



UNIVERSIDAD DE LA HABANA

Facultad de Matemática y Computación

Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias Matemáticas

Mención Enseñanza de las Matemáticas

Objetos de Aprendizaje para el cálculo integral en la Universidad
de las Ciencias Informáticas

Autor: Yuneiry Barroso Pedroso

Tutora: MSC Ivonne Burguet Lago

La Habana

2014

“Dímelo y lo olvido, enséñame y lo aprendo”

Benjamín Franklin

Dedicatoria

A la memoria de mi madre.

A mi papá.

A mis hermanos. Yunaisy y Yulimer.

A mi sobrina Yensidnay.

A mi familia UCI.

A mi sobrino nieto Brayán... te quiero mucho...

Agradecimientos

A la memoria de mi madre fue quien me dio la vida para ser la mejor persona que soy donde quiera que estés mamita, gracias porque sé que estas cuidando mis pasos.

A mi papá, gracias por estar ahí, no tengo palabras.

A mis hermanos. Yunaisy y Yulimer, los quiero mucho...

A mi sobrina Yensidnay, por ser la más juiciosa dentro de todos.

A mi tutora MSc. Ivonne Burguet Lago, por su dedicación y cariño.

A los profesores del claustro de la Maestría en Ciencias Matemáticas, en especial a los de la Mención Enseñanza de la Matemática. Rita, Gloria Fariñas, Elina, Armando de Pedro, Maria del Carmen.

A Valentina Badía, gracias mil por sus consejos y comprensión te estaré eternamente agradecido.

A Luis Enrique Argota Vega. Gracias por todo el apoyo

A Frank, que decirte amigo...

Dayanis... gracias por el apoyo siempre...

A Anay... Gracias amiga, sin ti hubiera sido imposible.

Al departamento de impresiones de la UCI...mil gracias.

A mi nieto favorito Joenis Rodríguez Fernández...tu abu te quiere mucho.

A Roniel Andrés González González. Mi buen hijo.

A Rodnier Mesa Rivero...MKT.

A mi amigo Andy Alberto Ávila Cruz..

A la gente del Voly... gracias por las tardes de entretenimiento.

A mi sobrino nieto Brayan... te quiero mucho...

A ti.... por ser una persona tan especial en mi vida.

Ahhh y a las familias Givelly, Patuá y Veneno... Gracias por el tiempo...

A todos... MUCHAS GRACIAS...

Resumen

El proceso enseñanza-aprendizaje constituye un verdadero par dialéctico en el que hay que tener en cuenta lo que el alumno/a sea capaz de hacer y aprender en un momento determinado para lograr los resultados esperados en el curso. En el contexto de los profundos cambios realizados en la Educación Superior cubana, encaminados a satisfacer las necesidades de una enseñanza productiva e individualizada al estudiante, que le faciliten una autogestión de su aprendizaje a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones surge la presente investigación, encaminada hacia la mejora del proceso de enseñanza–aprendizaje del Cálculo Integral de funciones reales en una variable real en la carrera de Ingeniería Ciencias Informáticas. Como aporte práctico se propone una estrategia metodológica para la elaboración y aplicación de objetos de aprendizaje como medio del proceso de enseñanza–aprendizaje de dicho tema, así como un conjunto de objetos de aprendizaje confeccionados para la aplicación de la estrategia. Para validar el resultado principal de esta investigación se empleó el criterio de expertos.

Índice

Introducción	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL PARA LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE CON EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES.....	7
1.1 Las TIC como medio de enseñanza – aprendizaje	7
1.2 Los objetos de aprendizaje con el uso de las TIC como medio del PEA.....	11
1.3 Componente pedagógico de los objetos de aprendizaje.....	13
1.4 Los OA elaborados y aplicados con las TIC para el PEA del Cálculo integral en la UCI.	14
1.5 Conclusiones del capítulo 1	18
CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE CON EL USO DE LAS TIC. VALIDACIÓN	19
2.1 Metodología para la elaboración y aplicación de OA en el PEA del cálculo integral de funciones reales en una variable real	19
2.2 Resultados por etapas de la puesta en práctica de la estrategia	21
2.2.1 Resultados de la Etapa 1.	21
2.2.2 Resultados de la Etapa 2	22
2.2.3 Resultados de la Etapa 3.	25
2.2.4 Resultados de la Etapa 4.	28
2.3 Validación.....	29
2.4 Conclusiones del capítulo 2.....	31
Conclusiones	33
Recomendaciones	34
Bibliografía.....	35
Anexos	41

Introducción

Un entorno cambiante como el que se ha venido fraguando en el proceso de globalización actual exige una constante actualización en el dominio de conocimientos y habilidades. En consecuencia, se hace necesaria una formación no limitada a un período, en el cual se desarrollen las destrezas elementales necesarias para desenvolverse en el terreno social y laboral, sino una formación continuada a lo largo de toda la vida. En el ámbito de la educación superior, el desarrollo de esta sociedad del conocimiento precisa de estructuras organizativas flexibles, que posibiliten tanto un amplio acceso social al conocimiento, como una capacitación personal crítica que favorezca la interpretación de la información y la generación del mismo.

La educación y la formación continua son uno de los pilares sobre los que se sustenta la sociedad de la información. En esta época de cambio, las transformaciones sociales y culturales están cuestionando muchos de los planteamientos educativos, al mismo tiempo que se solicita de la educación un protagonismo indiscutible en el desarrollo de la nueva sociedad. Pero, al igual que ocurre en todos los estamentos sociales, la educación se ha embarcado en la búsqueda de nuevas formas para adecuarse a las nuevas necesidades. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se están mostrando como un recurso educativo potente.

En los últimos años las TIC han tenido una gran influencia en las clases de matemática, han constituido herramientas de apoyo para desarrollar clases de manera dinámica e interactiva. Aunque en las TIC no está la solución de las dificultades que presenta el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de las matemáticas, se defiende la idea que al introducirlas correctamente se producen cambios en la manera en la que se enseña y aprende. Las TIC proporcionan múltiples formas de representar situaciones problemáticas que les permite a los estudiantes desarrollar estrategias de resolución de problemas y una mejor comprensión de los conceptos matemáticos que se estén trabajando.

Es necesario desarrollar alumnos matemáticamente competentes, que tengan “la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano. Es ahí donde las TIC juegan un papel importante dentro de este proceso ya que les permiten, a los estudiantes, ser agentes activos de su aprendizaje, llevar aquellos conceptos que eran una vez abstractos y ahora forman parte de su realidad.

Las TIC les permiten a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mejor entendimiento. Las TIC en las clases de matemáticas más que usar un recurso o herramienta, implican redefinir la forma de aprender y enseñar (Hodges y Conner, 2011).

En la actualidad los sistemas educativos del mundo se enfrentan al desafío de utilizar las TIC para proveer a los alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI. Con el uso de las tecnologías educativas, se brindan herramientas que contienen las bases de la educación tradicional para así garantizar el aprendizaje, a través de la creación de contenidos y con la utilización de nuevos medios para transmitirlo. Estos deben ser flexibles, fáciles de modificar y pueden hacer la experiencia del aprendizaje mucho más rica y dinámica mediante recursos multimedia. Estas nuevas tecnologías se ven reflejadas en sistemas *e-learning*, traducido al español como aprendizaje electrónico, que incluye cualquier forma de enseñanza asistida por algún medio electrónico. De esta forma se abren vías alternas para la interacción entre docentes y estudiantes.

En el año 2002 surge la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), que tiene como uno de los elementos de su misión el llegar a convertirse en una Universidad innovadora de excelencia científica, académica y productiva que forme de manera continua profesionales integrales comprometidos con la patria y como uno de los aspectos fundamentales de su planeación estratégica está lograr una docencia de calidad acorde a las tendencias actuales de la educación superior. Entre estas tendencias se destaca llevar a cabo un PEA centrado en el aprendizaje del estudiante. Con vistas al logro de dicho propósito en la universidad se han trazado acciones desde lo formativo, dando paso a las experiencias y creatividad de los docentes, los cuales se han apoyado en el empleo de las tecnologías. Cabe citar que en el área de formación la UCI cuenta con un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), como resultado reciente de tesis doctoral (Ciudad, 2012) actualmente denominado Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje (EVEA). Producto de otras investigaciones doctorales (Colomé, 2014), (Cañizares, 2012) se cuenta en la universidad con otras herramientas de autor de la Web 2.0, dos de ellas ROA y CRODA, que permiten la creación y reutilización de objetos de aprendizaje. Y desde los objetivos declarados en el plan de estudio de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas aparece “Ejecutar tareas y actividades a través de la integración de los conocimientos y las habilidades, haciendo uso eficiente de la microcomputadora y de los ambientes y herramientas...”(Sardiñas, 2013).

En el caso de la disciplina Matemática, que forma parte del ciclo básico de formación del plan de estudio de la carrera, en su programa analítico aparece explícito el uso adecuado de las TIC como apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje de esta disciplina, derivado el mismo desde los objetivos de todas las asignaturas que la componen, hasta los temas que se imparten.

El cálculo integral de funciones reales en una variable real, representa 30 horas clases de 96 horas clases de la asignatura Matemática I. Este contenido se evalúa en dos momentos dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura, la aplicación de los métodos de integración en una prueba parcial y en un segundo momento donde se evalúan estos propios contenidos y los referentes a sus aplicaciones en las convocatorias de exámenes finales. A partir del análisis de informes semestrales, de controles a clases, del plan de trabajo metodológico de la asignatura Matemática I de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, consulta al EVEA de la asignatura, al repositorio de objetos de aprendizaje de la universidad, así como del intercambio con docentes en actividades metodológicas, se pudo constatar dificultades en el proceso de enseñanza- aprendizaje del cálculo integral de funciones reales en una variable real, las cuales se configuran en la situación problemática que se plantea a continuación:

- Predisposición de los estudiantes con el tema referido a los métodos de integración.
- Incorrecta utilización, por los estudiantes, de los métodos de integración para obtener la integral indefinida de una función.
- No se evidencia el tránsito gradual hacia la independencia cognoscitiva.
- Escaso aprovechamiento del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza- aprendizaje del cálculo integral de funciones reales en una variable real.
- Desbalance marcado en cuanto a la creación de objetos de aprendizaje para la disciplina Matemática con respecto a los elaborados para la asignatura Matemática I.
- No existen objetos de aprendizaje referidos a los métodos de integración.

Esta situación revela una **contradicción** entre el objetivo de la Matemática y el de la carrera referida al empleo de las tecnologías y el aprovechamiento de las mismas para la enseñanza- aprendizaje del cálculo integral de funciones reales en una variable real. Contradicción que este aspirante propone contribuir a su solución desde la elaboración y la aplicación de objetos de aprendizaje para la mejora de dicho proceso.

Surge así la idea de esta investigación, que se desencadena a partir del siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir con el uso de las TIC a la mejora del proceso de enseñanza–

aprendizaje del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas?

Que tiene como **objeto de estudio**: el uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje del Cálculo Integral en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas y se circunscribe al **campo de acción** a: los objetos de aprendizaje como medio del PEA del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real.

Para solucionar el problema planteado se declara como **objetivo general**: proponer una estrategia metodológica para la elaboración y aplicación de objetos de aprendizaje como medio del PEA del cálculo integral de funciones reales de una variable real.

Para orientar el desarrollo de la investigación se formularon las siguientes **preguntas de investigación**:

1. ¿Qué fundamentos teóricos sustentan empleo de las TIC y los OA en el proceso de enseñanza – aprendizaje del Cálculo Integral en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas?
2. ¿Qué OA se necesitan elaborar y aplicar con el uso de las TIC para la mejora del proceso de enseñanza–aprendizaje del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas?
3. ¿Qué aspectos metodológicos deben tenerse en cuenta en la elaboración y aplicación de OA con el uso de las TIC para la mejora del proceso de enseñanza–aprendizaje del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas?
4. ¿Qué resultados se obtienen con la implementación de la estrategia metodológica en la mejora del proceso de enseñanza–aprendizaje del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas?

Para dar respuesta a las preguntas de investigación se trazaron las siguientes tareas de investigación:

1. Sistematización de los principales fundamentos teóricos que sustentan el empleo de las TIC y de los OA en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo Integral en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.
2. Análisis de los OA a elaborar en el repositorio de la UCI a fin de aplicarlo en el proceso de enseñanza–aprendizaje del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

3. Diseño de una estrategia metodológica para la elaboración y aplicación de OA que permita la mejora del proceso de enseñanza–aprendizaje del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas
4. Validación de los resultados de la aplicación de la estrategia metodológica

Se consideraron para el cumplimiento del objetivo trazado y de las tareas de la investigación planteadas, los siguientes **Métodos de investigación**

- **Análisis y síntesis:** para revisar por separado resultados de diferentes investigaciones relacionadas con OA elaborados con las TIC y determinar las características de los OA, e integrar en un todo las características determinadas que se adecuen a su aplicación.
- **Inducción y deducción:** permitió el estudio de las principales iniciativas de ambientes de trabajo para la creación de recursos educativos y los estándares utilizados para lograr la interoperabilidad entre los sistemas que soportan la gestión de OA, con el objetivo de determinar las soluciones factibles a incorporar en la investigación.
- **Análisis histórico-lógico:** permitió realizar un estudio relacionado con el uso de las TIC como apoyo al PEA de la disciplina Matemática, particularizando en el PEA del Cálculo Integral asignatura M I de la UCI, en el período comprendido entre los cursos 2010 – 2011, 2011-2012 y 2012-2013.

Métodos empíricos

Observación participante: realizada por el investigador como miembro del colectivo de docentes de la disciplina Matemática en la UCI y en particular de la asignatura Matemática I.

Encuesta: a los estudiantes para conocer su nivel de satisfacción en cuanto al uso de Objetos de Aprendizaje para su estudio independiente en el tema del Cálculo Integral de funciones reales en una variable real.

A los docentes con el objetivo de conocer la preparación que poseen en cuanto a la elaboración de OA con el uso de las TIC y cómo aplicarlos para la mejora del PEA del Cálculo Integral de funciones reales en una variable real.

Análisis documental: para el estudio de resultados de investigación relacionados con el uso de las TIC y la elaboración de OA en el PEA , así como para la revisión de los documentos rectores de la formación profesional de la UCI, informes y actas relacionadas con el PEA de la disciplina Matemática.

Métodos estadísticos

Método Delphi: para procesar la información brindada por los expertos respecto al diseño de la estrategia metodológica para la elaboración y aplicación de Objetos de Aprendizaje

La **novedad científica** de la presente investigación radica en la propuesta de una estrategia metodológica para la elaboración y aplicación de OA, diseñada como alternativa que le posibilita una mejor preparación pedagógica al docente de matemática, para el desarrollo del PEA del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real.

El **aporte práctico** lo constituyen:

- La estrategia metodológica para la elaboración y aplicación de Objetos de aprendizajes en el PEA del cálculo integral en la Carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

Y derivado de la aplicación de la estrategia surge también como aporte práctico:

- El conjunto de Objetos de Aprendizajes sobre el tema Cálculo Integral de funciones de una variable real.

Posibilitando extrapolarlo a otros centros, y en otras áreas de la universidad siempre que se cumplan los requisitos docentes y tecnológicos para su aplicación.

La tesis se estructura del modo siguiente: introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se reflejan los principales fundamentos teóricos que sustentan el empleo de las TIC y de los OA en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo Integral en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas. En el segundo capítulo se presenta el análisis de los OA a elaborar en el repositorio de la UCI, se diseña la estrategia metodológica y se incluye la validación de los resultados a partir de la aplicación del método Delphi a expertos.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL PARA LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE CON EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES.

En el capítulo se presentan los principales fundamentos teóricos en los cuales se sustenta la investigación. Se define y describe el estado actual de los OA en el repositorio de la UCI.

1.1 Las TIC como medio de enseñanza – aprendizaje

Un análisis del desarrollo histórico de la definición de medios de enseñanza – aprendizaje en la bibliografía consultada, permite identificar dos posiciones fundamentales:

En la primera se realzan las características técnico – materiales como su propiedad más representativa y diferenciadora del resto de los componentes del PEA.

En la segunda posición son sus características didácticas, los objetivos para los que se usan, los contenidos que portan y los métodos a los que sirven de soporte; las propiedades que los diferencian y al mismo tiempo los relacionan con el resto de los componentes.

(Álvarez,1996) considera que un medio de enseñanza – aprendizaje es «el componente operacional del proceso que manifiesta el modo de expresarse el método, a través de distintos tipos de objetos materiales» y que está en relación con el resto de las categorías de la didáctica.

Por su parte, (Addine, 2004) es del criterio que los medios posibilitan la exteriorización del pensamiento de los participantes (docente, estudiante, grupo) en el PEA y la vía por excelencia para comunicarse y colaborar en sus aprendizajes.

Una vez analizado lo planteado anteriormente se asume que los medios de enseñanza – aprendizaje están íntimamente relacionados con el resto de las categorías didácticas del PEA, especialmente con los métodos (por lo que se les considera su sostén material). Estos, mediatizan la relación entre el sujeto y objeto de la actividad, comprenden tanto los que utilizan los estudiantes para aprender como los que utiliza el docente para enseñar, o sea dirigir el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Por otra parte los medios de enseñanza – aprendizaje son los que utiliza el sujeto para transformar el objeto, pudiendo ser un objeto real, un modelo o instrumentos de trabajo que en definitiva se consideran facilitadores del proceso.

La creación de los medios de enseñanza – aprendizaje en el PEA ocupa en la actualidad la atención de muchos especialistas. Los científicos y maestros ven con justicia como el reforzamiento y desarrollo de la base material de estudio de la escuela es una de las vías a tener en consideración para el perfeccionamiento del proceso, la elevación del nivel científico de la enseñanza y la creación de las condiciones necesarias para lograr su eficiencia y eficacia (Castellanos, 2000).

El fundamento del empleo de los medios de enseñanza - aprendizaje se encuentra en la concepción materialista dialéctica del conocimiento y las ideas que sostiene el enfoque histórico cultural, la teoría de la actividad y de la enseñanza basada en la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales. Sus principales exponentes son: Vigostky y sus colaboradores; Leontiev, Galperin y colaboradores (Vigotsky, 1982; Galperin, 1986; Leontiev, 1991).

Teniendo en cuenta que cualquier material puede utilizarse, en determinadas circunstancias, como recurso para facilitar procesos de enseñanza – aprendizaje y considerando que no todos los materiales que se utilizan en la educación han sido creados con una intencionalidad didáctica, se distinguen los conceptos de medio didáctico y recurso educativo.

Se entiende como **medio didáctico**: cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo un libro de texto o un programa multimedia (Marqués, 2000).

Un **recurso educativo** es: cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas (Marqués, 2000).

La utilización de variados medios de enseñanza - aprendizaje en la etapa motivacional puede contribuir a que el educando avance hacia nuevas etapas del proceso; que transcurra favorablemente por la motivación, la base orientadora de la acción, la etapa materializada, la verbal y llegue a la mental. Hay que considerar para su selección los objetivos, el contenido a tratar, las tareas, los métodos, las características de los estudiantes y las potencialidades reales de la utilización de los medios (Vigotsky, 1982).

La tendencia actual en educación pone al estudiante en el centro del PEA, como sujeto activo de su propio aprendizaje. Desde el punto de vista psicológico la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje se sustenta en el enfoque histórico cultural formulado por (Vigotsky, 1966) al considerar el aprendizaje como una actividad social, y no sólo un proceso de realización individual; una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el alumno asimila los modos sociales de actividad y de interacción.

(Fandos, 2009) plantea que el avance científico – tecnológico de la humanidad ha revolucionado la dinámica de toda la sociedad. Comenta que el desarrollo de las TIC, ha producido la llegada a las universidades de estudiantes “nativos tecnológicos” con habilidades y hábitos de trabajo y comunicación a través de estas tecnologías. A su vez, explica que el cambio en las condiciones socio – técnico – económicas a nivel global, ha obligado a los educadores a un replanteamiento de los fundamentos del PEA para satisfacer estas nuevas condiciones.

(Vigotsky, 2001) y (Castellanos, 2009) son del criterio que el aprendizaje tiene un carácter participativo, de colaboración y de interacción. A criterio de (Anaya, 2004), (Collazo, 2004) y (Frías, 2008), las TIC disminuyen las barreras espacio - temporales en la educación apoyando el carácter antes mencionado.

Autores como (Pérez, 2002), (Anaya, 2004), (Izquierdo y Pardo, 2005), (Mondéjar y otros, 2007), (Silva, 2007), (James – Gordon, 2007), (Sánchez y otros, 2008), (Cemile, 2008), (Villasevil, 2009), (Guiza, 2011), (Vázquez, 2011), plantean que las TIC han complejizado los medios de enseñanza – aprendizaje. Consideran que lo producido con sustento en estas tecnologías, se ha entendido primero como medios, aunque reconocen que en la actualidad el debate científico rebasa dicha definición. Esta situación hace necesario realizar un conjunto de precisiones teóricas en relación a los medios de enseñanza – aprendizaje y la influencia de las TIC en su evolución.

(Area, 1998) y (Fandos, 2009) coinciden en considerar los medios de enseñanza – aprendizaje como “recursos tecnológicos”. Estos autores y otros como (Silvestre y Zilberstein, 2003), (González y otros, 2004), (Addine y García, 2009), (Fernández y Parra, 2004) y (Collazo, 2009), comparten el criterio que funcionan como mediadores del aprendizaje y permiten el desarrollo de habilidades.

(González, 1986) plantea que los medios de enseñanza – aprendizaje deben concebirse en un sistema, donde cada uno cumpla funciones de objetivar la enseñanza, informar o comunicar y «cuya integración sea la que produzca un resultado superior a la aplicación aislada...de sus componentes».

Collazo (2009) por su parte, plantea que las funciones de los medios también incluyen aquellas para: transmisión y apropiación de la información, experimental, entrenamiento y control del PEA.

Todas las posiciones anteriores, coinciden en que el medio es un componente del PEA, en estrecha relación con el resto, portador de contenidos, soporte material del método y mediador de la enseñanza y el aprendizaje

Area (1998), Cabero (1996), Fernández (2005) y Del Toro (2006), consideran que el diseño, uso y evaluación de todo medio de enseñanza – aprendizaje puede realizarse a partir de tres dimensiones: semántica, sintáctica y práctica. La primera referida a lo que dice el medio, la segunda a cómo es presentado y la última al cómo y para qué se utiliza.

Sin embargo, Pérez (2002), Anaya (2004), Izquierdo y Pardo (2005), Mondéjar y otros (2007), Silva (2007), James – Gordon (2007), Sánchez y otros (2008), Cemile (2008), Er (2009), Villasevil (2009), Guiza (2011), Vázquez (2011), Lee (2011) y Lakkala (2011), plantean que las TIC diversifican lo que se puede decir, el cómo se presenta el contenido y el cómo y para qué se utilizan estas tecnologías en la educación.

Guiza (2011:54) entiende las TIC como el «conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, registro y presentación de información en formatos de sonido, imágenes y datos...[que] incluyen la electrónica como su tecnología base, que apoya el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual».

Fandos (2003, 2009) considera que las TIC han hecho posible el desarrollo de tecnologías como la hipermedia y la multimedia, diversificando las posibilidades de objetivar la enseñanza e informar. A su vez, plantea que también han permitido servicios como el correo electrónico, chat, foros de discusión, podcast, vodcast, entre otros, que han transformado la comunicación a nivel global.

Frías (2008), Villasevil (2009) y Lakkala (2010), consideran que las TIC permiten en la educación, crear recursos tecnológicos que superan los tradicionales medios de enseñanza – aprendizaje, e integran sistémicamente las funciones de estos, antes cumplidas por separado.

Silva (2007) y Rodríguez (2008), son del criterio que en estos recursos tecnológicos, la actividad y la comunicación alcanzan niveles superiores a los posibles con los tradicionales medios de enseñanza – aprendizaje.

Los reportes Horizon presentan un estudio del impacto de las TIC en la educación como “tecnologías emergentes”. Según los dos últimos de estos reportes (Johnson y otros, 2011, 2012), tecnologías como la informática móvil y la informática basada en gestos, revolucionarán en cortos plazos la comunicación en el PEA. A su vez, auguran que tecnologías como el libro electrónico, la realidad aumentada, las analíticas de aprendizaje y la Internet de las cosas, transformarán la objetivación de la enseñanza y cómo se informan los contenidos.

Según (Galkan, 1973), con respecto al uso de las TIC como medio del PEA plantea que permite al estudiante ser un sujeto activo en su propio proceso de aprendizaje, le permite llegar con mayor independencia cognitiva a la comprensión científica del mundo.

Por su parte (G, Labarrere y G, Valdivia ,1988) hacen referencia al carácter científico, educativo y asequible del PEA, así como al carácter consciente y activo de los estudiantes bajo la orientación del docente.

Estas investigaciones precedentes son el fundamento para considerar OA, con el uso de las TIC, como medio del PEA. También sirven de base para los requisitos y características que deben cumplir los OA que abordaremos en la presente investigación.

1.2 Los objetos de aprendizaje con el uso de las TIC como medio del PEA

Los objetos de aprendizaje son una nueva tecnología surgida a partir de 1994, su surgimiento se debe al objetivo de compartir y reutilizar el conocimiento, esta teoría va tomando auge en los recursos que se integran en los productos de software educativos.

Muchas son las definiciones en las que se incluyen variados enfoques sobre el tema, pero la mayoría marcan la idea general de los objetos de aprendizaje pero no dicen mucho acerca de su composición, características o desempeño.

En la siguiente tabla se brindan algunas de ellas.

Autor	Definición
(Hodgin 2000)	“...una colección de objetos de información ensamblada usando metadatos para corresponder a las necesidades y personalidad de un aprendiz en particular”
(Wiley 2000)	“... cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”.
(IEEE 2002).	“...cualquier entidad, digital o no digital, la cual puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje soportado por la tecnología”
(Polsani 2003).	“...unidad didáctica, independiente y autocontenida predispuesta para su reutilización en diversos contextos educativos”
(Colomé 2010) y (Gil 2010)	coinciden en destacar el carácter digital, el propósito formativo y la capacidad de reutilización de los OA.
(Callejas, Hernández	“tienen que ser autónomos, favoreciendo a este propósito una estructuración interna que posibilita organizar los contenidos y establecer

et al. 2011), (Cañizares 2012) y (Gil 2010)	la secuencia del aprendizaje“.
---	--------------------------------

Los OA constituyen recursos dinámicos los cuales a partir de su uso y reutilización se hacen más duraderos. La colaboración es clave en este desarrollo, pues los docentes al incluirlos dentro de sus prácticas de clase y socializando su empleo favorecen la mejora continua de la calidad y ofrecen un ritmo mayor de producción, que aprovecha el potencial de la inteligencia colectiva (Colomé and Estrada 2011), (Cañizares, Estrada et al. 2013).

Teniendo en cuenta el estudio de los elementos comunes de las definiciones y análisis citados, para el desarrollo de la tesis se asume como definición de Objeto de Aprendizaje la dada por (Colomé, Cedeño, D. 2013) que plantea: “es un **recurso didáctico digital estandarizado**, descrito por **metadatos**, compuesto por **uno o varios** objetos de información, que responden a un **único objetivo de aprendizaje** y puede ser **reutilizado**, en diversas situaciones de enseñanza-aprendizaje”.

Los objetos de aprendizaje se pueden clasificar atendiendo al tipo de contenido pedagógico y al formato: Según los contenidos pedagógicos pueden ser:

- **Conceptuales:** hechos, datos y conceptos (leyes, teoremas). Un concepto se adquiere cuando se “es capaz de dotar de significado a un material o a una información que se presenta”; se trata de traducir el concepto a nuestras propias palabras.
- **Procedimentales:** un procedimiento es “un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta”, por consiguiente hablar de procedimientos implica el aprendizaje de un “saber hacer”, con un propósito claramente definido y que se espera realizar de manera ordenada. Es algo práctico.
- **Actitudinales:** son tendencias, o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas, a evaluar de un modo determinado un objeto, una persona, suceso o situación y actuar en consonancia en dicha evaluación. Los contenidos actitudinales se clasifican en valores, actitudes y normas.
- **Según el formato:**
 1. Imagen.
 2. Texto.
 3. Sonido.
 4. Multimedia.

La estandarización de cada uno de los objetos permite la reutilización de los mismos, la interoperabilidad y accesibilidad. Un estándar es un modelo que se sigue para realizar un proceso o una guía que se sigue para no desviarnos de un lugar al que se desea llegar.

1.3 Componente pedagógico de los objetos de aprendizaje

En este acápite se hace énfasis en la consideración de la perspectiva pedagógica como punto de partida imprescindible en la producción de OA. El diseño de un OA resulta un desafío para el docente, quien debe elegir el contenido y crear las formas de presentación, apoyándose en las características de los estudiantes y su ubicación en el espacio. De acuerdo con lo planteado en (Ossandón and Castillo 2006), desde el punto de vista pedagógico, los OA presentan cuatro elementos constitutivos: la teoría desde donde informarse para tener una base necesaria para iniciar el aprendizaje, la experimentación que permite reforzar dicho aprendizaje, la colaboración como pilar del aprendizaje social y la evaluación que orientará respecto del logro de satisfacción de la competencia o aprendizaje esperados.

Para (Boyle 2009), el diseño en los OA es el núcleo y debe estar orientado a construir un OA básico y reutilizable. Mientras, (Noa 2005) expone como principios del diseño de cursos, donde se pueden emplear OA: la independencia y la autonomía de los que aprenden, la naturaleza social del proceso de aprendizaje, la flexibilidad, tanto para propiciar nuevas estrategias de aprendizaje como para reajustar los contenidos de los cursos y la interactividad como aspecto central del ambiente virtual de aprendizaje.

Sin embargo, los mayores esfuerzos en la producción de estos recursos han estado encaminados a la búsqueda de su reutilización y portabilidad tecnológica, en cambio existen insuficiencias de las perspectivas pedagógicas en estas soluciones. Para diseñar un OA reutilizable, según (Zapata 2009) es preciso determinar los ejes vertebradores de los contenidos, es decir se ha de tener en cuenta el eje que vertebra el programa de formación donde va incluido el OA. Esto conduce a hacer un tratamiento genérico que evite particularizaciones y que como consecuencia afecte la reutilización. Con el mismo propósito, es fundamental descubrir y destacar los contenidos fundamentales a tratar. Para este investigador, el reconocimiento de los ejes y los contenidos a abordar en el OA, requiere del intercambio entre docentes.

El autor se identifica con la definición sobre diseño de aprendizaje de (Conole 2010), en la cual se explica que es el proceso de describir y documentar la enseñanza con el fin de que pueda

compartirse y mejorar de forma colaborativa. El término reutilización en los OA, no solo se refiere al OA en su conjunto, sino que también pueden reutilizarse los diseños de aprendizaje. (Boyle 2003) considera que el diseño pedagógico de un OA puede no ser exclusivo, sino que ese mismo diseño puede ser el andamiaje sobre el que se monte otro contenido diferente. De esta manera, coincidiendo con (Gil 2010), refiere que a partir de los diseños se pueden crear patrones generativos de OA, que permitan comunicar la experiencia y el conocimiento, contribuyendo a su producción. (Margain, Muñoz et al. 2009), (Zapata 2009) y (Delgado, Morales et al. 2007) son algunas de las investigaciones que abordan la construcción de OA utilizando patrones.

Con el objetivo de hacer accesibles los patrones de diseño de aprendizaje, una tendencia a nivel internacional (Marcelo, Yot et al. 2011), es su almacenamiento en repositorios disponibles a través de Internet/Intranet. Los repositorios más reconocidos en la literatura consultada son Alacena y el repositorio central LAMS (Learning Activity Management System). También hay espacios que permiten compartir, buscar y discutir experiencias relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje como Cloudworks (OULDI-JISC 2013). La inclusión de estos espacios en un ambiente para la producción de OA contribuye a obtener recursos educativos con mayor calidad y reutilización.

En el ámbito educacional existe gran cantidad y diversidad de material que puede contribuir al PEA. En particular, con el desarrollo de la Web y su utilización masiva, se tiene una amplia gama de posibilidades de acceso a material útil e interesante para ser empleado tanto por un alumno que desea aprender un tema, como por un docente que quiere preparar algún material didáctico.

1.4 Los OA elaborados y aplicados con las TIC para el PEA del Cálculo integral en la UCI

En la UCI existen herramientas de la web 2.0 que facilitan el acceso y la socialización de materiales en formato digital, para el caso que nos ocupa que son los OA son:

- Entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVEA), (<http://evea.uci.cu>).
- Herramienta de autor para la creación de OA (CRODA), (<http://croda.uci.cu>).
- Repositorio de objetos de aprendizaje (ROA), (<http://roa.uci.cu>).

EVEA: permite el acceso a multimedias, libros electrónicos, documentos digitalizados elaborados por los profesores, recursos educativos, OA. Al estar montado sobre plataforma

web permite ver las trazas del trabajo realizado por los estudiantes y así el profesor puede tener un control sobre el desempeño y la actividad que ha ido desarrollando para su aprendizaje.

ROA: brinda la posibilidad de compartir, organizar y almacenar OA facilitando la socialización y reutilización. Constituye un depósito de gestión de recursos didácticos por categoría, permitiendo el arbitraje por revisores. La creación de los OA puede estar asociada al proceso de producción del Laboratorio para la Producción de Recursos Didácticos ubicado en la Facultad. De este modo se reducen las repeticiones innecesarias de recursos en las computadoras; pueden ser seleccionados para complementar cursos que se encuentran en el EVEA o para la autopreparación de estudiantes y profesores.

CRODA: herramienta de autor que permite la elaboración estandarizada de OA.

La asignatura Matemática I se encuentra diseñada en el EVEA de apoyo a la modalidad presencial, donde se puede acceder a documentos tales como: programa analítico, planes calendarios (P1), bibliografía, así como materiales distribuidos por temas según el P1, y enlazar desde este sitio al repositorio para ubicar en ellos los OA correspondientes en cada tema.

En la consulta al **EVEA** se pudo constatar la no existencia de OA para el desarrollo del tema, lo cual no limita la utilización de los mismos debido a que los docentes pueden orientar a sus estudiantes ir al sitio **ROA**, sin embargo aún se percibe en el caso de la disciplina Matemática que existen creados en el ROA un total de quince OA, de los cuales nueve corresponden a la asignatura de Matemática Discreta, cinco a la asignatura de Matemática 4 y uno a la asignatura del Álgebra Lineal. Estos OA fueron dos en el 2011 y el resto en el 2012, por lo que no se evidencia aprovechamiento de esta herramienta de autor, disponible en la UCI, para el apoyo al PEA de la asignatura Matemática I.

Como resultado de la encuesta y del intercambio sistemático en las actividades metodológicas se arriba a la conclusión de que hay necesidad de preparar a los docentes en la elaboración de OA, que puedan ser incluidos en el PEA del cálculo integral de funciones reales de una variable real.

La elaboración de los Objetos de Aprendizaje debe incluir que queden integrados en el mismo los objetivos pedagógicos, los contenidos y las actividades de aprendizaje y evaluación, es por ello que no constituye una tarea sencilla para el diseñador instruccional y el especialista en contenido, como roles docentes dentro del equipo de producción de software educativo.

No puede perderse de vista que durante la etapa de diseño un elemento indispensable lo constituyen los metadatos que complementan la elaboración de los Objetos de Aprendizaje y que lo ubican en condiciones de cumplir con requisitos esenciales como: reusabilidad, capacidad genérica, adaptabilidad y escalabilidad, todo lo cual contribuye a su calidad desde el punto de vista didáctico y tecnológico.

Para la elaboración de un OA se debe partir de sus principales componentes, los cuales varían en dependencia de la posición que asuma cada institución, sin embargo, es posible tomar como referencia una composición de estructura didáctica, recurso u objeto de información y metadatos.

Establecer una adecuada estructura didáctica de un OA garantiza la efectividad en el aprendizaje, por ello el OA debe tener un objetivo de aprendizaje claramente definido. El contenido debe ajustarse a un dominio concreto y expresar las ideas fundamentales, de modo que no sea muy extenso. Se debe propiciar la participación activa del estudiante a través de actividades de prácticas de análisis y reflexión previstas en el OA. El objetivo referido al objetivo para el cual se crea el OA. Las orientaciones referidas a las precisiones necesarias para la observación del objeto de información, que estarán relacionadas con el objetivo del OA. El contenido se expresa mediante uno o varios objetos de información en diferentes formatos y para la evaluación se escoge reflexión sobre lo aprendido y/o autoevaluación.

En el concepto de Objeto de Aprendizaje asumido por la Universidad de las Ciencias Informáticas queda evidenciada la posición conceptual sobre los componentes de los objetos de aprendizaje que en ella se producen y además define como requisitos para la elaboración de un OA en la UCI:

- Debe ser independiente de otras unidades de aprendizaje y tener sentido en sí mismo.
- Puede ser combinado con otras unidades de aprendizaje para componer una unidad mayor.
- Accesible dinámicamente a través de una base de datos en línea.
- Debe ser diseñado de tal forma que puedan ser utilizados en distintas plataformas y soportes.
- Ser una unidad duradera y capaz de soportar cambios tecnológicos sin necesidad de volver a ser rediseñada.
- Reutilizable y flexible para incorporar componentes de varias aplicaciones.

Y como principales características de los OA:

- Reutilización: ser utilizado en contextos y propósitos educativos diferentes.
- Interoperabilidad: integrarse en estructuras y sistemas diferentes.
- Accesibilidad: facilidad para ser localizados en el repositorio.
- Durabilidad: vigencia para ser utilizados.
- Independencia y autonomía: que tengan sentido propio, independientes de donde fueron creados.
- Generatividad: para construir a partir de él, generar nuevos contenidos.

- Flexibilidad y versatilidad: para combinarse en diversas áreas del saber.

(Ruíz, 2006), realiza una sistematización sobre las ventajas de los OA según sus características

Ventajas	Estudiantes	Profesores
Personalización	Individualización del aprendizaje en función de sus intereses, necesidades y estilos de aprendizaje	Ofrecen caminos de aprendizaje alternativos. Adaptan Los programas formativos a las necesidades específicas de los estudiantes.
Interoperabilidad	Acceden a los objetos independientemente de la plataforma y el hardware	Utilizan materiales desarrollados en otros contextos y sistemas de aprendizaje.
Inmediatez/Accesibilidad	Tienen acceso, cualquier momento a los objetos aprendizaje que se desee.	Obtienen, en cualquier momento, los objetos que necesitan para construir los módulos de aprendizaje.
Reutilización	Los materiales ya han sido Utilizados con desarrollo del criterios de calidad	Disminuyen el tiempo invertido en el material didáctico.
Flexibilidad	Se integran en el proceso de aprendizaje. Se adaptan al ritmo del aprendizaje del alumno.	Es de fácil adaptación a los distintos contextos de aprendizaje y a las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje
Durabilidad/Actualización	Acceden a contenidos que se adaptan fácilmente a cambios tecnológicos	Crean contenidos que pueden ser rediseñados y adaptados a las nuevas tecnologías.

Fuente: (Ruiz, 2006). Ventajas de los Objetos de Aprendizaje en la Educación Superior

Para la aplicación de los OA se debe tener en cuenta el rol de los estudiantes y los docentes en el PEA del cálculo integral de funciones de una variable real en la UCI. Los docentes deben revisar que en los OA propuestos los contenidos tributen directamente el cumplimiento de los objetivos declarados en el programa analítico de la asignatura así como en los objetivos declarados para el tema. Lograr una adecuada orientación a los estudiantes para que consulten

los OA en su estudio independiente. Es por ello que al elaborar los OA, se debe velar porque desde el título ya sean motivadores para los estudiantes.

1.5 Conclusiones del capítulo 1

Después del análisis del estado del arte, se concluye que:

Los objetos de aprendizaje, con el uso de las TIC, según la definición adoptada en la UCI, son un medio del PEA.

A pesar de la diversidad de definiciones sobre los OA, hay un consenso en destacar la reutilización, como su principal característica.

La UCI cuenta con dos herramientas de autor, creadas en la universidad, que permiten la elaboración y reutilización de los OA en el PEA.

No se cuenta en la asignatura de Matemática I, con OA, visibles en el ROA de la universidad, que permitan ser reutilizados.

Se hace necesario la propuesta de una estrategia metodológica para la elaboración y aplicación de los OA en el PEA del cálculo integral de funciones reales en una variable real.

CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE CON EL USO DE LAS TIC. VALIDACIÓN

En el presente capítulo se proponen las etapas de la estrategia metodológica, resultado fundamental de esta investigación, se definen las acciones a ejecutar en cada etapa. Como parte de la estrategia se muestran los OA elaborados y se brindan orientaciones metodológicas para la aplicación de los mismos en el PEA del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real. Para finalizar se valida la propuesta por el método Delphi.

2.1 Metodología para la elaboración y aplicación de OA en el PEA del cálculo integral de funciones reales en una variable real

El empleo de objetos de información por sí solos no garantizan el aprendizaje de los estudiantes, para que se logre el objetivo declarado desde el nivel de carrera y derivado hasta las clases de los temas de una asignatura, referido al empleo de las TIC como apoyo al PEA, se hace necesario toda una estructura didáctica y orientación metodológica que ayude al estudiante para su aprendizaje.

Por tal motivo, con el objetivo de orientar a los docentes en la elaboración y aplicación, un OA para la mejora del PEA requiere de una estrategia metodológica para la cual se proponen las siguientes etapas.

Etapa1. Análisis y diseño

El objetivo está encaminado a: diagnosticar el estado actual del PEA del tema.

Acciones:

- Determinar las necesidades formativas de los estudiantes en el tema.
- Determinar el nivel de reutilización de los OA existentes en el repositorio proceso en cuanto al uso de los OA en la enseñanza del cálculo integral de funciones reales de una variable real en la UCI.
- Determinar el nivel de motivación y preparación que tienen los docentes para la elaboración y aplicación de OA en el PEA.
- Determinar el estado actual de las herramientas de autor para la creación de los OA

Etapa2. Planificación

El objetivo está encaminado a : diseñar los OA.

Acciones:

- Determinar la estructura didáctica de cada OA que se necesita elaborar.
- Seleccionar los objetos de información a emplear en la elaboración de los OA.
- Seleccionar la herramienta de autor para la creación OA
- Determinar las actividades docentes en las que se puede aplicar cada tipo de OA.

Etapa3. Ejecución.

El objetivo está encaminado a: aplicar los OA en el PEA del tema

Acciones:

- Elaborar los nuevos OA
- Orientar metodológicamente la aplicación de los OA en el PEA del tema

Etapa 4. Evaluación

El objetivo está encaminado a: aplicar instrumentos que permitan retroalimentación sobre la efectividad de la metodología.

Acciones:

- Diseñar instrumentos para la retroalimentación del nivel de satisfacción de los estudiantes en cuanto al uso de Objetos de Aprendizaje para su estudio independiente en el tema del Cálculo Integral de funciones reales en una variable real.

Como aspecto significativo de la estrategia metodológica, está su carácter sistémico el cual habrá que tenerse en cuenta en todas las etapas y acciones que posee. Respecto a las etapas enunciadas antes, significa que cada una de estas también está presente en las restantes, aunque tenga mayor peso en la que el nombre en cuestión se utiliza para denominarla.

Asimismo el carácter de sistema refuerza el concepto de interrelación entre las etapas y a la vez el grado de independencia.

2.2 Resultados por etapas de la puesta en práctica de la estrategia

2.2.1 Resultados de la Etapa 1.

Una vez analizado el estado actual del uso de las TIC y las respuestas dadas a los instrumentos aplicados a estudiantes y docentes se concluye:

- No existen OA para el cálculo integral de funciones reales de una variable real. En el momento en que se aplica el instrumento solo se ha impartido el contenido referente a los métodos de integración evidenciando así que no existen medios que durante todo el PEA apoyen la formación del conocimiento.
- El espacio para la publicación y difusión de los OA está creado constituyendo así una de las fortalezas para la aplicación dentro del PEA dejando en detrimento el proceso de creación por parte de profesores para usarlos como herramientas de apoyo durante el desarrollo de las clases.
- Algunos de los profesores no se sienten preparados para la elaboración y aplicación de OA.

Con respecto a la impartición de los contenidos referentes al cálculo integral de funciones reales de una variable real específicamente referidos a la aplicación de los métodos de integración fueron evaluados en el examen parcial:

1. Integrales indefinidas.
2. Integrales definidas.
3. Métodos de integración.

Cabe destacar que:

- Los contenidos en el examen parcial no solo son acerca del cálculo integral. En el Anexo 10 se muestra una sección del P1 de la asignatura en el que se muestran los contenidos a evaluar en el periodo.

Los resultados de este diagnóstico en el tema cálculo integral de funciones de una variable real fueron:

Habilidades	Correcto (%)	Incorrecto (%)
Seleccionar método de integración a emplear	40	60
Sustitución adecuada.	40	60
Selección adecuada de u y dv	36	64
Descomposición en fracciones simples	48	52
Trabajo algebraico	48	52

En el Anexo 1 se muestra una sección de las preguntas de evaluación en la prueba parcial.

De lo anterior se concluye que:

- Los estudiantes tienen dificultades para seleccionar el método de integración a aplicar.
- Una vez seleccionado el método de sustitución no se emplea una sustitución adecuada.
- Al aplicar el método por partes existen dificultades al seleccionar u y dv convenientemente.
- Dificultades al plantear la descomposición en fracciones simples de una expresión racional.
- Dificultades cuando existe combinación de métodos.
- En todos los casos se detectaron errores en cuanto al trabajo algebraico.

2.2.2 Resultados de la Etapa 2

En la herramienta de autor eXeLearning se confeccionaron OA para el aprendizaje interactivo de los estudiantes referidos a los métodos de integración. Teniendo en cuenta que en la universidad se crea el CRODA que brinda a las comunidades de docentes la posibilidad de elaborar recursos educativos en forma de objetos de aprendizaje, en busca de su accesibilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad. Se elaboran entonces los siguientes objetos de aprendizaje para los métodos de integración:

Título de los OA	Objeto de Información	Evaluación
OA1: Algoritmo para reconocer método de integración.	<ul style="list-style-type: none"> - Teleconferencia disponible en sitio http://inter-nos.uci.cu/matem-tica-i/conferencia1 - Guía de didáctica para reconocer el método de integración a emplear en dependencia de la función integrando 	Ejercicios de Verdadero o Falso
OA2: Algoritmo para el método de sustitución.	<ul style="list-style-type: none"> - Teleconferencia disponible en sitio http://inter-nos.uci.cu/matem-tica-i/conferencia1 - Ejemplos resueltos de Integración por sustitución de variables. - Ejemplos resueltos de integración por sustitución trigonométrica 	Cuestionario de Selección múltiple
OA3: Algoritmo para el método de integración por partes.	<ul style="list-style-type: none"> - Teleconferencia disponible en sitio http://inter-nos.uci.cu/matem-tica-i/findecursos - Ejemplos resueltos de Integración por partes. 	Cuestionario de Selección múltiple
OA4: Algoritmo para el método de descomposición en fracciones simples.	<ul style="list-style-type: none"> - Teleconferencia disponible en sitio http://inter-nos.uci.cu/matem-tica-i/findecursos - Ejemplos resueltos de Integración fracciones simples. 	Cuestionario de Selección múltiple
OA5: Ejemplos resueltos de integración.	<ul style="list-style-type: none"> - Teleconferencia disponible en sitio http://inter-nos.uci.cu/matem-tica-i - Colección de ejemplos resueltos. - Colección de ejemplos resueltos con audio. 	Cuestionario de Selección múltiple. Rellenar espacios en blanco.
OA6: Ejemplos resueltos integrales trigonométricas.	<ul style="list-style-type: none"> - Teleconferencia disponible en sitio http://inter-nos.uci.cu/matem-tica-i - Ejemplos resueltos de integrales trigonométricas. 	Ejercicios de Verdadero o Falso

Según (Case y Swanson 2006), para la elaboración de los cuestionarios se recomienda:

- Concentrar los ítems en conceptos y principios fundamentales que representen información que todos los estudiantes deben comprender.
- Usar en la medida de lo posible preguntas de aplicación de conocimientos.
- Evitar los temas que no sean fundamentales.
- Organizar las opciones en orden lógico.
- Emplear enunciados claros, sin ambigüedades.
- Evitar el uso de términos poco precisos.

En cuanto a los distractores aconsejan que:

- Deben construirse teniendo en cuenta los errores más frecuentes cometidos por los estudiantes y aquellos que son producidos por un mal razonamiento.
- Deben tener un enunciado parecido a la respuesta correcta.
- Deben ser convincentes y atractivos para el estudiante que no esté preparado.
- Deben ser similares a la respuesta correcta en cuanto a la construcción y extensión.
- Deben tener correspondencia gramatical con el enunciado y deben ser lógicamente compatibles con este.

Para operacionalizar la categoría de análisis, con el objetivo de validar posteriormente la estrategia, se hace necesario conceptualizar la categoría de análisis: objetos de aprendizaje, con el uso de las TIC. Se parte de un análisis de la categoría de análisis integración de las TIC en el PEA de (Chapman, 2014), debido a la estrecha relación con nuestra temática. El autor considera que la categoría de análisis empleada por Chapman en su tesis de maestría está acorde con la línea de investigación que realiza y coincide con la autora en la pertinencia de que sirva de base a la implementación de nuestra propuesta.

Se declaran las dimensiones e indicadores que contribuyan a comprobar la variación de esta variable una vez haya sido aplicada la propuesta de solución. La categoría objetos de aprendizajes, con el uso de las TIC

En la operacionalización de esta variable se han asumido las cuatro dimensiones de (Chapman, 2014), las que aportarán la información relevante para valorar el estado inicial y final de la categoría. Las dimensiones son:

- **Dimensión Profesor:** valora el nivel, la intencionalidad, la motivación y la calidad de la utilización de las TIC por los miembros del colectivo de la asignatura.

- **Dimensión Estudiante:** pretende recopilar evidencias acerca del modo en que están usando las TIC los alumnos, como medio de enseñanza-aprendizaje.
- **Dimensión Tecnológica:** caracterización de la infraestructura tecnológica que se posee y el nivel de su aprovechamiento.
- **Dimensión Formativa:** aporte a la formación política-ideológica de los estudiantes, a la configuración y transmisión de valores, al desarrollo de actitudes hacia la interrelación y convivencia con los demás, que propicie la conformación de adecuados ambientes de aprendizaje.

En el Anexo 16, se describe la adaptación de los indicadores por cada dimensión, los cambios se basan en:

En la dimensión profesor para la presente propuesta el autor considera incluir el indicador referido a la preparación del docente para la elaboración de los OA.

En la dimensión tecnológica el autor considera no medir el indicador Facilidad de acceso, debido a que los actores de este proceso tienen acceso al ROA y al CRODA de la UCI.

Para la toma de decisiones de cada indicador reflejados en el Anexo 16 se establece la siguiente escala cualitativa.

Adecuado (A)	Medianamente Adecuado (MA)	No adecuado (NA)
85-100 %	70 – 84 %	0 – 69%

Las encuestas realizadas a docentes y estudiantes en las etapas de diagnóstico y evaluación permiten determinar el comportamiento de los indicadores al evaluar el estado de la categoría objeto de análisis.

2.2.3 Resultados de la Etapa 3.

Se sugieren un conjunto de orientaciones metodológicas para contribuir con la preparación de los docentes referidos al tratamiento de los OA elaborados en la enseñanza del cálculo integral de funciones reales de una variable real.

1- Orientaciones para la aplicación de los OA en las clases

Actividad	OA	Orientaciones para el profesor
C11. Integral indefinida.	OA 1	Oriente la utilización del OA 1, el cual propone una

Cálculo de la integral indefinida.		guía para reconocer el método de integración a emplear en dependencia del tipo de función integrando y un resumen de los teoremas empleados en la Conferencia 11.
CP24. Integral definida e indefinida (por sustitución)	OA 1 OA 2	Realice una comprobación en la cual evalúe los contenidos de forma sencilla que dejó en el Estudio Independiente a la clase anterior. Puede auxiliarse y elaborar una evaluación conforme a la que se trata en el OA1. Aproveche los resultados del sondeo realizado sobre el uso del OA 1, para posibilitar su reutilización en las clases del tema. Utilice el OA 2 que brinda algunos ejemplos resueltos del cálculo de integrales indefinidas. Analice el cuestionario correspondiente al OA 2.
CP25 Integral definida e indefinida (por partes)	OA1 OA 3	Realice una comprobación en la cual mida los contenidos de forma sencilla que dejó en el Estudio Independiente a la clase anterior. Puede auxiliarse y elaborar una evaluación conforme a la que se trata en el OA 2. Oriente la utilización conjunta de los OA 1 y OA3 Elabore un sistema de tareas diferenciadas que permitan a los estudiantes de lento aprovechamiento una mejor comprensión del contenido sin atiborrarlo con problemas complicados, recuerde el principio didáctico de lo fácil a lo complejo. Oriente el estudio de los OA 4 y 5
CP26 Integral definida e indefinida	OA 1 OA 2 OA 3 OA 4 OA 5 OA 6	Oriente el empleo integrado de los OA para ser incorporados en el Estudio Independiente como vías de consulta a la hora de resolver ejercicios.

2- Propuesta para el docente orientar a los estudiantes en el trabajo independiente con los OA

Actividad	OA	Orientaciones para el estudiante
C11. Integral indefinida. Cálculo de la integral indefinida.	OA 1	Utilice el objeto de información que se brinda en el OA 1, el cual propone una guía para reconocer el método de integración a emplear en dependencia del tipo de función integrando y un resumen de los teoremas empleados en la Conferencia 11. Realice la evaluación propuesta en el OA1.
CP24. Integral definida e indefinida (por sustitución)	OA 1 OA 2	Utilice el objeto de información que se brinda en el OA 2, el cual propone un sistema de ejemplos resueltos empleando el método de sustitución. Realice la evaluación propuesta en el OA 2
CP25 Integral definida e indefinida (por partes)	OA1 OA 3	Utilice el objeto de información que se brinda en el OA 3, el cual propone un sistema de ejemplos resueltos empleando el método por partes. Realice la evaluación propuesta en el OA 3
CP26 Integral definida e indefinida (CP integradora)	OA 1 OA 2 OA 3 OA 4 OA 5 OA 6	Utiliza los objetos en tu estudio individual como herramienta de apoyo en la resolución de problemas similares.

Al finalizar el tema el docente debe orientar un conjunto de ejercicios para ser realizados en las actividades de consulta. Este es un espacio apropiado para la realización de ejemplos, fomentar el debate entre los miembros del equipo al momento de discutir las posibles vías de solución. Es el momento ideal para corregir los errores y buscar en qué medida se pueden perfeccionar los OA que se han propuesto. Permite retroalimentar al docente del avance que va adquiriendo el estudiante en cuanto al contenido y de esta forma poder orientar el empleo de Objetos específicos para el estudio independiente de aquellos temas en los que percibe que el estudiante aún no ha incorporado a su conocimiento como parte del proceso de aprendizaje.

2.2.4 Resultados de la Etapa 4.

Los OA se utilizaron en la Facultad 4 de la UCI como apoyo al PEA del cálculo integral de funciones de una variable real. Específicamente fueron usados con los estudiantes del grupo 4105. Desde el momento de aplicación, se percibe que los estudiantes se sentían interesados en utilizar estos materiales y aumentó el interés por la realización del trabajo independiente.

Se ratifica que las consultas constituyen el marco apropiado para, una vez utilizados los OA, analizar la solución de ejemplos por disímiles vías, así como los errores cometidos por los estudiantes en la solución de los cuestionarios. Al realizar las actividades se genera un ambiente de trabajo y actividad colaborativa entre los estudiantes, basado en la discusión, el análisis y la reflexión sobre las respuestas emitidas.

En el Anexo 1 se muestra una sección de las evaluaciones presentadas en las convocatorias finales examinadas.

Se realizó un examen luego de utilizar los OA donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Habilidades	Correcto (%)	Incorrecto (%)
Seleccionar método de integración a emplear	88	12
Sustitución adecuada.	84	16
Selección adecuada de u y dv	76	24
Descomposición en fracciones simples	80	20
Trabajo algebraico	76	24

1. El 88 % reconoce el método de integración a emplear.
2. El 84 % aplica correctamente una sustitución adecuada al emplear el método de sustitución
3. El 76% selecciona adecuadamente u y dv en el método por partes.
4. El 80 % descompone correctamente en fracciones simples.
5. El trabajo algebraico del 76 % de los estudiantes resulta aceptable.

En el Anexo 4 se muestran los resultados comparativos entre ambas convocatorias antes y después de empleados los OA.

2.3 Validación

Se realiza un estudio comparativo de los resultados en las evaluaciones aplicadas detectando que un número significativo de estudiantes logra desarrollar las habilidades descritas anteriormente en el tema de ahí que se pueda comprobar el avance en su aprendizaje (Ver Anexo 4).

Análisis del comportamiento de cada uno de los indicadores en las dimensiones objeto de análisis.

Dimensión	Comportamiento de los indicadores
Profesor	En el análisis de los indicadores referidos a motivación, intencionalidad, calidad de la BOA, se aprecia que todos pasaron a la categoría de adecuado. Destacándose la evaluación de la calidad de la BOA, la cual se considere fundamental para la correcta aplicación de los OA en el PEA. Preparación, Modo de utilización y variedad de recursos pasaron de No adecuados a medianamente adecuados. (Ver Anexo 12 y 14)
Estudiante	En el análisis de los indicadores se observa un cambio de medianamente adecuado a adecuado en el indicador Motivación. Los estudiantes se sienten con un grado mayor de motivación hacia el empleo de los medios, pues el trabajo intencionado de los docentes hacia el empleo de los OA creados con la tecnología tiene un alto grado de satisfacción. El resto de los indicadores de la dimensión evaluados en un inicio de No adecuados pasaron a un nivel medianamente adecuado. El autor considera que los rangos en los que se han comportado son pertinentes (Ver Anexo 6 y 14)
Formativa	Excepto el indicador de formación de valores el resto de los indicadores pasaron de un estado no adecuado a medianamente adecuado. (Ver Anexo 7 y 14)
Tecnológica	En cuanto al indicador disponibilidad mantiene un nivel adecuado. Los indicadores ubicuidad y desarrollo de tareas pasan de no adecuado a adecuado. Considerándose que si bien ambos indicadores han mejorado con respecto al diagnóstico inicial, demostrando que aun se debe insistir en la explotación de las TIC en el PEA. (Ver Anexo 13 y 14)

Se utilizó método Delphi con el objetivo de tener en cuenta criterios de expertos para comprobar la adecuación y pertinencia de las etapas de la estrategia metodológica y los OA elaborados el tema cálculo integral de funciones reales de una variable real. Para el análisis de los datos

recogidos se emplearon métodos estadísticos, lo cual permite tener una visión futura de la utilidad de los OA para los estudiantes y para el colectivo de docentes.

Fue utilizada la metodología propuesta por el Comité Estatal para la Ciencia y la Técnica de la antigua URSS, donde la competencia de los expertos se determina por el coeficiente K, el cual se calcula de acuerdo con la opinión del candidato sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios. El coeficiente K se calcula por la siguiente expresión: $K = \frac{1}{2}(Kc + Ka)$

Donde:

Kc: es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre la base de la valoración del propio experto en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1.

Ka: es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, determinado a partir de los puntos alcanzados en cada uno de los elementos de una tabla patrón. La tabla patrón utilizada en la presente investigación. (Crespo, Aguilasocho; 2004), (Ver Anexo 9).

Una vez aplicada y procesada la encuesta (Anexo 2), resultaron expertos para el tema trece profesores (Ver Anexo 9 tabla 2), que manifestaron tener un conocimiento entre alto y medio del uso de las TIC en la educación y tienen resultados satisfactorios en el trabajo pedagógico.

Una vez aplicada la encuesta a docentes (Anexo 8) para evaluar los OA propuestos en el PEA del cálculo integral de funciones reales de una variable real se pudo llegar al siguiente consenso entre los expertos (ver anexo 11):

- El 100% considera adecuadas las etapas definidas en la estrategia metodológica
- El 100% considera que las acciones definidas en las etapas de la estrategia metodológica ayudan a la elaboración y aplicación con calidad de los OA, con el uso de las TIC.
- El 100 % considera que el empleo de los recursos propuestos favorece el grado de aprovechamiento de las TIC en el PEA del cálculo integral de funciones de una variable real en la UCI, estos materiales posibilitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes, además serán útiles y pertinentes en el tema en próximos cursos.

- EL 54 % está muy de acuerdo con la adecuación de los objetivos de aprendizaje: coherencia entre los objetivos, los Objetos de información y las actividades de autoevaluación en los OA elaborados, el restante 46 % está de acuerdo.
- El 69 % está muy de acuerdo en que los OA generan el interés del estudiante y con ello su motivación hacia su empleo como herramienta en su aprendizaje. El 31 % refiere estar de acuerdo.
- El 54 % está muy de acuerdo en que el diseño empleado, la facilidad de navegación y la calidad de recursos de ayuda de la interfaz favorecen el adecuado proceso de transmisión la información y el 46 % restante refiere estar de acuerdo.
- EL 62 % está muy de acuerdo con la estructura didáctica de los OA propuestos mientras que el 38 % refiere estar de acuerdo.
- El 46 % está muy de acuerdo en que con el empleo de OA se potencian valores en los estudiantes y el 54 % refiere estar de acuerdo.

Un total de 17 indicadores fueron empleados durante el proceso investigativo. En la tabla se muestra un resumen del cambio de los indicadores medidos antes y después de aplicados los OA.

	Adecuado	Medianamente Adecuado	No Adecuado
Antes de aplicar los OA	2	1	14
Después de aplicar los OA	5	11	1

Los resultados obtenidos evidencian un aumento en la mayoría de los indicadores calificándose entre adecuado y medianamente adecuado, quedando solo un indicador como calificado como No Adecuado. En el Anexo 14 se muestra una tabla del Comportamiento de los indicadores de las dimensiones de la categoría “OA, con el uso de las TIC al PEA”

2.4 Conclusiones del capítulo 2

Por lo anteriormente analizado se concluye que la elaboración y aplicación de los OA, con el uso de las TIC, favorece el desarrollo del PEA pues su utilización contribuye no solo a la

adquisición de habilidades por parte de los estudiantes, sino a la formación integral del Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Este resultado es posible hacerlo extensivo a otros temas de la asignatura, de la disciplina y de la carrera.

Al analizar el comportamiento de los indicadores se puede concluir que la aplicación de los OA, con el uso de las TIC, en el PEA del cálculo integral de funciones reales de una variable real se valora como positiva.

Conclusiones

Una vez realizado el estudio se concluye que:

- Se realizó la fundamentación del uso de los TIC en el PEA en el contexto educativo de la UCI, y sus particularidades a través de los OA en el cálculo integral de funciones reales de una variable real.
- Se definen y caracterizan los OA así como se describe el PEA del cálculo integral de funciones de una variable real en la UCI.
- Se explica la metodología empleada en el diseño, elaboración y empleo de los OA.
- Se propone una estrategia metodológica, fundamentada teóricamente, que servirá de guía para que tanto los profesores como los estudiantes hagan un uso eficiente, adecuado y oportuno de los OA para el PEA del Cálculo Integral de funciones reales en una variable real en la UCI.
- Se propuso un conjunto de Objetos de Aprendizaje que contribuyen a la mejora del PEA del cálculo integral de funciones reales de una variable real en la UCI.
- La consulta de expertos resultó positiva, al considerar la calidad de la estrategia propuesta y del conjunto de OA elaborados, desde su concepción hasta su efectividad, como vía para contribuir con el uso de las TIC a la mejora del proceso de enseñanza–aprendizaje del Cálculo Integral de funciones reales de una variable real en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Recomendaciones

- La divulgación de esta investigación y los OA elaborados, para su reutilización en el PEA del cálculo integral de funciones reales de una variable, en los próximos cursos escolares.
- Continuar elaborando OA para el tema del cálculo integral de funciones reales de una o varias variables reales, así como ajustar las orientaciones metodológicas realizadas para su correcto uso.
- Aplicar la estrategia metodológica en otras asignaturas de la disciplina Matemática en la UCI.

Bibliografía

1. Addine, F. Didáctica y Curriculum. Análisis de una experiencia. Potosí, Boivia: Biostatísticas. 1997
2. Addine, F. y García, G. Componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje., Temas de introducción a la formación pedagógica. La Habana: Pueblo y Educación, 2009, p. 158 – 170.
3. Álvarez de Zayas, C. Hacia una escuela de excelencia. Editorial Academia. La Habana, Cuba. 1997
4. Álvarez de Zayas, C. La Escuela en la vida. Edit. Pueblo y Educación. Ciudad Habana, Cuba.1999
5. Amaya Chávez, D y Lombillo Mora, I. Metodología para el desarrollo de objetos de aprendizaje en la disciplina Matemática de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Vol. 25. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. 2012
6. Amaya, D. Tecnología educativa para la enseñanza y aprendizaje de la teoría de conjuntos y las relaciones binarias. Trabajo presentado en el Congreso Internacional de Matemática y Computación. COMPUMAT 2013. Disponible en <https://compumat.uci.cu/?q=node/1233>
7. Blanco Hernández, S. M. Aprendizaje de los estudiantes en la Universidad Agraria de la Habana y sus sedes municipales. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de la Habana, La Habana. 2010
8. Cabrera, J. F. Modelo de Centro Virtual de Recursos para contribuir a la integración de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Habana.2010
9. Cañizares González, Roxana. Repositorio de Recursos Educativos para las Instituciones de Educación Superior. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba. 2012
10. Capote, M. Dimensiones e indicadores para un aprendizaje y una enseñanza desarrolladora. Revista Científico Pedagógica Mendive,2013
11. Castellanos, A y otros. Estrategia docente para contribuir a la educación de valores en estudiantes universitarios: su concepción e instrumentación en el proceso docente. La educación de valores en el contexto universitario, CEPES-UH.2001

12. Ciudad Ricardo, F. A. Diseño didáctico de un entorno virtual para la integración academia – industria en la disciplina ingeniería y gestión de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación. Universidad de la Habana. La Habana. Cuba. 2012
13. Colomé Cedeño, D M. Ambiente de Trabajo para la Producción de Objetos de Aprendizaje en la Educación Superior. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba. 2013
14. Collazo Delgado, R. Una concepción teórico-metodológica para la producción de cursos a distancia basados en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Tesis en opción al grado científico en Doctor en Ciencias de la Educación, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, La Habana, Cuba. 2004
15. Crespo Borges, Tomás y Aguilasocho Montoya, Diego. El empleo del excel para el procesamiento de criterios de expertos utilizando el método Delphy. Centro de Estudio en Ciencias Pedagógicas del ISP “Félix Varela”. Cuba. 2004
16. Escalona Reyes, M.. El perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior.Su concreción en las carreras de ingeniería en la Universidad de Holguín. (OEI, Ed.) Revista Iberoamericana de Educación, 2014
17. FANDOS, M. Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza – aprendizaje. Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 2003.
18. FANDOS, M.. Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: un proceso de cambio. Tarragona: Publicaciones URV – España, 2009.
19. Fariñas León, G. El Enfoque Histórico Cultural en el estudio del desarrollo humano: para una praxis humanista. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación(Ejemplar Especial), 2009
20. Fariñas, G. Maestro. Para una didáctica del aprender a aprender. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación. 2004
21. Gamma, otros y Erich. Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software. s.l. : Pearson Education, 2003.
22. García, A., & Chirino, D. La guía de ejercicios, herramienta en el modelo de formación centrado en el aprendizaje. Trabajo presentado en el Congreso Internacional Pedagogía 2011.

23. García, A., Chirino, D., & Verdecia E. Objetos de aprendizaje interactivos y experimentales para la Matemática Discreta. Trabajo presentado en el Congreso Internacional de Matemática y Computación. COMPUMAT 2013. from <https://compumat.uci.cu/?q=node/905> 2013.
24. Gómez Leon, Y., Verdecia Martínez, E., & Granda Dihigo, A. (2014). Estrategia Metodología de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje del Algebra y el Cálculo relacional utilizando la Evaluación Automatizada y la Educación a Distancia. Tesis para optar por el título académico de Master en Educación a Distancia. Universidad de las Ciencias Informáticas.
25. González Castro, V. Teoría y Práctica de los medios de enseñanza. Editorial Pueblo y educación. La Habana. Cuba. 1990
26. González González, C C. La estimulación de la creatividad desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la historia de la cultura de los pueblos de habla inglesa. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona". La Habana. Cuba. 2012
27. González Pacheco, O. El enfoque histórico cultural como fundamento de una concepción pedagógica. Selección de lecturas de la asignatura Tendencias Pedagógicas Contemporáneas, Maestría en Ciencias de la Educación, Matanzas. 1999
28. González Rodríguez, L. Análisis y Diseño de la versión 3.0 de RHODA. Tesis de Grado. La Habana, UCI : s.n., 2011.
29. González, M.L.C. Recursos educativos tic de información, colaboración y aprendizaje. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 2011, vol. 39, p. 69 - 81.
30. González, V. Medios de enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 1979
31. Grupo de Pedagogía y Psicología, CEPES. Fragmentos tomados del libro de Didáctica Universitaria. UH. Cuba 1995.
32. Hernández Serrano MJ, González Sánchez M. Los objetos de aprendizaje reutilizables (OAR): modificaciones en torno a la configuración del conocimiento pedagógico y otras competencias exigidas en la sociedad de la información y el conocimiento. RED: Revista de Educación a Distancia [revista en Internet]. 2005. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M3/hernandez19.pdf>
33. Hernández, M F y Caro Piñeres, J. Diseño de un sistema de recomendación en repositorios de objetos de aprendizaje basado en la percepción del usuario: Caso RODAS. Bogotá : s.n., 2011.
34. Horruitiner Silva, Pedro. La universidad cubana: el modelo de formación. Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba. 2006

35. Leontiev, A. (1983). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
36. Leontiev, A. N. *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación. 1983.
37. Leontiev, A. N. Artículo de introducción sobre la labor creadora de Vigotsky. *Obras escogidas de Vigotsky (Vol. 1)*. Madrid, España: Visor. 1997.
38. Marqués, P. La evaluación contextual del uso de medios (2000).- Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/contextu.htm> (Junio, 2003).
39. Mompié, I., & Olivera, D. A. Aplicación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de la disciplina Matemática aplicada. Trabajo presentado en el Congreso Internacional de Matemática y Computación. COMPUMAT 2013. Disponible en <https://compumat.uci.cu/?q=node/1047>
40. Navarro, L.I., Duch, M.M., Martín, D.M., Peco, P.P. y Sancho, C.P. Mapas conceptuales y objetos de aprendizaje. RED. *Revista de Educación a Distancia.*, 2004.
41. Nieves, Z. y otros. *Aprendizaje desde el enfoque histórico-cultural*. Registro Público Nacional, No. 3-09-21. Centro de perfeccionamiento de investigaciones pedagógicas de Chile. Santiago de Chile. 2001
42. Oñate Martínez, N. y otros. *Utilización del Método DELPHI en la pronosticación: una experiencia inicial*. Material impreso. Junta Central de Planificación. La Habana. Cuba.
43. Ossadán, Y. *Propuesta para el diseño de Objetos de Aprendizaje*. Santiago de Chile. Chile. 2006
44. Pere, G. *Didáctica. Los procesos de Enseñanza-Aprendizaje. La motivación* Departamento de Pedagogía Aplicada. Facultad de Educación. Barcelona. UAB, 2001.
45. Piaget, J. *La construcción de lo real en el niño*. La Habana: Edición Revolucionaria; 1972.
46. Porto, A. *Los medios en la tecnología educativa*. La Habana. Instituto Superior para la Educación Técnica y Profesional, 1998.
47. Ríos, J. M., & Cebrián, M. *Nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a la educación*. 2004
48. Rodríguez García, R y otros. *La utilización de los medios de enseñanza en el proceso docente educativo*. 2008. Disponible en: http://indexmedico.com/publicaciones/indexmed_journal/edicion5/rev_medios_ensen/rodriguez_garcia.htm.
49. Rodríguez García, Roberto y Otros. *La utilización de los medios de enseñanza en el proceso docente educativo*. 2008

50. Rodríguez, J. Una propuesta metodológica para la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones matemáticas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana. 2012.
51. Rodríguez, J. Uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de las funciones matemáticas. Unpublished Tesis para optar por el título de Máster en Tecnologías Educativas, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana. Cuba. 2003.
52. Rojas, A. Los medios de enseñanza y su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. CEPES, UH, 2003.
53. Ruiz, R. E. Modelo de integración de competencias en Objetos de Aprendizaje. Tecnologías y Educación a Distancia. 2006
54. Sardiñas, A. Metodología desarrolladora de diseño curricular centrada en el componente laboral e investigativo para la carrera de ingeniería en ciencias informáticas. UCI. 2013
55. Silvestre Oramas, M. Aprendizaje, educación y desarrollo. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación. 1999
56. Tellez, L.S., Osorrio, F.C., Ruiz, P.D., Cuenca, P.O., Ortega, A.R. y Guerrero, J.L.T. De los paquetes didácticos hacia un repositorio de objetos de aprendizaje: un reto educativo en matemáticas. uso de las gráficas, un ejemplo. RIED, 2005, vol. 8, no. 1 y 2, p. 307-334.
57. Toll, Y. d. C. Guía de evaluación de la calidad de los Objetos de Aprendizaje producidos en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Tesis para optar por el título de Máster en Calidad de Software, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana. 2011
58. Torres, G. Propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de Geometría Analítica con la utilización de un sitio web. Tesis para optar por el título académico de Máster en Tecnologías Educativas, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana. Cuba. 2009
59. UCI. Proyecto Estratégico.: Universidad de las Ciencias Informáticas. 2010
60. UCI. Sistema de Teleformación de la UCI. 2006
61. UNESCO. La nueva dinámica de la Educación Superior y la búsqueda del cambio social y el desarrollo. Trabajo presentado en la Conferencia mundial sobre Educación Superior. UNESCO 2009.

62. Viñas, G. Relación entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje y su incidencia en el desarrollo de la responsabilidad en los estudiantes. CEPES. Universidad de la Habana 2006
63. Zabala, M.P.G., Lista, E.A.G. AND Flores, L.C.G. Guía de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para programas de educación superior: un caso de estudio en un programa de ingeniería de sistemas. XIII Congreso Internacional de Informática en la Educación, [Memoria de evento]. 2009. ISSN 978-959-16-990-8.
64. Zilberstein, J. Reflexiones acerca de la necesidad de establecer principios didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. Enseñanza y aprendizaje desarrollador, 6-23. 2000
65. Zilberstein, J., & Silvestre, M. Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2002

Anexos

Anexo 1. Pregunta relacionada a los métodos de integración evaluadas en las convocatorias de examen

Pregunta prueba Parcial (Diagnóstico)

Pregunta 3. Resuelve:

$$\text{a) } \int \frac{x+1}{x^3+9x} dx. \quad \text{b) } \int e^{2x} \operatorname{sene}^x dx.$$

Pregunta Prueba Final (Final)

Pregunta 4. Resuelve:

$$\text{a) } \int_0^{\pi/2} (2x-1) \cos x dx \quad \text{b) } \int \frac{e^{2x}}{e^{4x} - 2e^{2x} - 3} dx$$

Extraordinario

Pregunta 1.

$$\text{a) Calcular i) } \int \frac{\sec^2 5x}{\tan^2 5x - 4} dx \quad \text{ii) } \int (x+1) \operatorname{sen}(2x) dx .$$

Convocatoria Mundial

1. a) Clasificar las siguientes integrales (definidas, indefinidas, impropias) , calcúlelas, y en caso de alguna ser impropia analizar su convergencia.

$$\text{a) } \int_2^3 \frac{\ln x}{x} dx$$

$$\text{b) } \int \frac{\cos x}{\operatorname{sen}^2 x - 16} dx$$

$$\text{c) } \int_0^{2\pi} x \operatorname{sen} 3x dx$$

Anexo 2. Encuesta realizada a docentes.

Objetivo: Conocer la preparación que poseen en cuanto a la elaboración de OA con el uso de las TIC y como aplicarlos para la mejora del PEA del Cálculo Integral de funciones reales en una variable real

Estimado docente:

Se realiza una investigación, con el objetivo de obtener información real sobre el uso de los OA en la enseñanza del cálculo integral de funciones de una variable real en la UCI. Le pedimos que realice la presente encuesta para obtener información lo más fiable y transparente posible. Sus respuestas serán de gran ayuda para los lograr los resultados propuestos en la investigación.

Datos generales

Sexo: ____ Edad: ____

Calificación Profesional: ____ Ingeniero ____ Licenciado ____ Máster ____ Doctor

Años de experiencia en la labor docente: _____

Categoría docente: ____ Inst. ____ Asist. ____ P. Aux. ____ P. Tit.

Evalúe la preparación que posee usted sobre la elaboración y aplicación de OA en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática I.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Evalúe las fuentes que le permiten fundamentar su selección anterior.

FUENTES DE ARGUMENTACION	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	ALTO (A)	MEDIO (M)	BAJO (B)
1. Análisis Teóricos Realizados.			
2. Experiencia obtenida.			
3. Trabajos de autores nacionales.			
4. Trabajos de autores extranjeros.			
5. Conocimiento del estado actual del problema en el extranjero.			
6. Intuición.			
TOTAL			

1. ¿Se siente motivado por usar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema?

Marque con una (X)

Si No A veces

2. Marque con una (X) qué medios de enseñanza-aprendizaje utiliza en el tema:

Videos o teleconferencias

EVEA

Objetos de Aprendizaje

Multimedia

Imágenes

Software educativo

Libros digitales

Diapositivas

Guías de ejercicios (digitales)

Ninguno

Asistentes Matemáticos

Otros ¿Cuáles?: _____

3. ¿Considera que al aplicar Objetos de Aprendizaje en el PEA los estudiantes se sienten entusiasmados para recibir los contenidos?

Si No

4. ¿Por qué vía se ha preparado para elaborar OA?

Superación profesiones trabajo metodológica autopreparación

5. ¿Cómo consideras tu preparación para elaborar OA?

Alta Media Baja

6. ¿Elaboras y aplicas OA en el PEA de la asignatura que impartes?

Siempre A veces Nunca

7. ¿Consideras que los OA ayudan al estudiante en su aprendizaje?

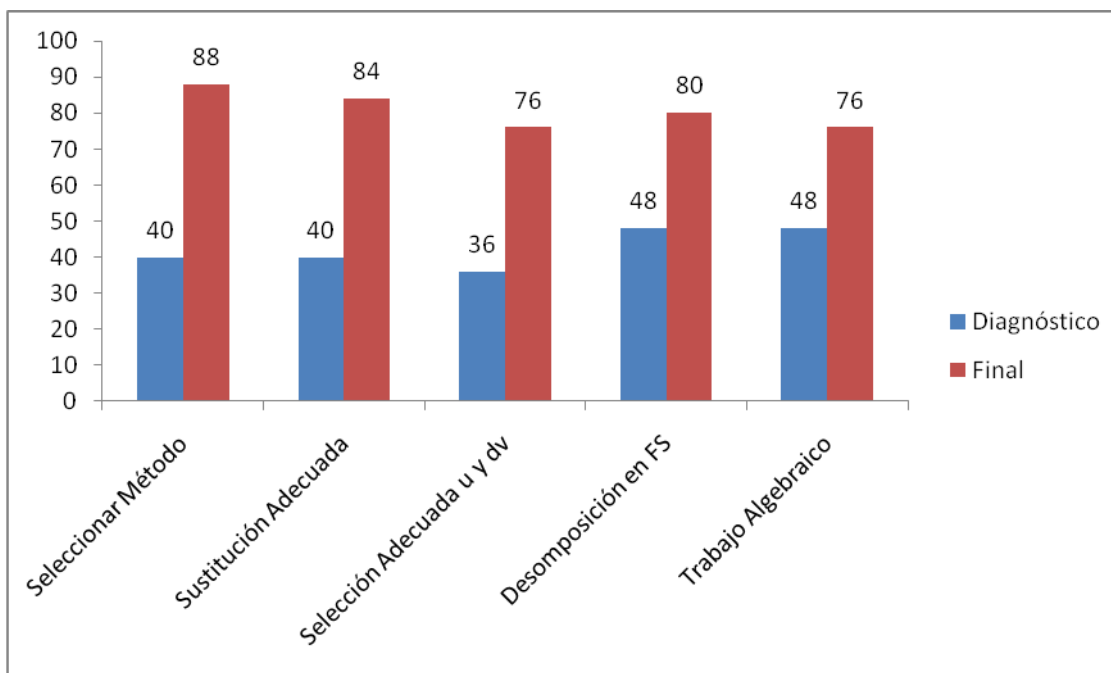
Si No

a) Si su respuesta es No, ¿por qué?

Muchas Gracias.

Anexo 4. Análisis de los resultados de los estudiantes.

25 Estudiantes	Diagnóstico		Final	
	cant	%	cant	%
Seleccionar Método	10	40	22	88
Sustitución Adecuada	10	40	21	84
Selección Adecuada u y dv	9	36	19	76
Descomposición en FS	12	48	20	80
Trabajo Algebraico	12	48	19	76



Anexo 5. Encuesta realizada a estudiantes después de utilizados los OA.

Objetivo: Conocer la opinión de los estudiantes sobre la influencia de los Objetos de Aprendizaje (OA) usados en el desarrollo de habilidades en el cálculo integral de funciones reales de una variable real en el grupo de análisis.

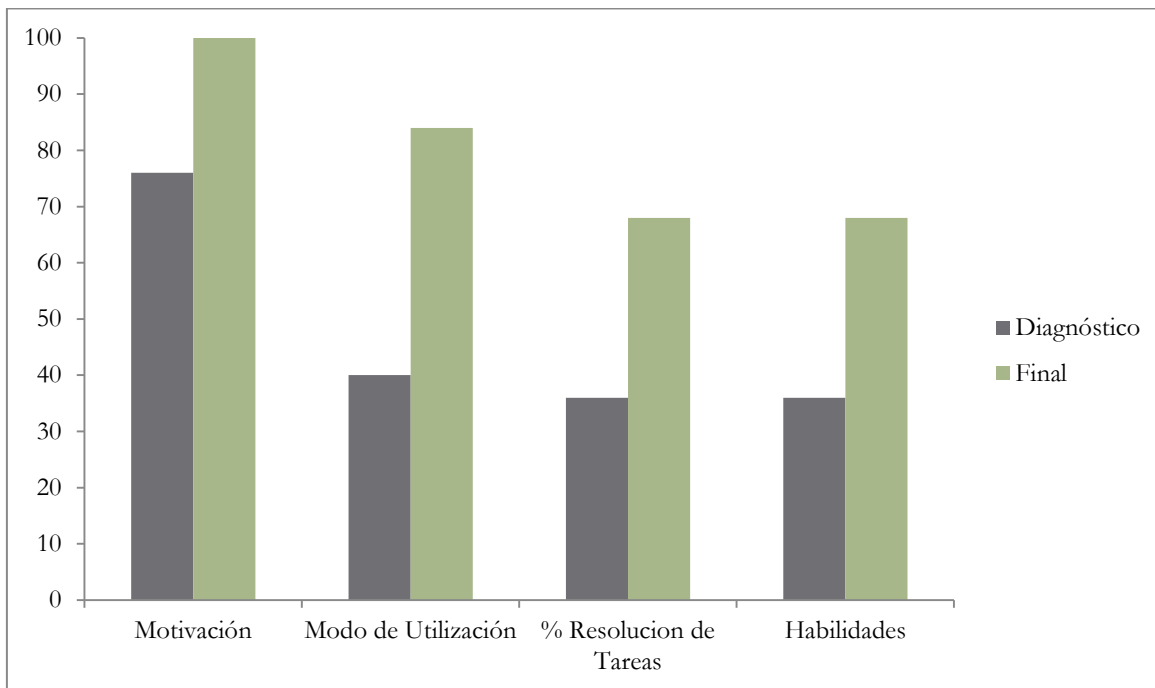
Estimado Estudiante:

Necesitamos saber su opinión sobre el grado de influencia que tuvieron los OA utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el cálculo integral de funciones reales de una variable real. Por lo que le solicitamos que responda sinceramente las siguientes preguntas.

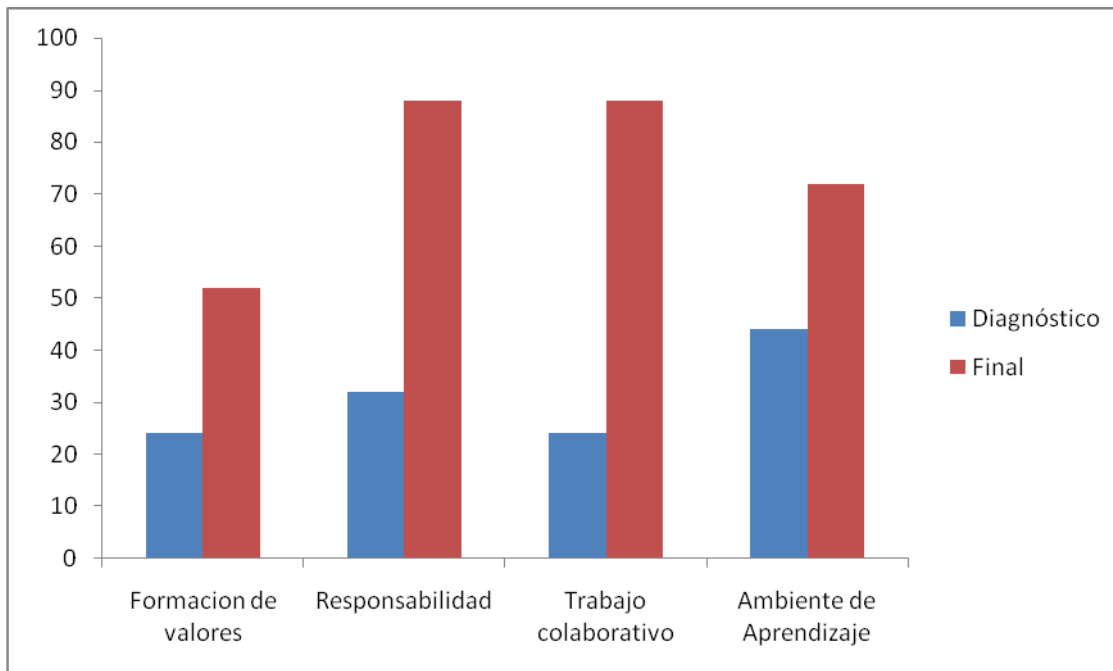
1. ¿Utilizó los OA creados para estudiar el tema cálculo integral de funciones de una variable?
___ Si ___ No ___ A veces
2. Los OA le permitieron resolver los ejercicios propuestos en clases y/o evaluaciones frecuentes y finales.
___ Si ___ No ___ A veces
3. Los objetos de información de los OA le sirvieron de apoyo para la solución de ejercicios.
___ Si ___ No ___ Quizás
4. ¿El empleo de estos OA como apoyo al proceso facilitó el aprendizaje de los métodos de integración?
___ Si ___ No ___ Quizás
5. ¿Los OA consultados para los métodos de integración, satisfacen sus expectativas del empleo de las TIC para su aprendizaje?
___ Si ___ No

Muchas Gracias.

Anexo 6 Comportamiento de los indicadores de la Dimensión Estudiante.



Anexo 7 Comportamiento de los indicadores de la Dimensión Formativa.



Anexo 8. Cuestionario para aplicar el método DELPHI

ENCUESTA APLICADA A DOCENTES

Estimado experto (a): Como parte de una investigación realizada en la Universidad se propone una estrategia metodológica para la elaboración y aplicación de en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) del tema Cálculo integral de funciones reales de una variable real, para la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, como resultado de la misma se elabora un conjunto de Objetos de Aprendizaje (OA). Le solicitamos su apoyo en la realización de la presente encuesta para obtener su opinión al respecto. Se requiere que sus respuestas sean lo más fiables y transparentes posible. ¡Gracias, su aporte será de gran ayuda para la culminación de la investigación!

I- Datos generales del encuestado:

Institución y departamento donde labora: _____

Título universitario: _____

Categoría científica: _____ Categoría docente: _____

Años de experiencia en la docencia: _____

Según resultados obtenidos en diferentes investigaciones realizadas con anterioridad, hemos extraído los siguientes indicadores que someteremos a su consideración en esta consulta para juzgar su efectividad en la medición de la categoría de análisis de la presente investigación.

Es por ello que el objetivo de la presente encuesta consiste en que usted evalúe cada uno de los indicadores que se le presentarán. Para expresar su evaluación, por favor, luego de analizar cuidadosamente el material que se adjunta, evalúe a cada uno de los indicadores que se le presentan en la tabla de la subsiguiente sección II, marcando con una cruz en la casilla correspondiente y teniendo en cuenta para ello el siguiente código de categorías:

Alternativa A: Muy de acuerdo.

Alternativa B: De acuerdo.

Alternativa C: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo.

Alternativa D: En desacuerdo.

Alternativa E: Muy en desacuerdo.

II- Listado de indicadores a valorar:

	Parámetros	A	B	C	D	E
Con respecto a la estrategia metodológica						
P1	Cómo evalúa las etapas de la estrategia metodológica					
P2	Cómo evalúa las acciones por etapas de la estrategia metodológica					
Con respecto a la propuesta de OA elaborados						
P3	Adecuación de los objetivos de aprendizaje: coherencia entre los objetivos, los Objetos de información y la actividades de autoevaluación en los OA elaborados					
P4	Motivación: capacidad de motivar y generar interés en los estudiantes					
P5	Diseño y presentación: el diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.					
P6	Usabilidad: facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.					
P7	Estructura didáctica de los OA					
P8	Se potencia la formación de valores en las propuestas de los OA					

¿Podría usted aportar sugerencias a la investigación?

Anexo 9. Cálculo de los coeficientes para el método DELPHI.

Tabla 1. Patrón para calcular coeficiente de argumentación de los criterios de expertos.

FUENTES DE ARGUMENTACION	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	ALTO (A)	MEDIO (M)	BAJO (B)
2. Análisis Teóricos Realizados.	20	16	10
2. Experiencia obtenida.	40	32	20
3. Trabajos de autores nacionales.	5	4	2.5
4. Trabajos de autores extranjeros.	5	4	2.5
5. Conocimiento del estado actual del problema en el extranjero.	20	16	10
6. Intuición.	10	8	5
TOTAL	100	80	50

Resultados del cálculo de los coeficientes.

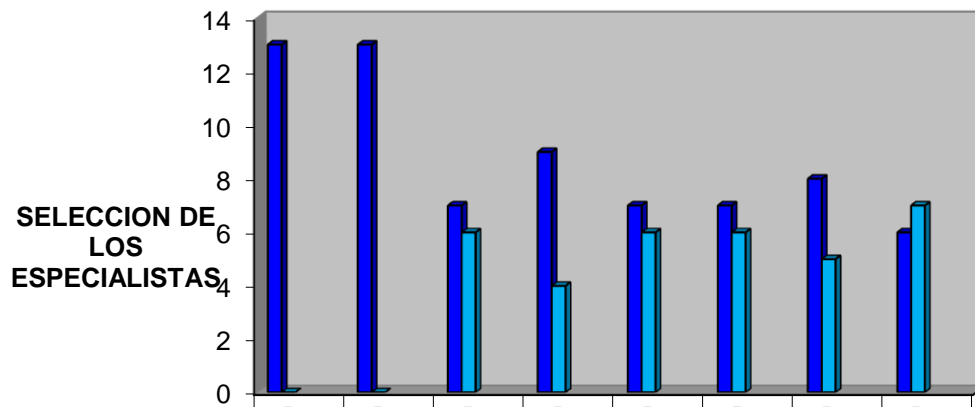
Experto	Kc	Ka	K	Competencia
1	0.7	0.89	0.79	Media
2	0.8	0.84	0.82	Alta
3	0.8	0.70	0.75	Media
4	0.7	0.76	0.73	Media
5	0.9	0.86	0.88	Alta
6	0.6	0.66	0.63	Media
7	0.7	0.84	0.77	Media
8	0.3	0.57	0.44	Baja
9	0.8	0.77	0.78	Media
10	0.8	0.85	0.82	Alta
11	0.5	0.51	0.51	Media
12	0.4	0.5	0.45	Baja
13	1	0.99	0.99	Alta
14	1	0.83	0.91	Alta
15	0.8	0.52	0.66	Media

Anexo 10. Sección del P1 del curso regular diurno 2012 – 2013

26	C8	Extremos locales y globales. Problemas de optimización.	PC y pizarra	
27	CP17	Extremos locales y globales.	PC y pizarra	
28	CP18	Problemas de optimización.	PC y pizarra	
29	CP19	Problemas de optimización	PC y pizarra	
30	C9	Monotonía, concavidad y puntos de inflexión. Asíntotas. Trazado de curvas. Método de Newton (E.I.).	PC y pizarra	
31	CP20	Trazado de curvas	PC y pizarra	
32	CP21	Trazado de curvas	PC y pizarra	
33	CP22	Trazado de curvas	PC y pizarra	
34	C10	Tema 4: Cálculo integral de funciones de una variable real. Integral definida. Propiedades y teoremas fundamentales.	PC y pizarra	
35	CP23	Integral definida	PC y pizarra	
36	C11	Integral indefinida. Cálculo de la integral indefinida.	PC y pizarra	
37	CP24	Integral definida e indefinida	PC y pizarra	sustitución
38	CP25	Integral definida e indefinida	PC y pizarra	Por parte
39	CP26	Integral definida e indefinida	PC y pizarra	combinadas
40	CP27	Extremo, problemas de optimización. calculo de integrales	PC y pizarra	
41	E	Prueba Parcial 2	PC Pizarra	Contenidos Act 26 - 40

Anexo11. Consenso final de la opinión de los expertos

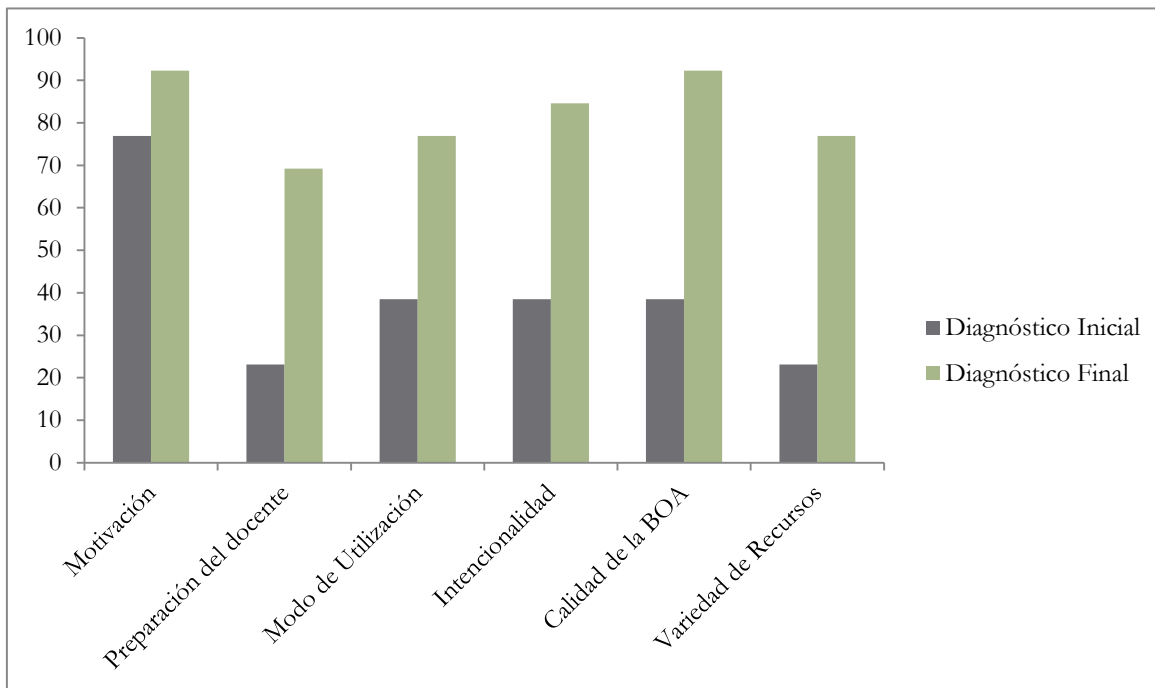
VALORACIONES DE LA ESTRUCTURACION METODOLOGICA



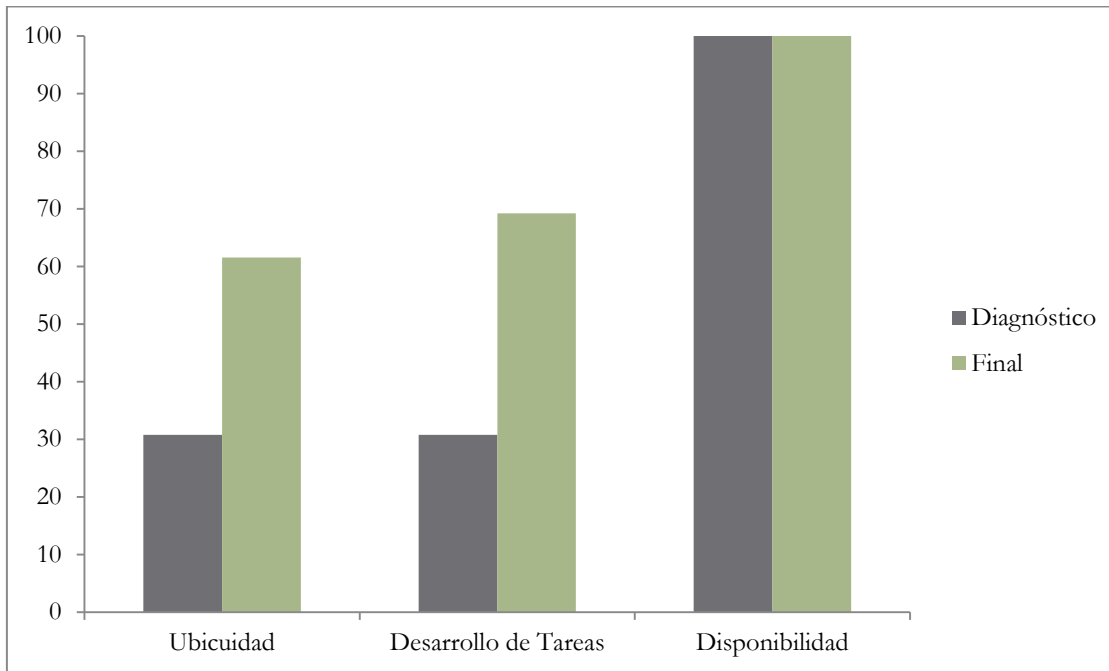
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
■ MUY ADECUADO	13	13	7	9	7	7	8	6
■ ADECUADO	0	0	6	4	6	6	5	7
□ INDIFERENTE								
□ POCO ADECUADO								
■ NO ADECUADO								

ASPECTOS EVALUADOS

Anexo12. Comportamiento de la Dimensión profesor



Anexo13. Dimensión tecnológica

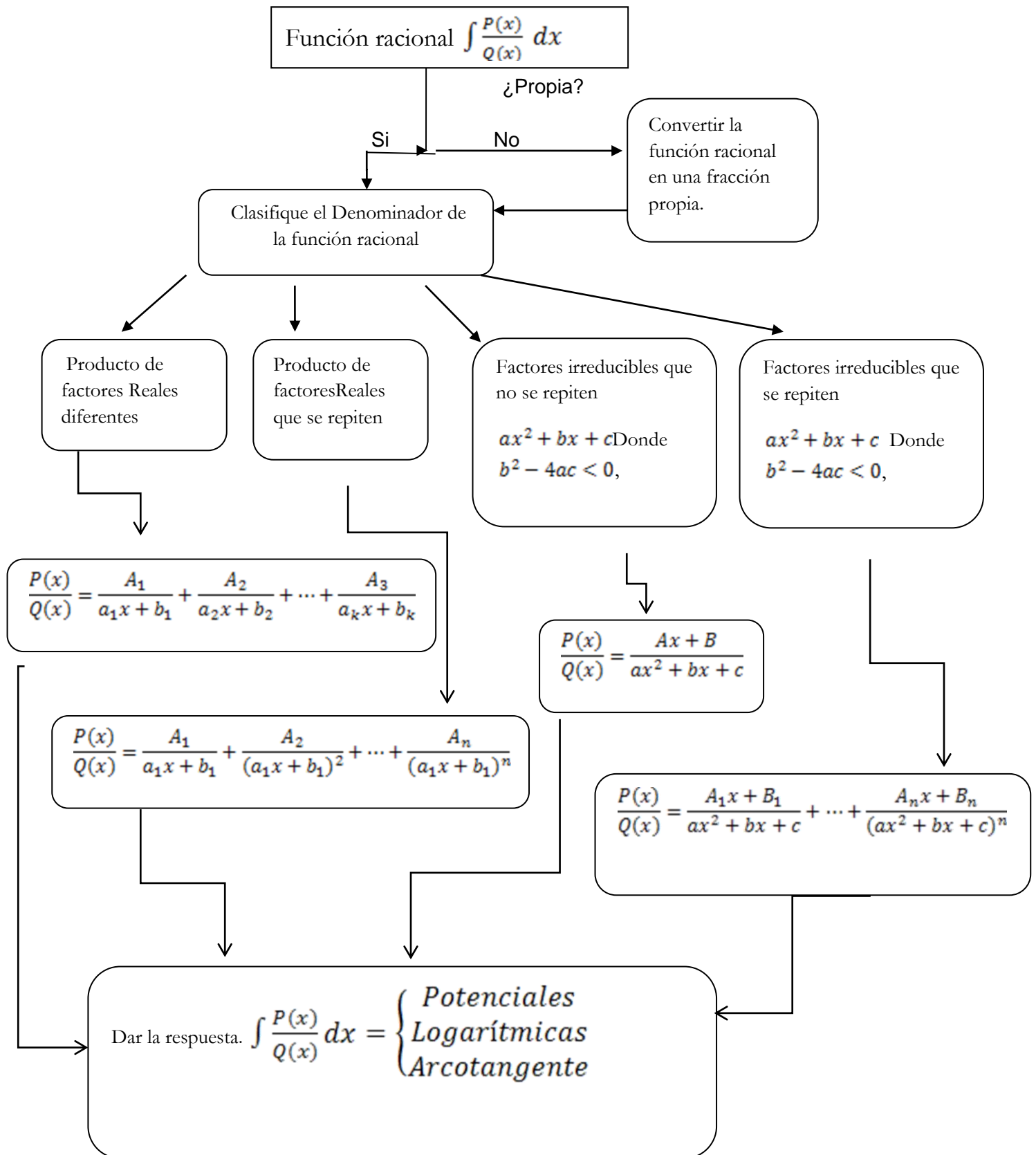


Anexo 14 Comportamiento de los indicadores de las dimensiones de la categoría “OA, con el uso de las TIC al PEA”

Dimensiones	Indicadores	Calificación inicial	Calificación final
Dimensión Profesor.	Motivación.	A	A
	Preparación del docente	NA	MA
	Modo de utilización	NA	MA
	Intencionalidad.	NA	A
	Calidad de la Base Orientadora de la Acción (BOA).	NA	A
	Variedad de recursos.	NA	MA
Dimensión Estudiante.	Motivación.	MA	A
	Modo de utilización.	NA	MA
	Porcentaje de resolución de tareas.	NA	MA
	Desarrollo de habilidades	NA	MA
Dimensión Tecnológica.	Disponibilidad.	A	A
	Ubicuidad.	NA	MA
	Desarrollo de tareas.	NA	MA
Dimensión Formativa.	Formación de valores.	NA	NA
	Responsabilidad.	NA	MA
	Trabajo colaborativo.	NA	MA
	Ambiente de aprendizaje	NA	MA

A: Adecuado. MA: Medianamente Adecuado NA: No Adecuado

Anexo 15. Guía para aplicar método de integración por fracciones simples.



Anexo 16

Dimensiones	Indicadores	Dimensión Profesor.
Dimensión Profesor.	Motivación.	Refleja: <ul style="list-style-type: none"> - Grado de interés por usar, crear o buscar OA para utilizarlos en el PEA que muestren acciones creativas que tengan relación con el contexto de los estudiantes. - Acciones del profesor para captar la atención de los estudiantes e incentivarlos a usar las TIC y OA en su proceso de aprendizaje.
	Preparación del docente	Refleja: <ul style="list-style-type: none"> - Grado de conocimiento sobre las características y requisitos a cumplir en los OA. - Grado de conocimiento de los componentes definidos por la UCI para la elaboración de los OA. - Nivel de preparación del docente para aplicar los OA en el PEA.
	Modo de utilización	Refleja: <ul style="list-style-type: none"> - Cómo son aplicados los OA de manera que contribuyan al cumplimiento de los objetivos propuestos en los programas de las asignaturas.
	Intencionalidad.	Refleja: <ul style="list-style-type: none"> - Finalidad o interés por el uso de los OA para potenciar la motivación hacia el tema. - El desarrollo de habilidades o la realización del trabajo independiente.
	Calidad de la Base Orientadora de la Acción (BOA).	Refleja: <ul style="list-style-type: none"> - El modo de orientación de los OA para realizar el estudio independiente.
	Variedad de recursos.	Indica: <ul style="list-style-type: none"> - Cuáles de los recursos disponibles se utilizan

		en el PEA, ya sean de su propia creación o hechos por otros profesores, para usar en las clases o para desarrollar actividades complementarias que permitan a los estudiantes autocontrolar su aprendizaje.
Dimensión Estudiante.	Motivación.	Indica: <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de aceptación de los OA para su aprendizaje. - El grado de conciencia de los estudiantes ante la presencia de tareas adaptadas al contexto (perfil y actualidad).
	Modo de utilización.	Refleja: <ul style="list-style-type: none"> - El uso real de los OA en el proceso de aprendizaje. - El nivel de independencia que adquieren los estudiantes al usar los OA que potencia el incremento en su capacidad analítica.
	Porcentaje de resolución de tareas.	Indica: <ul style="list-style-type: none"> - Tareas que se realizan utilizando los OA en su tiempo libre y la variedad de estas que le permiten convertirse en procesador significativo de su conocimiento, en función de su experiencia y conocimientos previos.
	Desarrollo de habilidades	Se refiere: <ul style="list-style-type: none"> - Al desarrollo específicamente de habilidades declaradas en el tema de la asignatura Matemática I, estas son: los métodos de integración
Dimensión Tecnológica.	Disponibilidad.	Refleja: <ul style="list-style-type: none"> - Las características tecnológicas de la institución. Potencialidad de la infraestructura.
	Ubicuidad.	Posibilita: <ul style="list-style-type: none"> - Interactuar con la información y usar los OA en diferentes contextos, como: empleo en los

		<p>diferentes tipos de clases, fuera y dentro del aula en cualquier horario.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar búsquedas, análisis y reelaboración de informaciones recibidas en clases.
	Desarrollo de tareas.	<p>Indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si son usados los OA con diversos propósitos: facilitar el desarrollo de tareas en el tiempo libre, apoyar los procesos evaluativos con herramientas que facilitan el control por parte del profesor de la actividad del alumno y la autoevaluación.
Dimensión Formativa.	Formación de valores.	<p>Indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de los OA para potenciar el trabajo político-ideológico y el desarrollo de los valores declarados en el plan analítico de la asignatura como: honestidad, solidaridad, laboriosidad.
	Responsabilidad.	<p>Indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de los OA para afianzar el grado de compromiso por el propio proceso de aprendizaje ante la solución de tareas, entrega en tiempo y forma.
	Trabajo colaborativo.	<p>Indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de los OA para mejorar el trabajo en equipo, la discusión colectiva y socializar el conocimiento.
	Ambiente de aprendizaje	<p>Indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de los OA para favorecer el clima del grupo y su dinámica, así como las relaciones que se establecen entre los distintos actores del PEA. Le confiere un sentido humanista al proceso.

Adaptación del Autor