	2		Inicial
19-31	7	5	Básico
32-47	1	5	Avanzado
Total alumnos	10	10	

Se puede apreciar en el grupo experimental que los alumnos de bajo rendimiento en el subsector de matemáticas se mueven desde una situación inicial heterogénea respecto de los niveles de aprendizaje a una nueva situación de concentración en los niveles

básicos y avanzado, este hecho queda constatado a través de los resultados, tal situación evidencia una ganancia en el aprendizaje para los alumnos del grupo experimental.

Cuadro Nº 22 Distribución de frecuencias Grupo control, rendimientos bajos

Grupo Control	Frecuencia de puntajes		Nivel de Aprendizaje
	Pre	Post	
0-18	2		Inicial
19-31	8	9	Básico
32-47		1	Avanzado
Total alumnos	10	10	

En el grupo control la movilidad es mínima, los alumnos se mueven desde una situación inicial concentradas en un nivel básico respecto de los niveles de aprendizaje a una situación de concentración en el nivel básico, este hecho queda constatado a través de los resultados, tal situación evidencia una mínima ganancia en el aprendizaje para los alumnos del grupo control de bajo rendimiento con clases tradicionales.

Se puede interpretar de la información contenida en los cuadros que el grupo experimental presenta una mayor ganancia y movilidad de los alumnos desde los niveles iniciales hacia los básicos y avanzados.

4.2 TEST ESTADÍSTICO MANN-WHITNEY O DE WILCOXON.

4.2.1 Grupo Experimental pre y post test.

El resultado para el grupo experimental es de un Z calculado igual a $Z=-2.42$ contrastado con un Z teórico, se rechaza hipótesis nula si: $-1,96 \leq Z \leq 1,96$

Con lo cual se puede concluir que:

Existen diferencias estadísticas significativas de puntajes entre el pre y post test, esto significa que entre el inicio y término de la investigación se ha producido una ganancia neta de puntaje que se traduce como una medida de aumento en logro del aprendizaje por parte de los alumnos que participan con un aprendizaje de clases basadas en OA.

4.2.2 Grupo de Control pre y post test.

El resultado para el grupo control es de un Z calculado igual a $Z=-0,95$ contrastado con un Z teórico, se acepta hipótesis nula si: $-1,96 \leq Z \leq 1,96$ Con lo cual se puede concluir que: No existen diferencias estadísticas significativas de puntajes entre el pre y post test, esto significa que entre el inicio y término de la investigación no se ha producido una ganancia neta de puntaje que se traduce como una medida de aumento en el aprendizaje por parte de los alumnos que participan con un aprendizaje de clases tradicional.

4.2.3 Grupo Experimental y grupo de control, post test.

El resultado de la aplicación del Test de Mann-Whitney o de Wilcoxon. Comparando al grupo experimental con el grupo de control en el post test, con un Z calculado igual a $Z=0,73$ contrastado con un Z teórico de: $-1,96 \leq Z \leq 1,96$

De acuerdo a estos resultados se acepta hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación.

Hipótesis de investigación Hi.

El logro esperado en el aprendizaje en el subsector matemáticas de los tres primeros contenidos mínimos obligatorios de Las Fracciones, en alumnos de cuarto año básico, con rendimiento escolar medio y bajo, que participan en el proceso de aprendizaje con un diseño de clase basado en Objetos de Aprendizajes (OA) es mayor, respecto de los que participan con el modelo de clases tradicional.

Por tanto podemos concluir que las diferencias de puntajes obtenidas en el post test del grupo experimental respecto de las del grupo de control no son estadísticamente significativas. Aun cuando las ganancias netas de puntaje son mayores para el grupo experimental.

CAPITULO V CONCLUSIONES.

5.1 ANTECEDENTES GENERALES.

El desarrollo de las conclusiones se presenta en el siguiente orden, primero se da respuesta a las preguntas de investigación, luego se procede a la verificación de los objetivos generales y específicos propuestos, para terminar con las recomendaciones y alcances del estudio. Producto de los hallazgos de la presente investigación.

5.2 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

a) ¿Los recursos educativos didácticos con tecnologías (REDt) basados en Objetos de Aprendizaje (OA) permitirán lograr mejoras en los procesos de aprendizajes, en alumnos con rendimientos escolares medios y bajos en el Subsector matemáticas?

De acuerdo a los antecedentes considerados tales como: diseño de las clases, aplicación de las TIC en aula y la aplicación de modelos de evaluación cuantitativa no paramétricas del impacto de las clases con OA en los alumnos del grupo experimental podemos afirmar lo siguiente.

Se aplicó el test estadístico no paramétrico de Wilcoxon para contrastar la hipótesis de investigación ene. Post test y se compara al grupo control con el experimental, arrojando los siguientes resultados:

El resultado de la aplicación del Test de Mann- Whitney o de Wilcoxon. Comparando al grupo experimental con el grupo de control en el post test, con un Z calculado igual a $Z=0,73$ contrastado con un Z teórico de: $-1,96 \leq Z \leq 1,96$

De acuerdo a estos resultados se acepta hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación.

Hi: El logro esperado en el aprendizaje en el subsector matemáticas de los tres primeros contenidos mínimos obligatorios de Las Fracciones, en alumnos de cuarto año básico, con rendimiento escolar medio y bajo, que participan en el proceso de aprendizaje con un diseño de clase basado en Objetos de Aprendizajes (OA) es mayor, respecto de los que participan con el modelo de clases tradicional.

Por tanto podemos concluir que las diferencias de puntajes obtenidas en el post test del grupo experimental respecto de las del grupo de control no son estadísticamente significativas.

Aún cuando se puede apreciar que los rendimientos del grupo experimental son mayores que los del grupo de control, tal situación es prometedora y auspiciosa a la hora de evaluar los resultados de la intervención con OA, pues esta forma de aprendizaje efectivamente si produce mejoras en los rendimientos de alumnos con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en general y el aprendizaje de los tres primeros contenidos mínimos obligatorios de las fracciones en particular.

b) ¿Una clase diseñada con REDt, basado en OA, puede ser ubicada con facilidad en la red de Internet, si es que cumple con los estándares de empaquetamiento *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) y la escritura de metadatos de acuerdo al estándar Learning Object Metadata (LOM).

De acuerdo a los antecedentes considerados tales como:

Diseño de la clase, empaquetado de los REDt basados en OA en el software Reload Editor, y la escritura de los metadatos de acuerdo al estándar LOM versión 1.0, se han realizado las siguientes actividades con éxito.

- 1) Las clases han sido guardadas y grabadas en un formato comprimido del tipo *.ZIP, el cual puede ser incorporado a distintas plataformas virtuales de enseñanza y aprendizaje en este caso particular esta alojada en la siguiente dirección. <http://www.facsovirtual.cl/course/view.php?id=10>
Que corresponde a la plataforma virtual de la escuela de postgrado de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile.
- 2) La incorporación de las clases a un repositorio internacional de recursos educativos. <http://161.67.140.11/agora/>

Estas actividades permiten: buscar, encontrar, visualizar y descargar los recursos generados por esta investigación.

5.3 VERIFICACION DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

5.3.1 Objetivo General.

Diseñar y evaluar cuantitativamente recursos educativos didácticos con tecnología (REDt) basada en OA, verificar empíricamente, cómo estos recursos pueden contribuir al logro en los procesos de aprendizajes, en alumnos con rendimientos medios y bajos en el subsector matemáticas, en la unidad de Las Fracciones, para el nivel de cuarto año básico, nivel NB2.

Este objetivo es cumplido a cabalidad, pues para poder evaluar el impacto de los REDt basados en OA fue necesaria la creación de los respectivos REDt los que fueron aplicados en las clases y evaluados a los respectivos estudiantes del grupo experimental, durante los periodos de tiempo planeados.

5.3.2 Objetivos Específicos.

a) Diseñar tres clases con REDt basados en OA que permitan ser utilizados en aula para enseñar los tres primeros contenidos mínimos obligatorios (CMO) contenidos en el currículo prescrito por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) en la unidad de Las Fracciones, para alumnos de cuartos años básicos.

El diseño y creación de las clases se cumple, pues es el insumo esencial para poder realizar e impartir las respectivas clases al grupo experimental, los recursos creados fueron alojados en las siguientes direcciones en la red de Internet.

www.facsovirtual.cl y <http://161.67.140.11/agora/recurso/administrar/>

También se adjunta todos los archivos de las clases en un dispositivo de almacenamiento de información CD, adjunta a este informe final.

b) Evaluar cuantitativamente el logro en el aprendizaje de los contenidos mínimos obligatorios del subsector matemáticas, para los tres primeros contenidos mínimos obligatorios, de la unidad: Las Fracciones.

La evaluación cuantitativa del impacto en el logro del aprendizaje, fue realizada de acuerdo al modelo estadístico no paramétrico utilizado, de acuerdo a las normas, metodología y estándares de investigación social en educación.

En el proceso de diseño pedagógico y generación de los OA se tomaron en consideración los tres primeros contenidos mínimos obligatorios contenidos (CMO) en el currículo prescrito por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) en la unidad de Las

Fracciones para alumnos de cuartos años básicos, permitiendo contar con un recurso que es valioso por razones de contenidos y diseño gráfico, en general se puede apreciar que los estudiantes estaban contentos y agradecidos de participar es este nuevo proceso de aprendizaje, tal situación era evidente al momento de ir a buscarlos a sus salas de clases y llevarlos al laboratorio de computación en donde estaban los computadores con las clases respectivas.

c) Producir y empaquetar los REDt, para que sea accesible a todo público, este objetivo se logra al cumplir dos requerimientos técnicos básicos: empaquetando las tres clases con REDt basados en OA, bajo estándar SCORM, y alojar los recursos digitales sobre una plataforma virtual de aprendizaje, esto permite; dejarlos visibles y accesibles a través de Internet, para todo público.

Se diseñaron tres clases con recursos educativos didácticos con tecnología REDt basada en Objetos de Aprendizajes estos recursos fueron empaquetados de acuerdo al estándar SCORM y se agregan los respectivos metadatos versión LOM v1.0. Esta actividad fue realizada con en el software Reload Editor.

Los recursos educativos didácticos tecnológicos basados en OA generados en esta investigación poseen dos fuentes o líneas creativas, por una parte las generadas y creadas por el propio investigador y el equipo de diseño gráfico y otras las reutilizadas a partir de la búsqueda de recursos en Internet, como una forma de probar la eficacia de Internet, en la búsqueda de recursos en general y la búsqueda de recursos educativos didácticos en particular.

Las clases producidas en esta investigación están ubicadas en el portal de post grado de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile, siendo su dirección <http://www.facsovirtual.cl/course/view.php?id=10> desde donde las lecciones pueden ser visualizadas y descargadas para su uso y reutilización por parte de profesores y alumnos de forma gratuita.

5.4 SUGERENCIAS Y ALCANCES.

Algunas sugerencias de naturaleza técnica y de diseño para mejorar la calidad de los REDt basados en OA .

Finalizada la aplicación de los REDt en el grupo experimental, la reflexión inicial es que los recursos pueden ser mejorados al menos en dos ámbitos: calidad gráfica multimedia y

aspectos de contenidos pedagógicos, el mejoramiento en la interactividad de las interfaces con los alumnos, aspectos tales como colores, sonidos, usabilidad y programación de actividades.

En general las secuencias de aprendizaje referida a los ejercicios y pruebas, pueden ser mejorados en forma y contenidos, por otra parte, es también importante diseñar guías y contenidos que puedan servir al profesor en futuras sesiones de ejercicios, otra situación particular a resolver, es indicarle al alumno en forma puntual a través de la interfaz, cuales deben ser los contenidos de las lecciones que ellos deberían copiar en su cuaderno, pues muchos alumnos tuvieron la tendencia inicial de copiar gran parte de los contenidos, en el cuaderno, finalmente otro aspecto a mejorar es la retroalimentación, en términos prácticos, cuando un alumno se equivoca frente a una situación problema propuesto, el ideal es generar una nueva oportunidad de aprendizaje.

Respecto de las sugerencias y alcances de este trabajo e investigación podemos inferir que la tendencia mundial en el uso y diseño de REDt basados en OA, indican que los OA están en una etapa de introducción en el mundo de la educación, existen distintos organismos privados y estatales en distintos países del mundo, que realizan esfuerzos para desarrollar, crear y usar OA en los procesos de enseñanza y aprendizaje, esta situación queda en evidencia en las presentaciones y propuestas de profesores, investigadores en la conferencia Ccita2009 donde se reunieron especialistas de Latinoamérica y Europa, planteando las grandes oportunidades y desafíos en esta nueva forma de generar recursos digitales para el aprendizaje, en tal sentido en Chile se deberían hacer esfuerzos institucionales y/o gubernamentales en términos de incentivar la creación y desarrollo de estos recursos en los distintos niveles de la educación en Chile, desde la enseñanza preescolar a la profesional universitaria y la laboral.

Se debería propiciar la búsqueda y generación de contactos y alianzas estratégicas con organizaciones sin fines de lucro que buscan incorporar y compartir recursos educativos didácticos con tecnologías basados en objetos de aprendizajes de calidad, en particular se recomienda a la Escuela de Educación de la Universidad de Chile, potenciar la generación y uso de OA en pregrado para la carrera de Educación Parvularia y Básica Inicial, desde donde se pueden hacer aportes significativos a nivel de universidad y país en lo general y en el ámbito de la convivencia escolar que es una de las líneas fuertes de investigación y extensión del departamento de educación en particular.

VI ABREVIATURAS

CMO: Contenidos mínimos obligatorios.

CcITA2009: Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías de Aprendizaje año 2009.

Hi: Hipótesis de investigación.

Ho: Hipótesis nula.

HTML: HyperText Markup Language, Lenguaje de Marcas de Hipertexto.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

LACLO: Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizajes.

LOM V1.0: Learning Object Metadata, Estándares de metadatos para objetos de aprendizajes versión 1.0.

LMS: Learning Management System.

MINEDUC: Ministerio de Educación de Chile.

OA: Objetos de Aprendizajes.

OF: Objetivos fundamentales.

REDt: Recursos educativos didácticos con tecnologías.

SIMCE: Sistema Nacional de Evaluación de resultados de Aprendizaje

SCORM: Sharable Content Object Reference Model.

TIC: Tecnologías de información y comunicación.

TCP/IP: Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet

TEC: Tecnologías para una Educación de Calidad

UNESCO: La organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

www: Word Wide Web.

XML: Extensible Markup Language, lenguaje de marcas extensible.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BERGER, Peter y Luckmann. La construcción social de la realidad. Amorrortu, 2005, 71 pp.

BLALOCK Hubert M. Estadística Social. Fondo de Cultura Económica. México 1996, 221 pp.

BRUNNER José Joaquín. Educación e Internet ¿La próxima revolución?. FCE 2003, 45 pp.

CASTELLS Manuel. La era información. La sociedad Red. Siglo Veintiuno 2005, 43 pp.

CISCO Systems. Technology in Schools, Whats the research Says. 2006, pp.6-8.

COMITÉ de estandarización de Tecnologías Educativas. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE) New York, NY 10016-5997, USA. 2002, pp. 5-10.

COSTA Joan, Moles Abraham. Imagen didáctica, Enciclopedia de diseño CEA 1992, pp. 43-57.

CAMPBELL Donald, Stanley Julian. Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social. Amorrortu 1995, pp. 44-93.

GAGNE, Robert. The conditions of learning. McGraw-Hill. (1993)

GARCÍA Canclini, Latinoamericanos buscando lugar en este siglo, Paidós, 2002, 12 pp.

GIDDENS Anthony. Un Mundo desbocado, Los efectos de la globalización en nuestras vidas. Taurus 2000, 23 pp.

HERNANDEZ Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill, segunda edición, 1998, 118 pp.

HEINZE, A & Procter, C. Reflections on the use of blended learning. Proceedings of Education in a Changing Environment. University of Salford, 2004, 79 pp.

MINISTERIO de Educación de Chile. Programas de estudio para cuarto básico, matemáticas, 2002, pp. 145-148

MORIN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Buenos Aires, Nueva Visión, 2001, pp. 15-31.

SITES 2006. Second information technology in education study, 2006, 5 pp.

SILVA, Manuel. La innovación curricular en el contexto de la cultura escolar. Pensamiento educativo. Vol. 29, 2001, pp. 231-240.

SILVA Pino, Cesar Alfonso. Creación colaborativa de metadata para objetos de aprendizajes. Tesis Ingeniero civil en computación. Santiago, Chile Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 2007, 16 pp.

POPPER, Kart. El conocimiento de la ignorancia. Revista On-Line Universidad Bolivariana, Volumen I, Año I. 2001, 5 pp.

ROSCHELLE, Jeremy. PEA, Roy. HOADLEY, Christopher. GORDÓN, Douglas y JEANS, Barbara A. Changing How and What Children Learn in School with Computer Based Technologies. Children and Computer Technology, 2000,79 pp.

TOURAINE, Alain. ¿Podemos vivir juntos?. FCE, México, 1997, 9 pp.

UNESCO, Estándares de competencias en TIC para docentes. Londres, Enero de 2008, 2 pp.

WILEY, David. A. 2000. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed), The instructional use of learning objects, 2000, 45 pp.

VIII REFERENCIAS LINKCOGRAFICAS.

< <http://www.ccita2009.org> >. La Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías de Aprendizaje (CclTA 2009). [Consulta: 31 de mayo 2009].

<<http://www.facsovirtual.cl>>. [Consulta: 15 de Agosto 2009]

<<http://www.facsovirtual.cl/course/view.php?id=10>>. [Consulta: 31 de Junio 2009]

<<http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>>. [Consulta: 14 de Septiembre 2008]

<http://www.curriculum-mineduc.cl/docs/fichas/4b03_matematica.pdf>. [Consulta: 31 de mayo 2009]

<http://www.simce.cl/index.php?id=246&no_cache=1>. [Consulta: 31 de mayo 2009]

<<http://ieeeltsc.wordpress.com/working-groups/learning-object-metadata/>> [Consulta: 30 de Junio 2009]

<<http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=caead931-4526-43fd-b28d-9b1e73d1744d&ID=180642>> [Consulta: 30 de Junio 2009]

<<http://news.netcraft.com/> > [Consulta: 17de Junio 2009]

<<http://161.67.140.11/agora/>> [Consulta: 17de Junio 2009]

<<http://www.reload.ac.uk/>> [Consulta: 17de Junio 2009]

<http://webardora.net/index_cas.htm> [Consulta: 17de Junio 2009]

<http://webardora.net/index_cas.htm > [Consulta: 17de Junio 2009]

IX ANEXOS

1) Selección de muestra por rendimiento en el subsector de matemáticas.

Prom. Notas 1 Semestre	Grupo Experimental	Completo	Limpio	pareado.	
	Pre test		Post Test		
5,1	Fernando Medel	28	Fernando Medel	24	1
5,4	Patricio Carrasco	37	Patricio Carrasco	39	2
3,3	Francis Tigro	18	Francis Tigro	25	3
4,1	Matias Farias	10	Matias Farias	19	4
5,4	Francisco Veliz	28	Francisco Veliz	34	5
6,1	Ivan Sanchez	29	Ivan Sanchez	30	6
5,2	Andres Moscoso	31	Andres Moscoso	39	7
4,5	Ivan Molina	24	Ivan Molina	39	8
4,4	Maximiliano Galleguillos	38	Maximiliano Galleguillos	36	9
5,4	Jose Jimenez	30	Jose Jimenez	35	10
5,5	Jaime Concha	37	Jaime Concha	40	11
5,5	Alberto Gonzales	37	Alberto Gonzales	43	12
5,7	Felipe Muñoz	25	Felipe Muñoz	35	13
4,0	Mauricio Wunzierl	30	Mauricio Wunzierl	34	14
6,2	Damian Ulloa	22	Damian Ulloa	44	15
6,5	Sebastian Seguel	42	Sebastian Seguel	45	16
4,5	Douglas Poblete	20	Douglas Poblete	21	17
4,2	Juan Baeza	32	Juan Baeza	45	18
3,4	Dante Cortes	30	Dante Cortes	31	19
5,3	Mauricio Ramirez	29	Mauricio Ramirez	32	20
5,6	Eric Mendiburu	29	Eric Mendiburu	37	21
6,4	Kevin Vega	32	Kevin Vega	34	22
5,6	Matias Gonzales	33	Matias Gonzales	35	23
4,4	Lucas Curiche	22	Lucas Curiche	30	24
6,2	Ivo Vergara	31	Ivo Vergara	31	25
6,3	Eduardo Huenchun	38	Eduardo Huenchun	38	26
4,0	Marcelo Gonzalez	16	Marcelo Gonzalez	21	27
4,3	Bryan Aros	23	Bryan Aros	37	28
4,1	Nelson Diaz	26	Nelson Diaz	30	29
5,4	Diego Lopez	32	Diego Lopez	40	30

Prom. Mat. **Grupo Control Completo Limpio pareado C. Notas**

1 Semestre.	Pre Test	Post Test
5,5 Ariel Abaroa	25 Ariel Abaroa	39
5,4 Francisco Cardena	25 Francisco Cardena	29
4,8 Alonso Gonzalez	27 Alonso Gonzalez	20
5,4 Carlos Vega	36 Carlos Vega	32
6,0 Alejandro Gamboa	40 Alejandro Gamboa	40
4,5 Patrik Fonseca	27 Patrik Fonseca	27
6,0 Kevin Quintero	44 Kevin Quintero	46
5,8 Brayan Riquilme	42 Brayan Riquilme	38
5,6 Benjamin Medina	38 Benjamin Medina	26
6,8 Davod Alarcon	39 Davod Alarcon	44
5,5 Franco Jaque	30 Franco Jaque	41
5,5 Sebastian Jorquera	35 Sebastian Jorquera	38
4,0 Sergio Honmazalas	12 Sergio Honmazalas	26
5,5 Javier Borquez	30 Javier Borquez	39
5,8 Cristobal Cantillana	40 Cristobal Cantillana	41
6,3 Alejandro Martinez	34 Alejandro Martinez	40
5,8 Eric Palavecino	36 Eric Palavecino	39
5,6 Sebastian Delgado	41 Sebastian Delgado	42
5,0 Luis Hernandez	30 Luis Hernandez	32
5,2 Luis Gonzalez	37 Luis Gonzalez	33
4,9 Patricio Urrutia	25 Patricio Urrutia	27
3,7 Sebastian Mancilla	28 Sebastian Mancilla	22
3,7 Leonardo Sanchez	20 Leonardo Sanchez	23
4,1 Gido Aceiton	29 Gido Aceiton	28
6,6 Francisco Valdez	44 Francisco Valdez	44
5,1 Ariel Bascuñan	35 Ariel Bascuñan	38
4,5 Sebastian Valdenegro	22 Sebastian Valdenegro	30
4,7 Miguel Anacona	31 Miguel Anacona	24
4,5 Bayron R	28 Bayron R	29
4,5 Matias Perez	18 Matias Perez	34
5,1 Cristobal Vejar	31 Cristobal Vejar	32
6,1 Joaquin moya	34 Joaquin moya	38

2) Selección de muestra por rendimiento en el subsector de matemáticas.

Promedios de notas iguales e inferiores a 5,5.

Grupo Experimental Completo Limpio pareado sin buenos promedios

Notas Prom. 1 Semestre	Pre test	Post Test	correlativo
5,1 Fernando Medel	28 Fernando Medel	24	1
5,4 Patricio Carrasco	37 Patricio Carrasco	39	2
3,3 Francis Tigro	18 Francis Tigro	25	3
4,1 Matias Farias	10 Matias Farias	19	4
5,4 Francisco Veliz	28 Francisco Veliz	34	5
5,2 Andres Moscoso	31 Andres Moscoso	39	6
4,5 Ivan Molina	24 Ivan Molina	39	7
5,4 Jose Jimenez	30 Jose Jimenez	35	8
5,5 Jaime Concha	37 Jaime Concha	40	9
5,5 Alberto Gonzales	37 Alberto Gonzales	43	10
4,0 Mauricio Wunzierl	30 Mauricio Wunzierl	34	11
4,5 Douglas Poblete	20 Douglas Poblete	21	12
4,2 Juan Baeza	32 Juan Baeza	45	13
3,4 Dante Cortes	30 Dante Cortes	31	14
5,3 Mauricio Ramirez	29 Mauricio Ramirez	32	15
4,4 Lucas Curiche	22 Lucas Curiche	30	16
4,0 Marcelo Gonzalez	16 Marcelo Gonzalez	21	17
4,3 Bryan Aros	23 Bryan Aros	37	18
4,1 Nelson Diaz	26 Nelson Diaz	30	19
5,4 Diego Lopez	32 Diego Lopez	40	20

Grupo Control Completo Limpio pareado sin buenos promedios

Prom. 1 Semestre. Mat.	Pre Test	Post Test	Correlativo
5,5 Ariel Abaroa	25 Ariel Abaroa	39	1
5,4 Francisco Cardena	25 Francisco Cardena	29	2
4,8 Alonso Gonzalez	27 Alonso Gonzalez	20	3
5,4 Carlos Vega	36 Carlos Vega	32	4
4,5 Patrik Fonseca	27 Patrik Fonseca	27	5
5,6 Benjamin Medina	38 Benjamin Medina	26	6
5,5 Franco Jaque	30 Franco Jaque	41	7
5,5 Sebastian Jorquera	35 Sebastian Jorquera	38	8
4,0 Sergio Honmazalas	12 Sergio Honmazalas	26	9
5,5 Javier Borquez	30 Javier Borquez	39	10
5,0 Luis Hernandez	30 Luis Hernandez	32	11
5,2 Luis Gonzalez	37 Luis Gonzalez	33	12
4,9 Patricio Urrutia	25 Patricio Urrutia	27	13
3,7 Sebastian Mancilla	28 Sebastian Mancilla	22	14
3,7 Leonardo Sanchez	20 Leonardo Sanchez	23	15
4,1 Gido Aceiton	29 Gido Aceiton	28	16
5,1 Ariel Bascuñan	35 Ariel Bascuñan	38	17
4,5 Sebastian Valdenegro	22 Sebastian Valdenegro	30	18
4,7 Miguel Anacona	31 Miguel Anacona	24	19
4,5 Bayron R	28 Bayron R	29	20
4,5 Matias Perez	18 Matias Perez	34	21
5,1 Cristobal Vejar	31 Cristobal Vejar	32	22

3) Selección de muestra por bajo rendimiento en el subsector de matemáticas.

Grupo Experimental Completo Limpio pareado bajos rendimie

Notas Prom. 1 Semestre		Pre test		Post Test	correlativo
3,3	Francis Tigro	18	Francis Tigro	25	1
4,5	Ivan Molina	24	Ivan Molina	39	2
4,0	Mauricio Wunzierl	30	Mauricio Wunzierl	34	3
4,5	Douglas Poblete	20	Douglas Poblete	21	4
4,2	Juan Baeza	32	Juan Baeza	45	5
3,4	Dante Cortes	30	Dante Cortes	31	6
4,4	Lucas Curiche	22	Lucas Curiche	30	7
4,0	Marcelo Gonzalez	16	Marcelo Gonzalez	21	8
4,3	Bryan Aros	23	Bryan Aros	37	9
4,1	Nelson Diaz	26	Nelson Diaz	30	10

Prom 1 Semestre. Mat.	Grupo Experimental	Pre Test	Post Test
4,1	Media	24	31
0,4	Desviacion Estandar	5	8
	Numero de alumnos	10	

Grupo Control Completo Limpio pareado bajos rendimientos

Prom. 1 Semestre. Mat.		Pre Test		Post Test	Correlativo
4,5	Patrik Fonseca	27	Patrik Fonseca	27	1
4,0	Sergio Honmazalas	12	Sergio Honmazalas	26	2
4,9	Patricio Urrutia	25	Patricio Urrutia	27	3
3,7	Sebastian Mancilla	28	Sebastian Mancilla	22	4
3,7	Leonardo Sanchez	20	Leonardo Sanchez	23	5
4,1	Gido Aceiton	29	Gido Aceiton	28	6
4,5	Sebastian Valdenegro	22	Sebastian Valdenegro	30	7
4,7	Miguel Anacona	31	Miguel Anacona	24	8
4,5	Bayron R	28	Bayron R	29	9
4,5	Matias Perez	18	Matias Perez	34	10

Prom 1 Semestre. Mat.	Grupo Control	Pre Test	Post Test
4,3	Media	24	27
0,4	Desviacion Estandar	6	4
	Numero de alumnos	10	

4) Estadístico no paramétrico Prueba de Mann-Whitney o de Wilcoxon. Alumnos con rendimientos medios y bajos en el subsector de matemáticas.

Grupo Experimental	Pre test	Post Test	Ambos ordenados	Puntaje	R Pre	R Post	Correlativo
Antes y despues de los OAS	10	19	10	1	1		1
	16	21	16	2	2		2
	18	21	18	3	3		3
	20	24	19	4		4	4
	22	25	20	5	5		5
	23	30	21	6,5		6,5	6
	24	30	21	6,5		6,5	7
	26	31	22	8	8		8
	28	32	23	9	9		9
	28	34	24	10,5	10,5		10
	29	34	24	10,5		10,5	11
	30	35	25	12		12	12
	30	37	26	13	13		13
	30	39	28	14,5	14,5		14
	31	39	28	14,5	14,5		15
	32	39	29	16	16		16
	32	40	30	19	19		17
	37	40	30	19	19		18
	37	43	30	19	19		19
	37	45	30	19		19	20
			30	19		19	21
			31	22,5	22,5		22
			31	22,5		22,5	23
			32	25	25		24
			32	25	25		25
			32	25		25	26
			34	27,5		27,5	27
			34	27,5		27,5	28
			35	29		29	29
			37	31,5	31,5		30
			37	31,5	31,5		31
			37	31,5	31,5		32
			37	31,5		31,5	33
			39	35		35	34
			39	35		35	35
			39	35		35	36
			40	37,5		37,5	37
			40	37,5		37,5	38
			43	39		39	39
			45	40		40	40
			Sumas	320,5	499,5		

Grupo de Control	Pre Test	Post Test	Ambos ordenados	Puntaje	R Pre	R Post	Correlativo
	12	20	12	1	1		1
Antes y despues	18	22	18	2	2		2
	20	23	20	3,5	3,5		3
	22	24	20	3,5		3,5	4
	25	26	22	5,5	5,5		5
	25	26	22	5,5		5,5	6
	25	27	23	6		6	7
	27	27	24	7		7	8
	27	28	25	10	10		9
	28	29	25	10	10		10
	28	29	25	10	10		11
	29	30	26	12,5		12,5	12
	30	32	26	12,5		12,5	13
	30	32	27	15,5	15,5		14
	30	32	27	15,5	15,5		15
	31	33	27	15,5		15,5	16
	31	34	27	15,5		15,5	17
	35	38	28	19	19		18
	35	38	28	19	19		19
	36	39	28	19		19	20
	37	39	29	22	22		21
	38	41	29	22		22	22
			29	22		22	23
			30	25,5	25,5		24
			30	25,5	25,5		25
			30	25,5	25,5		26
			30	25,5		25,5	27
			31	28,5	28,5		28
			31	28,5	28,5		29
			32	31		31	30
			32	31		31	31
			32	31		31	32
			33	33		33	33
			34	34		34	34
			35	35,5	35,5		35
			35	35,5	35,5		36
			36	37	37		37
			37	38	38		38
			38	40	40		39
			38	40		40	40
			38	40		40	41
			39	42,5		42,5	42
			39	42,5		42,5	43
			41	44		44	44
				Sumas	452,5	535,5	

La eficacia de la de la fuerza de la prueba de mann Whitney es aproximadamente del 95% en comparación con la de la T-Student.

ambos grupos post	Experimental Post Test	Control Post Test	Ambos ordenados	Puntaje	Experimental	Control	Correlativo
	24	20	19	1	1		1
	39	22	20	2		2	2
	25	23	21	3,5	3,5		3
	19	24	21	3,5	3,5		4
	34	26	22	5		5	5
	39	26	23	6		6	6
	39	27	24	7,5	7,5		7
	35	27	24	7,5		7,5	8
	40	28	25	9	9		9
	43	29	26	10,5		10,5	10
	34	29	26	10,5		10,5	11
	21	30	27	12,5		12,5	12
	45	32	27	12,5		12,5	13
	31	32	28	14		14	14
	32	32	29	15,5		15,5	15
	30	33	29	15,5		15,5	16
	21	34	30	18	18		17
	37	38	30	18	18		18
	30	38	30	18		18	19
	40	39	31	20	20		20
		39	32	22,5	22,5		21
		41	32	22,5		22,5	22
			32	22,5		22,5	23
			32	22,5		22,5	24
			33	25		25	25
			34	27	27		26
			34	27	27		27
			34	27		27	28
			35	29	29		29
			37	30	30		30
			38	31,5		31,5	31
			38	31,5		31,5	32
			39	35	35		33
			39	35	35		34
			39	35	35		35
			39	35		35	36
			39	35		35	37
			40	38,5	38,5		38
			40	38,5	38,5		39
			41	40		40	40
			43	41	41		41
			45	42	42		42
				Sumas	481	422	

5) Estadístico no paramétrico Prueba de Mann-Whitney o de Wilcoxon. Alumnos con rendimientos bajos en el subsector de matemáticas.

Experimental		Ambos ordenados		R Pre	R Post
Pre test	Post Test				
18	25	16	1	1	
24	39	18	2	2	
30	34	20	3	3	
20	21	21	4,5		4,5
32	45	21	4,5		4,5
30	31	22	6	6	
22	30	23	7	7	
16	21	24	8	8	
23	37	25	9		9
26	30	26	10	10	
		30	12,5	12,5	
		30	12,5	12,5	
		30	12,5		12,5
		30	12,5		12,5
		31	15		15
		32	16	16	
		34	17		17
		37	18		18
		39	19		19
		45	20		20
				78	132

Control		Ambos ordenados		R Pre	R Post
Pre test	Post Test				
27	27	12	1	1	
12	26	18	2	2	
25	27	20	3	3	
28	22	22	4,5	4,5	
20	23	22	4,5		4,5
29	28	23	6		6
22	30	24	7		7
31	24	25	8	8	
28	29	26	9		9
18	34	27	11	11	
		27	11		11
		27	11		11
		28	14	14	
		28	14	14	
		28	14		14
		29	16,5	16,5	
		29	16,5		16,5
		30	18		18
		31	19	19	
		34	20		20
				93	117

ambos grupos post		Ambos ordenados		Experimental	Control
Exp. Post	Cont. Post				
25	27	21	1,5	1,5	
39	26	21	1,5	1,5	
34	27	22	3		3
21	22	23	4		4
45	23	24	5		5
31	28	25	6	6	
30	30	26	7		7
21	24	27	8,5		8,5
37	29	27	8,5		8,5
30	34	28	10		10
		29	11		11
		30	13	13	
		30	13	13	
		30	13		13
		31	15	15	
		34	16,5	16,5	
		34	16,5		16,5
		37	18	18	
		39	19	19	
		45	20	20	
				123,5	86,5

6) Ejemplo de escritura en lenguaje XML para el OA de la primera lección paso N°1.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--This is a Reload version 2.0.2 Metadata document-->
<!--Spawned from the Reload Metadata Generator - http://www.reload.ac.uk-->
<lom xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1
imsmd_rootv1p2p1.xsd">
  <general>
    <identifier>"Invitación para aprender fracciones, Paso
N°1", "AlbertoLecaros"</identifier>
    <title>
      <langstring xml:lang="en">"Primera lección :las fracciones, fase de: Atencion
alumnos"</langstring>
    </title>
    <catalogentry>
      <catalog>"matematicas nivel escolar basico, las fracciones"</catalog>
      <entry>
        <langstring xml:lang="en">"Lección N° 1 fases de atención del alumno"</langstring>
      </entry>
    </catalogentry>
    <language>es</language>
    <description>
      <langstring xml:lang="en">"en esta animación se invita a conocer las
fracciones"</langstring>
    </description>
    <keyword>
      <langstring xml:lang="en">"Matematicas", "Enseñanza basica", "las Fracciones", "Fase
de atención de los alumnos"</langstring>
    </keyword>
    <coverage>
      <langstring xml:lang="en">"es", "animación"</langstring>
    </coverage>
    <structure>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Atomic</langstring>
      </value>
    </structure>
    <aggregationlevel>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
```

```

    <langstring xml:lang="x-none">1</langstring>
  </value>
</aggregationlevel>
</general>
<lifecycle>
  <version>
    <langstring xml:lang="en">1.0</langstring>
  </version>
  <status>
    <source>
      <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Final</langstring>
    </value>
  </status>
  <contribute>
    <role>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Author</langstring>
      </value>
    </role>
    <date>
      <datetime>"2009-06-12"</datetime>
    </date>
  </contribute>
</lifecycle>
<metametadata>
  <identifier>"OAs matematicas NB2", "fracciones"</identifier>
  <contribute>
    <role>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Creator</langstring>
      </value>
    </role>
    <date>
      <datetime>"2009-06-12"</datetime>
    </date>
  </contribute>
  <language>es</language>
</metametadata>

```

```

<technical>
  <format>application/x-shockwave-flash</format>
  <size>237</size>

<location>http://www.facsovirtual.cl/mod/scorm/player.php?a=83&currentorg=ORG-6C0D7F40-C918-5B59-74C6-24E50F3B5C75&scoid=371</location>
  <requirement>
    <type>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Browser</langstring>
      </value>
    </type>
    <name>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Microsoft Internet Explorer</langstring>
      </value>
    </name>
  </requirement>
  <duration>
    <datetime>"14s"</datetime>
  </duration>
</technical>
<educational>
  <interactivitytype>
    <source>
      <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Expositive</langstring>
    </value>
  </interactivitytype>
  <learningresourcetype>
    <source>
      <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Narrative Text</langstring>
    </value>
  </learningresourcetype>
  <interactivitylevel>
    <source>

```

```

    <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">very low</langstring>
  </value>
</interactivitylevel>
<semanticdensity>
  <source>
    <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">very low</langstring>
  </value>
</semanticdensity>
<intendedenduserrole>
  <source>
    <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">Learner</langstring>
  </value>
</intendedenduserrole>
<context>
  <source>
    <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">Primary Education</langstring>
  </value>
</context>
<typicalagerange>
  <langstring xml:lang="en">"7-9"</langstring>
</typicalagerange>
<difficulty>
  <source>
    <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">very easy</langstring>
  </value>
</difficulty>
<typicallearningtime>
  <datetime>"2m"</datetime>
</typicallearningtime>
<description>
  <langstring xml:lang="en">"El objeto debe ser leído por el alumno"</langstring>
</description>

```

```

    <language>es</language>
  </educational>
  <rights>
    <cost>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">no</langstring>
      </value>
    </cost>
    <copyrightandotherrestrictions>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">no</langstring>
      </value>
    </copyrightandotherrestrictions>
    <description>
      <langstring xml:lang="en">"es", "la utilización de este objeto educativo, requiere hacer
referencia al autor: Alberto Lecaros"</langstring>
    </description>
  </rights>
  <relation>
    <kind>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">IsRequiredBy</langstring>
      </value>
    </kind>
  </relation>
</lom>

```

7) Fotografías de las clases con REDt basados en OA.

