

UNIVERSIDAD DE LA HABANA
CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA
EDUCACIÓN SUPERIOR (CEPES)

MODELO PARA LA VIRTUALIZACIÓN DE LA
FORMACIÓN DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN
LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE LA CARRERA
INGENIERÍA EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación

Autor: MSc. Odiel Estrada Molina

Tutores:

Dr.C. Francisco A. Fernández Nodarse

Dr.C. Sylvia Lima Montenegro

La Habana

2018

SÍNTESIS

Como respuesta a las necesidades actuales de la sociedad un objetivo estratégico de varias universidades es la virtualización de sus procesos sustantivos con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). La virtualización de la formación de habilidades investigativas (FHI) en la Disciplina Práctica Profesional (DPP) en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) contribuye a una mejora en los contenidos, la forma de construcción del aprendizaje y la comunicación entre los actores del proceso educativo. Se presenta un modelo, sustentado en la integración de la formación, producción e investigación, para la virtualización de la formación de habilidades investigativas que contribuye a que los estudiantes dominen y ejecuten acciones y operaciones relacionadas con el proceso investigativo en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI con el uso de un sistema de recursos educativos, que incluye un entorno virtual para la investigación científica (EVIC), que facilita la asimilación del método científico y contribuye a la formación de su perfil profesional. Para el desarrollo del modelo se aplicaron métodos teóricos y empíricos que permitieron arribar a constructos teóricos nuevos y la elaboración de un sistema de recursos educativos integrando las TIC, que desde su implementación en la práctica evidenciaron su viabilidad en la UCI de Cuba.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1. FUNDAMENTOS TEÓRICO – METODOLÓGICOS PARA LA VIRTUALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS	11
1.1 Virtualización de la formación de habilidades investigativas en la educación superior.	11
1.2 Modelo de formación de la UCI	26
1.3 Plan de estudio de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI y la disciplina Práctica profesional	30
1.4 Formación de habilidades investigativas	33
1.4.1 Formación de habilidades investigativas en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la UCI	47
Conclusiones del capítulo	50
Capítulo 2. VIRTUALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE LA CARRERA INGENIERÍA EN CIENCIAS INFORMÁTICAS EN LA UCI	51
2.1 Caracterización de la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI	51
2.2 Modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas	61
Conclusiones del capítulo	94

Capítulo 3 IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO PROPUESTO	95
3.1 Estructuración por etapas y fases de la estrategia para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI	95
3.2 Implementación del modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI	100
3.3 Valoración del modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI	103
3.3.1 Resultados de la aplicación del método DELPHI	103
3.3.2 Pre-experimento para validar el modelo propuesto	105
3.3.3 Resultados de la aplicación de la técnica de ladov para medir el nivel de satisfacción	109
3.3.4 Resultados de la encuesta a los profesores, tutores, estudiantes y directivos de la UCI para validar el modelo	111
Conclusiones del capítulo	115
CONCLUSIONES	117
RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La educación universitaria se desarrolla en un entorno caracterizado por un mundo cada vez más competitivo, dinámico y globalizado; exigencias de una educación continua y en cualquier lugar y momento, así como la reducción en el tiempo de formación debido a necesidades sociales que requieren de una educación más flexible y abierta.

La formación de profesionales en el campo de las ciencias informáticas y la computación adquiere particular relevancia en la actualidad, dado la significativa contribución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en prácticamente todas las esferas de la sociedad que las convierten en uno de los ejes fundamentales para el desarrollo.

El Modelo pedagógico de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) condiciona su Modelo Integración Formación – Producción - Investigación, el Modelo de Educación a Distancia que ha adoptado y las características del proceso de virtualización de la formación, producción e investigación que lleva a cabo. Este modelo se desarrolla en un entorno caracterizado por fuertes bases tecnológicas y está centrado en el aprendizaje; combina la modalidad presencial y semipresencial en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas (ICI) que tiene un alcance nacional e integra el modelo curricular a su modelo de formación, producción e investigación.

En el Modelo Integración Formación – Producción – Investigación están las condiciones para que la Disciplina de Práctica Profesional (DPP) se convierta en la Disciplina Principal Integradora del plan de estudio de la carrera ICI. El ciclo básico de la disciplina está orientado al desarrollo de las habilidades y los conocimientos

técnicos que constituyen la base para el desarrollo de habilidades profesionales. Mientras el ciclo profesional comprende la integración de la formación, la producción y la investigación para contribuir al desarrollo de estas habilidades, base para el dominio de competencias técnicas y genéricas, en el ejercicio de roles profesionales, como parte de equipos de trabajo que ejecutan proyectos reales de desarrollo de software en un ambiente propio del entorno laboral de la profesión.

Dicho modelo reconoce la necesidad de formar habilidades investigativas e implementar estrategias desde el ciclo profesional de la DPP que permitan incorporar a los estudiantes en proyectos de desarrollo de software como parte de los equipos multidisciplinarios en los Centros de Desarrollo donde la dinámica curricular sea lo laboral y lo investigativo.

Autores como Pérez y López (1999); López (2001); Chirino (2002); Cejas (2006); Guerrero (2007); Machado et al. (2008); Gómez (2009); Carrillo y Carnero (2013) y Estrada, González, Chávez, Quintero y Ramírez (2016) han abordado la definición y características de la FHI, así como Barrera (2003); Lanuez y Pérez (2005); Moreno (2005); Machado, Ramírez, Montes de Oca y Mena (2008); Guerrero (2007); Carrillo y Carnero (2013); González y Achiong (2014); Martínez y Lilia (2014); Aaron y Lipton (2017); Bogdan, Bicen y Holotescu (2017); Santos y Bocheco (2017); Brali y Divjak (2018); Dziuban, Braham, Moskal, Norberg y Sicilia (2018) y Mendes, Pedro, Mónica y Das Neves (2018) han abordado las habilidades investigativas desde la Disciplina Práctica Profesional (DPP).

La formación de habilidades investigativas (FHI) en la práctica profesional es abordada fundamentalmente desde la orientación, ejecución y evaluación de trabajos

investigativos o proyectos integradores, contribuyendo al desarrollo de habilidades profesionales, digitales, de comunicación e investigativas.

Se asume la posición de Martínez y Márquez (2014) al abordar que las habilidades investigativas representan el dominio del contenido de la formación para la investigación que permite la asimilación consciente del método científico y el desarrollo gradual del modo de actuación en la solución de problemas teórico-prácticos de los ámbitos académico, laboral y el propiamente investigativo. Connor (1972); el Proyecto Tuning-América Latina (2007); Gray (2007); así como Bezrukova y Bezrukov (2013) afirman que implica el dominio y ejecución de acciones y operaciones relacionadas al proceso investigativo, pero sus relaciones internas varían según el tipo de profesión y la actividad laboral- investigativa o académica-investigativa que se esté desarrollando.

La FHI es un proceso sistémico (Alfonso, 2010), al que tributan las materias de estudio en una relación dialéctica; escalonada, desde las habilidades más simples a las más complejas; con sentido transversal, en una secuencia lógica que siga el camino del conocimiento a través de los contenidos de cada asignatura, disciplina y año académico, con el propósito de desarrollar el modo de actuación profesional.

El uso de los entornos virtuales de enseñanza - aprendizaje, y de forma general, los recursos educativos digitales han contribuido a la virtualización de la FHI.

Los resultados del estudio exploratorio han permitido detectar que entre las principales debilidades en la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la práctica profesional de la carrera ICI en la UCI se encuentran:

- No son explotadas todas las potencialidades de las TIC en los procesos de formación, investigación y producción en función de la FHI.
- Insuficiente preparación de los directivos, profesores, tutores, especialistas de la producción en la formación de habilidades digitales, de comunicación, colaboración e investigación.
- La virtualización de las disciplinas de la carrera ICI y el uso de metodologías adecuadas, en especial en la DPP, para atender las diferencias individuales en cuanto a la FHI es aun insuficiente, lo que no facilita una atención educativa personalizada y flexible, a pesar que el Modelo Integración Formación - Producción – Investigación y el modelo curricular de la carrera lo conciben. La virtualización de la FHI está centrada en asignaturas aisladas.
- El papel del docente aún es predominante en la construcción del conocimiento con insuficiente participación del estudiante y el grupo, así como es insuficiente la socialización de los resultados por los estudiantes y los docentes, lo que repercute negativamente en la FHI.
- No se aborda integralmente una gestión de la actividad científica.
- Se pudo constatar deficiencias de los estudiantes en el dominio de habilidades investigativas relacionadas con la planificación de las tareas necesarias para dar solución a un problema laboral-investigativo, en la determinación del problema científico, en la selección adecuada de los métodos científicos para elaborar instrumentos, en el diseño de artefactos ingenieriles en correspondencia a la metodología de desarrollo de software, así como en la

organización, procesamiento, análisis y síntesis de la información obtenida en la aplicación de los métodos.

Debido a que la presencia del estudiante, profesor y tutor en la práctica profesional ya no es obligatoria en los laboratorios de software, la formación tiende a ser cada vez más virtual con diversidad de escenarios educativos en la red. Derivadas de la práctica educativa, las teorías de aprendizaje fundamentan criterios para el diseño y uso de recursos educativos en entornos virtuales.

La virtualización en la UCI es una alternativa viable por la disponibilidad y suficiencia de los recursos tecnológicos, económicos y humanos requeridos para su implementación. Sin embargo, no se cuenta con un adecuado sustento teórico – metodológico para la FHI en la práctica profesional en la carrera ICI de la UCI. La virtualización requerida para la FHI en la DPP en la carrera ICI debe potenciar un aprendizaje abierto, colaborativo, flexible, contextualizado, interactivo y centrado en el estudiante mediado por los profesores, tutores y grupo para lo que resulta necesario contar con un sistema de recursos educativos creados al efecto.

Lo anterior evidencia una contradicción entre el estado deseado planteado como la informatización propuesta por el Ministerio de Educación Superior (MES) y la UCI como parte del perfeccionamiento de la educación superior, que incorpora la virtualización de la formación, producción e investigación, en particular el de formación de habilidades investigativas y el estado actual que reconoce que la virtualización requerida por el Modelo de integración Formación - Producción - Investigación de la UCI para el ciclo profesional de la DPP en lo que a la FHI se refiere, resulta insuficiente y no responde a las exigencias sociales actuales que

demanda el modelo del profesional de la ICI.

El problema científico es ¿cómo contribuir a la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI?

El objeto de estudio es la virtualización de la FHI en la carrera ICI.

El campo de acción es la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI.

El objetivo es desarrollar un modelo para la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI.

Objetivos específicos:

1. Determinar los fundamentos teórico - metodológicos que sustentan la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI.
2. Caracterizar el estado actual de la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI.
3. Diseñar el modelo para la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI.
4. Implementar el modelo diseñado en función de la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI.
5. Valorar la implementación del modelo propuesto.

Según lo expuesto y derivada de la construcción del marco teórico referencial de la presente investigación, se plantea la siguiente hipótesis de la investigación:

Con la aplicación de un modelo para la virtualización de la FHI, caracterizado por la integración de la formación, producción e investigación y por un aprendizaje abierto, colaborativo, flexible, contextualizado, interactivo y centrado en el estudiante con el

uso de entornos virtuales se contribuirá a la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI.

La estrategia de la investigación está basada en un enfoque mixto, con un diseño por etapas, como estrategia metodológica asumida en correspondencia al problema planteado. Orientará el proceso investigativo desde la complementariedad de lo cuantitativo y lo cualitativo, dirigido a la caracterización y evaluación de la variable objeto de estudio, el estado de los procesos que intervienen en ella, la comprensión integral del fenómeno desde la significación atribuida por los sujetos implicados y la definición de las principales direcciones de cambio a instrumentar.

En la investigación se emplearon métodos científicos teóricos y empíricos, así como varias técnicas.

Los métodos teóricos empleados son el Histórico – lógico con el objetivo de realizar un análisis de los referentes teóricos, metodológicos y tecnológicos que sustentan el proceso de virtualización educativa y las tendencias actuales en que se expresa; el de Análisis - Síntesis para determinar los fundamentos teóricos, metodológicos y tecnológicos que sustentan el modelo para la virtualización educativa de la FHI en la DPP en la carrera ICI de la UCI; el de Inducción-Deducción para fundamentar las tendencias que caracterizan el desarrollo de la virtualización educativa; el de modelación para la elaboración del modelo para la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI y el Enfoque sistémico para determinar las relaciones entre los componentes del modelo.

Los métodos y técnicas empíricos empleados son la Técnica de Grupo focal con el fin de que profesores, tutores y directivos aporten ideas innovadoras con relación a la

concepción, proyección y praxis del modelo; la Técnica de campo de fuerza; entrevistas y encuestas para obtener información referente a las principales dificultades relacionadas con la FHI en la DPP en la carrera ICI de la UCI y la virtualización de la formación; la observación científica para valorar el estado del problema y recopilar información al respecto; la revisión documental; el pre experimento y la triangulación metodológica para lograr una mayor precisión y objetividad de los resultados obtenidos, a partir de los métodos cuantitativos y cualitativos aplicados.

Se emplearon también la estadística descriptiva, el método Delphi, la prueba de los Signos y para medir el nivel de satisfacción lograda con la aplicación del modelo propuesto la Técnica de ladov.

La población la conforman 43 estudiantes de cuarto año (curso 2015 – 2016) de la carrera ICI, 15 tutores, 10 profesores de la práctica profesional y ocho directivos, todos de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales (CITEC) de la UCI. De ellos se seleccionó una muestra aleatoria de 35 estudiantes vinculados al Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED) de la Facultad CITEC y se realizó un seguimiento de estos estudiantes hasta el 5to año (primer semestre del curso 2016 -2017). Y de forma intencional los siete profesores, 10 tutores y los cinco directivos del centro GEYSED.

La novedad científica está dada por la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas sustentada en la integración de la formación – producción – investigación y por un sistema de recursos educativos que en su implementación

contribuye a la formación de su perfil profesional.

Como contribución teórica se presenta un modelo, sustentado en la integración de la formación, producción e investigación, para la virtualización de la formación de habilidades investigativas que contribuye a que los estudiantes dominen y ejecuten acciones y operaciones relacionadas con el proceso investigativo en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI con el uso de un sistema de recursos educativos, que incluye un entorno virtual para la investigación científica (EVIC), que facilita la asimilación del método científico y contribuye a la formación de su perfil profesional.

En cuanto a la significación práctica se cuenta con un modelo y la estrategia para su implementación y un programa de superación a los profesores; se creó un equipo de educación virtual y las comisiones de virtualización de la formación en el Departamento de Práctica Profesional del Centro GEYSED de la Facultad CITEC de la UCI;; se diseñaron e implementación de talleres y seminarios en la modalidad semipresencial orientados a los actores del proceso educativo; se implementó de un sistema de recursos educativo y se elaboraron materiales metodológicos para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la Práctica profesional de la Ingeniería en Ciencias Informáticas.

Estructura de la Tesis

La tesis está estructurada en la introducción, tres capítulos, bibliografía, conclusiones, recomendaciones y 11 anexos.

En el primer capítulo se abordan fundamentos teórico - metodológicos que sustentan la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI,

en particular los aspectos vinculados a la virtualización de la formación en la educación superior, el modelo de formación de la UCI, el plan de estudio de la carrera ICI en la UCI y de la disciplina Práctica profesional, la formación de habilidades investigativas y la formación de estas habilidades en la carrera ICI de la UCI.

En el segundo capítulo se caracteriza la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI y se describe el modelo para la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera ICI.

En el tercer capítulo se aborda la implementación y validación del modelo propuesto, que incluye la estructuración por etapas y fases de la estrategia para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera ICI en la UCI.

Capítulo 1

**FUNDAMENTOS TEÓRICO – METODOLÓGICOS PARA LA
VIRTUALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS**

1. Fundamentos teórico – metodológicos para la virtualización de la formación de habilidades investigativas

Este capítulo está estructurado en cuatro epígrafes, en los cuales se abordan la virtualización de la formación; las particularidades del modelo de formación de la UCI; y los fundamentos que se asumen para la virtualización de la FHI en la DPP en la carrera ICI. Se incluye también un glosario con términos utilizados (Anexo 1).

1.1 Virtualización de la formación de habilidades investigativas en la educación superior

El uso generalizado de las TIC ha transformado el enfoque de la educación en cuanto a la generación y transmisión del conocimiento, lo que plantea desafíos de tipo éticos y en la innovación”. (CIE, 2009, p. 1) Unido al impacto de la convergencia tecnológica son cada vez más las universidades que utilizan sus facilidades para la formación, investigación y extensión. Internet ha desempeñado un papel importante como canal de comunicación multidireccional de la comunidad educativa, como fuente de información, así como entorno de integración de facilidades y recursos.

La virtualización de los procesos universitarios ha sido abordada por varios autores, entre los que pudieran destacarse: Quéau (1993); Dertouzos (1997); Cartier (1997); Tapscott (1998); Silvio (2000); Silvio (1998, 2000, 2004); Castells (2000); Juarros, Schneider y Schwartz (2005); Casas y Stojanovic (2005, 2007); Ruíz y Domínguez (2007); Neciosup (2007); Coll y Monereo (2008); Guido y Versino (2010); Álvarez (2010); Schneider, López y Campi (2011); Claro (2011); Salinas (2009, 2012, 2013); Guerrero (2012); González (2013); Álvarez (2014); Da Silva (2014); Ortega (2014);

Pola (2014); González (2014); Baumann (2014); Fernández (2011; 2016) y Lima, Fernández y Torres (2018).

Teniendo en cuenta lo planteado por Silvio (2000); Queau (2002); Salinas (2008); Fernández (2004, 2011) y Ciudad (2014) se asume que la virtualización es un proceso y resultado al mismo tiempo del tratamiento y de la comunicación de datos, informaciones y conocimientos mediante computadora. Consiste en representar electrónicamente y en forma numérico-digital, objetos y procesos que encontramos en el mundo real.

Virtualizar la universidad es virtualizar sus procesos sustantivos, esto es, disponer sectores del ciberespacio para apoyar tecnológicamente sus procesos sustantivos (la formación, investigación y la extensión universitaria) realizadas físicamente en los espacios tradicionales, de modo que su virtualidad, en los términos antes descritos, los potencie.

La virtualización de la universidad implica virtualizar las relaciones que se establecen en una comunidad virtualizada, que deben distinguirse por el alto grado de interactividad entre sus miembros, de focalización de sus temas de discusión y por su cohesión social. Las comunidades y entornos virtuales soportan espacios funcionales virtualizados para la transferencia, generación, conservación, intercambio y gestión del conocimiento.

La integración de las TIC en los modelos pedagógicos universitarios se inició en la década de los 70 destacándose la *Open University*, *Athabasca University* y la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Luego surgieron universidades virtuales como la Abierta de Catalunya y *Western Governors*; y posteriormente

universidades con un modelo presencial – virtual como la Autónoma de Barcelona, de Islas Baleares y Politécnica de Cataluña. En Cuba la Universidad de La Habana (década 80), la de Ciencias Pedagógicas E.J. Varona, la Tecnológica de La Habana, la UCI, la de Ciencias Médica y la Agraria de La Habana, entre otras, han trabajado en la virtualización de sus procesos sustantivos con diferentes niveles de integración.

Las universidades actualizan sus programas de estudio y desarrollan estructuras que les permitan evolucionar constantemente, adaptándose al mercado de trabajo, es decir, los procesos de toma de decisiones a nivel jerárquico son suplantados por estrategias colaborativas que consideren al estudiante como centro del proceso de enseñanza – aprendizaje (PEA) y lograr profesionales creativos y con capacidad de adaptación.

El objetivo esencial de la virtualización en la formación conlleva transformar las disciplinas, el papel del profesor y del estudiante, y la propia universidad. Actualmente la innovación en la educación se produce en cinco ejes fundamentales: participar, comunicarse, compartir, colaborar y confiar. No son las tecnologías las que modifican los procesos formativos, sino la manera en cómo estas se utilizan para lograr un efecto transformador, lo que propicia una formación más flexible y centrada en enseñar a los estudiantes a aprender a aprender.

En el contexto educativo se ha focalizado el interés en el desarrollo de recursos educativos digitales, en particular, objetos de aprendizaje, herramientas y plataformas para la virtualización. Aparece el concepto de tecnología educativa (AECT, 1997) y luego el de tecnología emergentes en la educación. (Veletsianos, 2010; 2011) y (Adell

y Castañeda, 2012), abordado en los informes Horizon (Horizon, 2010; 2012; 2013) y los informes JISC (Martin y otros, 2011).

Como uno de los resultados del impacto de las tecnologías emergentes, comienza el concepto análogo de pedagogías emergentes, como el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso del TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje. G. Attwell y J. Hughes por su parte, abordan las “teorías pedagógicas” que, según ellos, configuran los nuevos procesos de enseñanza - aprendizajes mediados con TIC. (Attwell y Hughes, 2010).

El informe Horizon 2016 para la Educación Superior se analizan las tendencias, tecnologías y desafíos a corto, mediano y largo plazo, así como identifican y describen tecnologías emergentes que tendrán un impacto significativo. (Ver fig. 1).

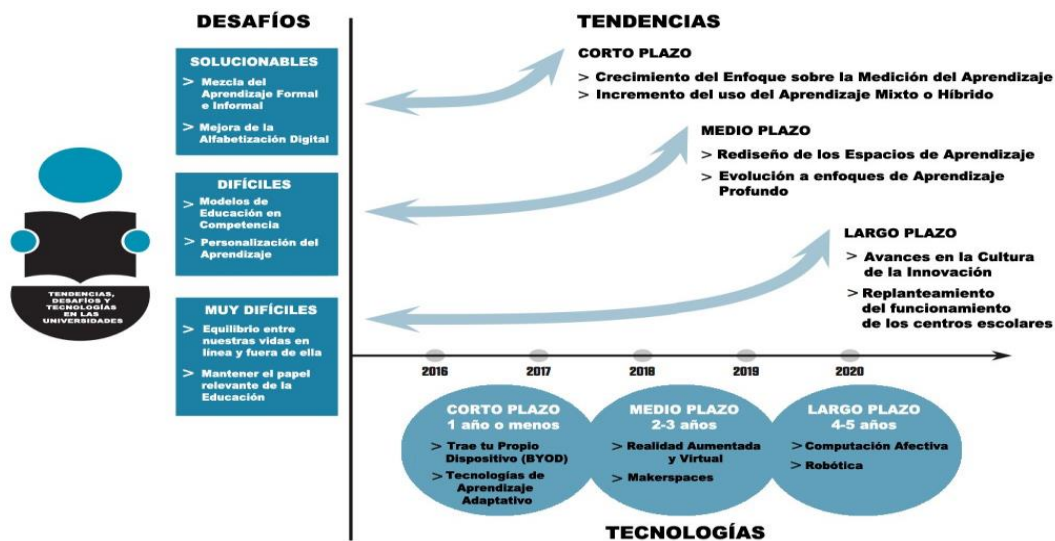


Fig. 1 Tendencias claves y desafíos en la educación superior del Informe Horizon 2016

El Informe Horizon 2017 expresa como tendencia potenciar en la tecnología educativa el diseño de aprendizajes mixtos, el aprendizaje colaborativo; en el plazo de dos a tres años el rediseño de los espacios de aprendizaje y mayor enfoque en las métricas de aprendizaje; y en el plazo de cuatro a cinco años la cultura de la innovación y el aprendizaje profundo. En este sentido, crecen los programas que combinan educación presencial y virtual; se diseñan más entornos educativos para facilitar interacciones con atención a la movilidad, la flexibilidad y el uso de múltiples dispositivos; se fomentan las comunidades de aprendizaje; empleo de técnicas de análisis del aprendizaje y el software de minería de datos, especialmente en relación con la educación en línea y mixta; así como el estimular la creatividad y el pensamiento empresarial.

En esta investigación tienen particular atención las tendencias a corto plazo, caracterizadas por mejorar la medición del aprendizaje e incrementar el uso del aprendizaje mixto o híbrido, lo que conduce a la necesidad de avanzar en la cultura de la innovación y replantear el funcionamiento de los centros educacionales. En la UCI se trabaja por lograr un entorno flexible que estimule la creatividad y el pensamiento profesional.

A partir de año 1995 pueden identificarse hitos importantes en cuanto a la concepción y tendencias para la virtualización de la formación y de la FHI. Autores como González (1996); González (2000); Bagnasco, Chirico, Parodi y Scapolla (2003); Sangrá (2002) y Salinas (2004a) reflejan una tendencia hacia los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), los entornos virtuales de enseñanza - aprendizaje (EVEA), objetos de aprendizaje, *video learning* y *social learning*.

Entre el 2005 y 2010, Cobcroft, Towers, Smith y Bruns (2006); Copertari (2006); Navarro y Martínez (2008); Bedriñana (2008) dirigen sus aportes hacia los EVEA; redes; *b – learning*; *social learning*; *mobile learning*; web 2.0, *e-learning* y las plataformas *open source*.

Desde el 2011 – 2014 se destacan los estudios relacionados con los EVEA, los entornos virtuales para la Investigación Científica, el aprendizaje móvil, ontologías, comunidades virtuales, web 2.0 y 3.0, *b- learning*, computación en la nube y redes de aprendizaje realizados por Copertari, Sgreccia y Segura (2011); Rita (2012); Amresh, Carberry y Femiani (2013); Balfour (2013); Bart (2013); Bishop y Verleger (2013); Bringula (2013); Jackson, (2013); Kuznekoff y Titsoworth (2013); Ankeny y Krause (2014); Baepler Walker y Driessen (2014); Bakar, Razak y Abdullah (2014); Barán (2014); Bernard, Borokhovski, Schmid, Tamim y Abrami (2014); Brindley (2014); Buechler, Sealy y Goomey (2014); Holotescu, Grosseck, Crețu y Naaji (2014); Karnad (2014); Kiat y Kwot (2014); Kim, Kim, Khera y Getman (2014); Love, Hodge, Grandgenett y Swift (2014); Koohang, Paliszkievicz, Nord y Ramim (2014); Pola (2014); Lehman y Conceicao (2014), así como Ravizza, Hambrick y Fenn (2014).

Posteriormente, autores como Antonenko (2015); Berry y Westfall (2015); Bloemer y Swan (2015); Cavalli, Neubert, Mcnally y Jacklitch (2015); Deschacht y Goeman (2015); Jungic, Kaur, Mulholland y Xin (2015); Kuznekoff, Munz y Titsworth (2015); Santos (2015); Yousef, Chatti, Schroeder y Wosnitza(2015); Calenga, Ciudad y Preza (2015); Calviño (2015); Moreno (2015); Arum, Roksa y Cook (2016); Brali y Divjak (2016); Forkosh y Meishar-Tal (2016); Graham y Gillies (2016); Green, Naidoo, Olminkhof y Dyson (2016); Mboga, Mboga y Nyaanga (2016); Santos y Bocheco

(2016); Sung, Chang y Liu (2016); Zawacki y Naidu (2016); Farfán (2016); Beatriz (2016); Chang (2016); Aaron y Lipton (2017); Bogdan, Bicen y Holotescu (2017); Santos y Bocheco (2017); Brali y Divjak (2018); Dziuban, Braham, Moskal, Norberg y Sicilia (2018) y Mendes, Pedro, Mónica y Das Neves (2018) sobresalen por sus estudios sobre los modelos o las metodologías para virtualizar la FHI.

En el análisis realizado de las propuestas educativas de los autores antes mencionados no se evidencia o es pobremente tratado cómo virtualizar la FHI desde una disciplina, están dirigidas fundamentalmente a asignaturas por separado con pobre articulación con el resto del currículo, no abarcan una gestión integrada de la actividad científica vinculada a la FHI, se centran en crear un EVEA y un EVIC, así como abordan el componente académico del currículo sin o con una pobre integración con la práctica profesional.

En Cuba, entre los años 2000 al 2005 aparecen los primeros proyectos de virtualización y concepciones teórico-metodológicas para la producción de cursos a distancia abordado por autores como Noa (2003); Fernández et al (2002; 2003; 2004); Collazo (2004); Hernández (2005); Pérez y Herrera (2005) y González (2005).

Del 2006 a 2010 autores como Del Toro (2006) y Barreto (2008) abordan la sistematización de los primeros modelos de educación a distancia y del 2011 a la actualidad, Fernández (2011; 2016); Martínez, Zacca, Borges (2015); Portilla, Labañino y Granado (2015); Beatriz (2016) y Ruiz (2016; 2017) abordan los modelos hacia la virtualización de la formación universitaria y el diseño e implementación de un Modelo nacional de educación a distancia en Cuba. En la literatura consultada nacionalmente no se reporta el diseño de un modelo para la virtualización de la FHI en

la práctica profesional de la carrera ICI.

En cuanto a la virtualización de la formación y FHI en la UCI, como hitos a destacar del 2000 al 2005, no se reporta en la búsqueda realizada, autores que abordaran estas temáticas, aunque en la entrevista a Estrada (2017) se destaca en esos años los primeros usos de la televisión y las presentaciones electrónicas en *MS Power Point*. Del 2006 al 2011 Ciudad y Soto (2006); Calderín (2007); Mendez y Sotomayor (2009); Granda (2010); Fernández et al. (2010); Granda y Santos (2011a) abordan inicialmente el uso de los EVEA y de objetos de aprendizaje. Por último, del 2011 a la actualidad, Verdecia (2011); Ciudad (2012); Granda (2013); González (2012); Hernández (2013); Saez (2014); Martínez (2015); Roa (2013); Patterson, Puentes y Martínez (2015); CENED (2016); Blanco, Armas y Núñez (2016) realizan investigaciones centradas en el diseño de EVEA, los entornos personales de aprendizaje (PLE por sus siglas en inglés) y comunidades de aprendizaje, sin lograr resolver aún cómo virtualizar la FHI en la DPP.

La literatura científica consultada refleja la introducción de las TIC en las modalidades presencial y semipresencial y resultados parciales en la FHI con el uso del EVEA y objetos de aprendizaje en la asignatura de Metodología de la Investigación Científica (MIC), no obstante, la virtualización de la FHI está centrada en asignaturas aisladas y no incorpora una integración entre la formación y el componente laboral, y además no se aborda una gestión integrada de la actividad científica vinculada a la FHI.

A su vez, las propuestas educativas consultadas no asumen en su contenido la virtualización de la FHI desde la integración de la formación – producción (de software) – investigación, aspecto vital para la formación científica y profesional de los

estudiantes de ICI (Estrada, Blanco y Ciudad, 2015).

En las diferentes modalidades de formación, el uso de herramientas tecnológicas debe procurar mediar las relaciones orientadas a la concreción educativa de los objetivos de formación previstos. En este contexto Farfan (2016) destaca la importancia del diseño de entornos soportados en la virtualidad “como apoyo, complemento e incluso ámbito de concreción del proceso de formación en cualquiera de sus modalidades, caracterizados por estimular la interacción entre los actores del proceso, a partir de métodos activos, participativos y grupales que dinamicen las relaciones entre los estudiantes y entre estos y el (los) docente(s) y presentar un entorno amigable e interfaces que estimulen la motivación de los sujetos en formación” (p.10).

Se coincide con Farfan (2016) en cuanto a que en los entornos virtuales se debe: a) fomentar la interactividad; b) disponer de información legítima y necesaria; c) manifestar coherencia con las variantes organizacionales que definen su funcionalidad e implementación formativa; d) privilegiar al estudiante como centro del proceso; e) poseer un adecuado grado de orientación y contemplar los niveles de ayuda requeridos; f) permitir ritmos de ejecución de tareas y actividades, acorde a los objetivos previstos; y g) concebir actividades de evaluación que atiendan las dimensiones instructiva y educativa, desde la perspectiva relacional de lo afectivo, lo cognitivo y lo comportamental.

La posibilidad de interactuar, obtener información y evaluar a los estudiantes en los EVEA sirvió de base para el surgimiento de los EVIC en los que tiene lugar actividad científica y de investigación, la e-Ciencia o Ciencia 2.0, en una comunidad virtual que promueve la participación y comunicación entre los actores de ese proceso y que

cuenta con herramientas y recursos característicos de un entorno colaborativo propio de la WEB2.0. (Fernández, 2018)

Para la caracterización de los EVIC se tuvo en consideración los resultados de Lee (2011); Del Toro (2006); Sandoval (2014) y Moreno, Campos y Rodríguez (2016) que abordan la definición, estructura y diseño de entornos virtuales asumiéndose los planteados por Sandoval (2014) y Moreno, Campos y Rodríguez (2016), así como los de Rodríguez, Espinosa, Videaux, Pérez y Díaz (2013) que han estudiado las dimensiones y su carácter transformador.

Los EVIC con carácter formativo son espacios en los que se gestionan, coordinan y dirigen las tareas en los procesos de investigación (realización de informes, validación de pruebas, reuniones del grupo de trabajo, revisión de documentación existente o generada por los miembros del equipo de investigación, entre otras), comprende un conjunto de herramientas y recursos en línea e interoperabilidad de tecnologías para apoyar los procesos de formación. Facilitan la colaboración y proporcionan medios más eficaces para la adquisición, generación, difusión y generalización colaborativa del conocimiento. (JISC, 2006)

Los EVIC son recursos en red que permiten disponer herramientas en línea para el manejo de contenidos en un marco coherente, con estándares de comunicación, circulación de datos y entornos comunes en su aspecto y opciones de proceso. (Fraser, 2005; Merlo, Angosto, Ferreras, Gallo, Maestro y Ribes, 2010). Son el marco en el que recursos, herramientas y servicios se conectan y adaptan para cualquier actividad o función, en apoyo al proceso de investigación científica. (Zapata, 2011)

En este sentido Brown y Dovey (2011) destacan que los EVIC constituyen un potente apoyo en la recolección, discusión y procesamiento de los datos, así como en la publicación de resultados, es decir, la plataforma permite a los investigadores trabajar en múltiples situaciones durante todo el proceso investigativo.

Como afirma Zapata (2011) la comunicación científica ocurre en sentido multidireccional, lo que puede ser facilitada en el EVIC, al posibilitar la participación y acceso a recursos, resultados, proyectos, líneas de investigación y currículos de los investigadores.

Dada las facilidades que proporcionan los EVIC para la comunicación, gestión y generación del conocimiento científico es prioritario preparar en su uso a los actores principales que participan en la formación investigativa como factor que favorece el desarrollo de los integrantes de la comunidad educativa, quienes en permanente interacción sujeto-sujeto o sujeto-objeto de investigación, contribuyen a la solución de un problema. Esa interacción mediada por conocimientos y experiencias provenientes del mundo académico y profesional debe resultar significativa para dicha comunidad.

La comunicación en estas comunidades virtuales y presenciales contribuye a que el investigador formado consolide el avance del investigador en formación y éste se nutra de las observaciones formuladas.

Mediante el intercambio y la colaboración en los EVIC se desarrolla una relación interformativa que los convierte en espacios de co-construcción y difusión de saberes asumiendo un valor pedagógico, ya que quien se forma, accede a metodologías y experiencias desarrolladas por otros investigadores, lo cual favorece el desarrollo de habilidades necesarias para su formación profesional.

Merlo et al. (2010) destacan que las herramientas y servicios de los EVIC permiten compartir la investigación, los recursos y los resultados mediante las redes sociales científicas, bases de datos, plataformas para la investigación, gestores de referencias bibliográficas, blogs, wikis y noticias científicas entre otros. A esto se debe agregar otras herramientas catalogadas como tecnologías emergentes propias de la WEB 2.0 y 3.0 desarrolladas en los últimos años y abordadas también por Carusi y Reimer (2010); López (2011) y Fernández (2011b, 2011c, 2011d).

Los fundamentos éticos son premisa indispensable para el trabajo en los EVIC. La preparación de los sujetos en temas éticos, sociales y de seguridad informática constituye una de las necesidades sociales actuales. Esencial en las carreras de Informática es la preparación en seguridad informática que trasciende el dominio de lo conceptual ya que los sujetos deben reflexionar sobre los aspectos éticos, valores morales, modos de comportamiento, implicaciones personales, colectivas y sociales que provocan los problemas de seguridad informática y la responsabilidad moral individual. (Viloria, 2009; Marqués, 2010; Hernández, 2011 y Rodríguez, 2012).

La función de mediación que ejercen hoy las tecnologías, remite a “nuevos modos de percepción y de lenguaje, a nuevas sensibilidades y escrituras”, no obstante, aún queda por avanzar en este campo. (Martín, 2007, p. 73).

Al abordar la mediación en el enfoque histórico-cultural, autores como Morenza y Terré (1998), incluyen los mediadores anátomo – fisiológicos, los sociales y los instrumentales. Esta mediación tiene dos formas esenciales: una es la influencia del contexto socio histórico (profesores/ tutores, compañeros del equipo de investigación), y la otra, los instrumentos socioculturales que utiliza el sujeto (herramientas y signos).

Se revela el significado de la mediación en la interacción social y con las herramientas con las que operan los interlocutores en lo interpersonal e intrapersonal. La función de los mediadores sociales en la mediación pedagógica a través de la TIC, desde los fundamentos del enfoque histórico-cultural, es la de servir de conductores de la influencia y la comunicación en el objeto de la actividad, provocando cambios en los sujetos y objetos.

A partir de los postulados del enfoque histórico-cultural, iniciado por L. S. Vigotsky (Vigotsky, 1987), la mediación se entiende como la relación entre el sujeto y el objeto como interacción dialéctica, en la cual se produce una mutua transformación mediada por los instrumentos socioculturales en un contexto histórico determinado.

Silvestre y Zilberstein (2000) han considerado que la tendencia de la mayoría de los autores que se adscriben al denominado enfoque histórico-cultural, está en considerar que la habilidad se desarrolla en la actividad y que implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir el conocimiento en acción.

En la Teoría de la formación planificada y por etapas de las acciones mentales se concibe la integración de los componentes intencionales y procesales de la actividad investigativa, donde los primeros orientan el proceso en base a la concreción de motivos y objetivos de dicha actividad, y los segundos manifiestan el sistema de acciones y operaciones para su ejecución.

La Teoría de la Actividad sustentada en el Enfoque histórico-cultural plantea que la asimilación de lo externo, que es cultural, llega a ser interno mediante un proceso de construcción con otros que implica la transformación de lo cultural y a su vez la transformación de las estructuras y funciones psicológicas. (Bermúdez y Pérez, 2003)

Entre el contexto y el estudiante existe una relación dialéctica propiciada por su formación en sentido general y la actividad investigativa que este desarrolla en relación con sus modos de actuación profesional. Ambos procesos son portadores de instrumentos socioculturales que median en la aprehensión y transformación de la realidad de su entorno profesional.

Dado que la interacción del estudiante con los instrumentos socioculturales no es exclusiva de la enseñanza universitaria, la FHI no debe obviar la definición de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), es decir, la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del profesor y en colaboración con otros compañeros. En base a ello, la FHI debe potenciarse a partir del diagnóstico de los conocimientos y capacidades que el estudiante ha desarrollado en su proceso formativo anterior y del diagnóstico de las potencialidades y dificultades con los que enfrentará este proceso.

Machado et al. (2008, p.162) considera que existen dos premisas fundamentales en relación con la formación de habilidades, a partir del desarrollo de una actividad investigativa: la socialización del individuo, que posee todas las potencialidades para desarrollarse como tal, pero sólo puede lograrlo a través de su integración al medio social humano y la comunicación como resultado de la interacción continua entre las condiciones internas del individuo y las condiciones de vida externas, donde la interacción social es de vital importancia para su desarrollo.

Estas premisas, se soportan esencialmente en los aportes del enfoque histórico-cultural, mediante la cual se plantea que la actividad se manifiesta en dos planos: “el

externo, en el cual se enmarcan las habilidades prácticas y el interno para las habilidades intelectuales; ambas poseen la misma estructura, partiendo de que la actividad es su fundamento.” (Pérez y López, 1999, p. 20)

Se asocia el concepto de mediación con el de comunicación; en tanto los avances tecnológicos en el campo de la comunicación hallan su forma en la mediación como potencialidad socialmente comunicativa (Lima, 2005), para transformar los cambios culturales en las personas a partir de los modos de percepción y de la experiencia social y tiene en cuenta las características discursivas de las tecnologías y sus relaciones con la percepción de los destinatarios, por las potencialidades expresivas de los lenguajes sonoros, gráficos y audiovisuales.

En la formación investigativa con el uso de los EVIC, éstos actúan como mediadores tecnológicos del proceso comunicativo. Diferentes autores han abordado la mediación de las TIC en los procesos formativos, entre ellos Cabero (2005); Lima (2005); Ramírez y Chávez (2012) y Ruiz (2012).

Desde las concepciones planteadas por Álvarez (1996) y Castellanos (2002), la formación investigativa es un proceso de mediación pedagógica, en tanto deviene nuevas formas de organización y comunicación de las investigaciones. La mediación instrumental se caracteriza por dos formas esenciales: a través de herramientas o instrumentos creados por la cultura y mediante signos. Los EVIC que permiten acceder a nuevos conceptos, conocimientos, formas de comunicarse, signos, símbolos e íconos.

La mayoría de las herramientas de comunicación que mediatizan el proceso comunicativo en los EVIC son de naturaleza multimedia, facilitan a los participantes

trabajar a su ritmo individual y grupal, así como la lectura, reflexión, escritura, revisión y compartir actividades e información.

En la mediación sociocultural desde el enfoque iniciado por L. S. Vigotsky, la función de los mediadores sociales es la de servir de conductores de la influencia y la comunicación humana en el objeto de la actividad, en este caso la investigativa, lo que provoca cambios en los sujetos y objetos. En la participación de los estudiantes en los EVIC esto no sucede de forma intuitiva, deben mediar los profesores/ tutores, con su formación pedagógica y en el uso de las TIC, en tanto, el sujeto aprende de los otros y con otros, en íntima relación con los otros mediadores, el instrumental y el pedagógico. (Vigotsky, 1987; Vigotsky, Leontiev y Luria, 1998).

Estas mediaciones hacen énfasis en el papel activo del sujeto, ya que al interactuar y comunicarse a través del EVIC (donde participa con toda su individualidad y legado socio-histórico-cultural) se convierte en un mediador de su propio desarrollo.

1.2 Modelo de formación de la Universidad de las Ciencias Informáticas

El objetivo de la formación universitaria es preparar integralmente al estudiante en una determinada carrera universitaria para su futuro desempeño profesional exitoso y abarca, tanto los estudios de pregrado como los de posgrado identificándose tres dimensiones esenciales: instructiva, desarrolladora y educativa.

La UCI forma profesionales altamente calificados en Informática a partir de la vinculación estudio-trabajo, que tiene en cuenta el Modelo Integración de la formación – producción - investigación. Principios básicos de la teoría pedagógica cubana asumidos en el modelo de formación centrado en el aprendizaje en la UCI son la vinculación del estudio con el trabajo, el vínculo entre la instrucción y la

educación y la adopción del método de las ciencias como vía fundamental para la solución de problemas.

El Modelo pedagógico de la UCI tiene como base teórica la concepción dialéctico materialista, que tiene su fundamento epistemológico en el enfoque histórico - cultural de Vigotsky y sus seguidores, enriquecidas en Cuba con lo mejor de las tradiciones pedagógicas nacionales, que asume que el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes es producto de su actividad en el proceso de enseñanza aprendizaje. El marxismo como método filosófico se conjuga con el ideario educativo martiano sintetizándose en el pensamiento educativo de Fidel Castro Ruz. En el Anexo 2 sobre el modelo de formación, el plan de estudio de la carrera ICI y la disciplina Práctica profesional en la UCI se aborda en mayor detalle los principios del modelo de formación de la UCI.

El modelo pedagógico de la UCI condiciona su modelo de integración formación - producción - investigación, el modelo de Educación a Distancia que ha adoptado y la virtualización de la formación, producción e investigación, marco donde se inserta el modelo para la virtualización de la FHI, objetivo de esta tesis.

En el plan de estudio de la carrera ICI de la UCI se determinan las habilidades investigativas a formar en los estudiantes. A su vez, el modelo de integración formación - producción – investigación, determina la dinámica de la formación profesional y científica del estudiante en el ciclo profesional de la carrera a través del funcionamiento de la práctica profesional en los centros productivos de la universidad, aspectos curriculares (integración de los procesos formación, producción e investigación) importantes a tener en cuenta.

Es un referente para la UCI el modelo de Educación a Distancia diseñado en el Centro Nacional para la Educación a Distancia (CNED) (Ruiz, 2016; 2017) para ser aplicado en la carrera ICI.

El currículo de la carrera ICI está diseñado para una modalidad presencial (curso regular diurno) y semipresencial (curso por encuentro). La UCI dispone de un fuerte soporte tecnológico para apoyar sus procesos sustantivos.

A pesar que no hay aún unanimidad de criterios, términos como *blended learning* (*b-learning*), modelo híbrido (presencial y virtual), aprendizaje combinado, educación flexible, aprendizaje mezclado o enseñanza semipresencial, se han empleado para hacer referencia a aquellos modelos en los que se mezcla la enseñanza presencial con la virtual con apoyo tecnológico. (Lima y Fernández, 2014)

La presencialidad de la educación tradicional y la virtualidad que posibilita la educación virtual no son incompatibles ni excluyentes, sino que permiten diferentes grados de combinación posible. El término de educación virtual se refiere a la universidad que emplea medios digitales de información y comunicación en la educación, ya sea presencial o a distancia; contribuyendo a la formación integral, a partir del despliegue de las potencialidades de las TIC. IESALC/UNESCO (2008) y Laurencio y García (2009).

La modalidad semipresencial adoptada por algunas universidades, y que resulta apropiada para UCI, consiste en la compatibilización de la modalidad presencial y virtual para adaptarse de forma flexible a las necesidades del proceso educativo.

Se ha enfatizado en el uso eficaz de las TIC en el proceso de formación y se concibe como una modalidad formativa que le añade nuevas dimensiones. Existen diversos

enfoques y modelos de *blended learning*, entre los que se encuentran los de Thorn (2003); Bersin (2004); Wilson y Smilanich (2005); Bonk y Graham (2006); Allan (2007); Alemán (2007); McDonald (2008); Garrison y Vaughan (2008); Llorente y Cabero (2009); Snart, (2010) y Alcívar, Noa y León (2017). En general dichos autores abordan tres elementos básicos para desarrollar una experiencia formativa de *b-learning*: el contenido, la forma de construcción del aprendizaje y la comunicación entre los actores del proceso formativo (sincronía de la herramienta de comunicación utilizada y grado de iconicidad de los recursos educativos utilizados en el proceso).

J.A. Snart establece que los modelos más eficaces de formación mixta son aquellos que favorecen la creación de comunidades de aprendizaje, ya sean presenciales o en línea. (Snart, 2010, p. 109). Por otro lado, Salinas estudió en el periodo 2006 al 2011 diversos modelos aplicables al *blended learning* desde una perspectiva flexible, didáctica y emergente. (Salinas, 2003b, 2004b, 2004c, 2006c, 2006d, 2007,2008, 2009b, 2011 y 2013). V. I. Marín y J. Salinas estudiaron el desarrollo de un modelo para la integración del aprendizaje formal e informal en ambientes virtuales. (Marín y Salinas, 2014)

El análisis de estos enfoques y las experiencias realizadas en la educación superior sirvieron de base para la presente investigación, en particular lo relacionado con el contenido, la forma de construcción del aprendizaje, la comunicación entre los actores del proceso formativo y la creación de comunidades de aprendizaje en un entorno virtual.

1.3 Plan de estudio de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI y la disciplina Práctica profesional.

La definición y estructura del concepto de Práctica Profesional ha sido estudiado por autores como (Fie, 2000); (Ingsis, 2001); Ferrerira (2005); (Horruitinier, 2009) y Computing Curricula (2016 y 2017) asumiéndose como Disciplina Principal Integradora al proceso docente educativo donde se sintetizan todos los contenidos del Plan de Estudio, se globaliza en una sola unidad las distintas partes del todo, no como una mera suma de los distintos componentes del egresado, sino que estudia las cualidades nuevas que surjan, como consecuencia de la interacción sistémica de dichas partes, o sea, se trabaja con un solo objeto (lo profesional). (Alvarez, 1990, p. 122) y Resolución No. 210/07. En cuanto a la definición, estructura y objetivos de Disciplina Principal Integradora se destacan los trabajos de Malagón (1998); Alvarez (1999); Ferreira (2005); Díaz, et al (2016) y la Resolución No. 210/07 Artículo 114.

A partir de la experiencia previa se elaboró el Plan de Estudios “D” (Anexo 2), uno de los elementos importantes en el desarrollo del currículo de la UCI ha sido su carácter de universidad y empresa, con énfasis en la producción de software. En el centro de este currículo está la integración de sus procesos fundamentales: la formación, la producción y la investigación y ha estado marcado por la flexibilidad en la formación de un profesional de perfil amplio dividiéndose en el ciclo de integración básico (los cinco primeros semestres) y ciclo de integración profesional (los cinco últimos semestres). En este documento oficial, se define la Práctica Profesional (PP) como disciplina principal integradora, donde lo laboral se convierte en lo rector de lo curricular y sirve de elemento dinamizador de lo investigativo y lo académico.

La DPP incluye las asignaturas de Introducción a las Ciencias Informáticas, Metodología de la Investigación Científica, y las de Proyectos de Investigación y

Desarrollo (PID) del tercer al noveno semestre. A las asignaturas de PID les corresponde el 91 % de fondo de tiempo planificado para la disciplina y a la asignatura metodología de la investigación le corresponden 32 horas. Ver Anexo 2.

Entre los objetivos educativos de las asignaturas PID del 5to al noveno semestre de la DPP cuyo programa desarrolla el Departamento de Ingeniería y Gestión de Software, se destaca consolidar un estilo de trabajo que propicie una actuación creativa y responsable para solucionar problemas profesionales, ejecutando planes de acción pertinentes e innovadores, y desarrollar la auto superación como medio para la actualización permanente en su campo profesional y la aplicación de métodos de investigación científicos. En sus objetivos instructivos se incluye integrar los conocimientos y habilidades desarrollados en las diferentes disciplinas, la solución de tareas, problemas y trabajos integradores propios de la profesión, su vinculación en proyectos productivos y de desarrollo desde el accionar en los procesos investigativos, formativos y de producción, su ejecución práctica y utilizando la metodología de la investigación científica.

Teniendo en cuenta el Programa de la carrera ICI de la UCI, y en particular de la DPP, resulta necesario la formación de las siguientes habilidades investigativas:

- a) Para la obtención del conocimiento científico entre las que se destacan las relacionadas con la delimitación del problema y su justificación, el planteamiento del problema de la investigación, la elaboración del marco teórico y conceptual, la formulación de los objetivos, la formulación de hipótesis de investigación, el proceso de operacionalización de las hipótesis, la selección de métodos teóricos y empíricos, los métodos y técnicas de procesamiento, el diseño de técnicas de

recolección de datos, su aplicación en el trabajo de campo y el análisis e interpretación de la información.

b) Para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo que incluyen la elaboración de informes del trabajo científico, la presentación y discusión ante el tribunal de los informes y resultados y la divulgación de los resultados.

c) Para la evaluación del trabajo científico, las cuales son identificar líneas de investigación y tipos de diseños metodológicos, identificar resultados relevantes y detectar los principales logros y dificultades del trabajo investigativo.

d) Integradoras: modelar, obtener, procesar, comunicar y controlar

El sistema de valores de la disciplina incluye, entre otros, el trabajo coordinado y en equipo, la creatividad, la calidad, la ética y la seguridad de la información.

En los contenidos a partir del sexto semestre se incluyen técnicas para la solución de problemas informáticos con bajo y medio nivel de complejidad, siendo la práctica profesional la forma organizativa de esta asignatura. El estudiante debe vincularse a un proyecto productivo o de investigación donde desempeña un rol dentro de un proyecto productivo o se vincula a un grupo de investigación bajo el control y la evaluación del profesor y en el que pueden intervenir también especialistas en calidad de tutores. Las asignaturas de Práctica profesional que concentran la investigación se ubican en el 4to y 5to año de la carrera, se orientan a la producción de software y se denominan Proyecto de Investigación y Desarrollo V al VII.

1.4 Formación de habilidades investigativas

La formación en la educación superior en Cuba es un “...proceso sustantivo desarrollado en las universidades con el objetivo de preparar integralmente al estudiante en una determinada carrera universitaria y abarca, tanto los estudios de pregrado como los de postgrado”. (Horruitinier, 2009, p. 23). En ella se identifican como dimensiones esenciales la instructiva, la desarrolladora y la educativa, las que en su integración expresan la nueva cualidad a formar: preparar al profesional para su desempeño exitoso en la sociedad. Estas dimensiones conforman una tríada dialéctica, al manifestarse de forma integrada. (Horruitinier, 2009).

La dimensión instructiva está relacionada con la formación de conocimientos, habilidades y actitudes, mientras que la educativa representa el sistema de influencias que sobre el joven se ejerce desde su ingreso a la universidad hasta su graduación. La esencia de la dimensión desarrolladora es el vínculo entre el estudio y el trabajo, situar al futuro profesional en contacto con el objeto de su profesión, desde el pregrado para lograr el imprescindible nexo con su modo de actuación.

El vínculo teoría práctica favorece las habilidades necesarias para el trabajo profesional. La formación se dinamiza a través de acciones orientadas hacia la transformación de los sujetos como un proceso consciente, con un carácter holístico y dialéctico. (Rodríguez, Espinosa, Videaux, Pérez y Díaz, 2013)

Ya en la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI (1998) la UNESCO promueve el incremento de la actividad investigativa en la enseñanza superior. La investigación se concibe como un eje transversal en los currículos universitarios y reafirma en torno a la formación para la investigación, la necesidad de

aprender a aprender, a hacer, a ser y a vivir juntos. Entre los aspectos que esta declaración aborda referidos a la formación investigativa con incidencia en el pregrado podemos citar: a) educar, formar y realizar investigaciones, b) ética, autonomía, responsabilidad y prospectiva y c) promoción del saber mediante la investigación en los ámbitos de la ciencia y la difusión de sus resultados.

La formación para la investigación es un concepto empleado para abordar el tema de la formación y desarrollo de habilidades investigativas en el pregrado. Se concibe como un trayecto pedagógico en el cual se aprende a buscar en forma permanente el conocimiento; a generar comprensiones acerca del conocimiento científico; a aplicar principios y leyes; a solucionar problemas desde los métodos de las disciplinas; a contextualizar los procedimientos de investigación; y como una actitud vital de estudiantes y profesores en el desarrollo del pensamiento investigativo.

El aprendizaje es consecuencia lógica del propio trabajo de investigación sobre la práctica de aquel que lo efectuó. En dicho proceso investigativo se integran como participantes, tanto el profesor, tutor y los estudiantes, lo que rompe con la contraposición tradicional entre estudiante y profesor. La introducción de este concepto en la formación de pregrado se ubica para el siglo XIX con el modelo de universidad alemana que enfatizó en el desarrollo intelectual, fundamentalmente la investigación. Entre las décadas del 30 y del 60 del siglo XX, el surgimiento de las propuestas de investigación - acción propiciaron una visión de la formación investigativa a partir de la investigación como medio y forma de organizar la actividad de aprendizaje y como un recurso que facilita el aprendizaje.

Moreno (1999) asume la formación investigativa o formación para la investigación como el quehacer académico consistente en promover y facilitar de manera sistemática, el acceso a los conocimientos y el desarrollo de las habilidades, hábitos y actitudes que demanda la realización de la investigación. Jiménez (2006) señala que la formación investigativa es aquella que desarrolla la cultura investigativa y el pensamiento crítico y autónomo, que permite a estudiantes y profesores/tutores acceder a los nuevos desarrollos del conocimiento. Incluye el conjunto de actividades y de ambientes de trabajo para el desarrollo de competencias para la búsqueda, análisis y sistematización del conocimiento, y la apropiación de técnicas, métodos y protocolos propios de la actividad investigativa.

Al respecto Guerrero (2007) considera que la formación investigativa es el “conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para que estudiantes y profesores/tutores puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, ya sea en el sector académico o en el productivo”. (p. 190) Este autor lo adopta en su trabajo a partir de su comprensión como el conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para que estudiantes y profesores puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, ya sea en el sector académico o en el productivo.

Pareja y González (2009) asumen la formación para la investigación como el proceso en que se adquiere una cultura investigativa, la que conciben como el conjunto de

rasgos que caracterizan el modo de vida del investigador (sujeto), manifestados a través de proyectos de investigación (objetos), la forma de pensarlos y desarrollarlos, los criterios o reglas para evaluarlos (metodologías), el sistema de investigación de una institución para promoverlo y las herramientas informáticas para el seguimiento de proyectos. Engloba la totalidad de elementos que el hombre ha construido sobre el mundo de la ciencia y la investigación, incluyendo los relacionados con el fomento, desarrollo, difusión de la investigación y la pedagogía de la misma.

García (2009) considera que la formación para la investigación es el proceso que permite interrelacionar conocimientos, habilidades y valores de la actividad científica. Incluye la realización de trabajos científicos extracurriculares, de curso, de diploma, tesis de maestría y doctorado, así como en el enfoque de todas las disciplinas y actividades de los componentes organizacionales del currículo de pregrado y postgrado y cursos de metodología de la investigación.

Sin embargo, para Núñez y Vega (2011, p. 35), la formación para la investigación es el "...desarrollo de un conjunto de capacidades complejas: cognitivas, lingüísticas, metodológicas, de sistematización, prospectiva, creatividad e innovación, uso de las TIC, que integra habilidades, destrezas, actitudes y valores; estrategias de aprendizaje y auto-aprendizaje para el proceso teórico-práctico de la investigación. La formación investigativa significa la formación y desarrollo de las estructuras cognitivas, habilidades, actitudes y destrezas para conocer y aplicar la teoría y la práctica metodológica de la investigación; así como los valores internalizados en las decisiones y concepciones del investigador.

En la formación para la investigación ocurre la interacción entre profesionales y estudiantes, cuyo objeto de actividad es una problemática de investigación. Como resultado de las interacciones y relaciones del sujeto investigador con el objeto y el problema de investigación, las manifestaciones de la cultura investigativa son creadas, apropiadas y transmitidas, presentadas tanto en el plano intelectual, como en el plano material. Aldana (2012) plantea que corresponde a la formación investigativa en el pregrado formar profesionales con actitudes positivas hacia la investigación, que se conviertan en sus usuarios y la adopten como una forma habitual de afrontar problemas.

A partir del análisis realizado se asume que la formación para la investigación en la preparación del futuro profesional se caracteriza por:

- a) Cultivar saberes teóricos- conceptuales, prácticos, habilidades y aptitudes para el quehacer investigativo, que como resultado del proceso sistemático de formación investigativa desarrollan la motivación, creatividad e independencia, con uso de herramientas para asumir una posición científica. Este proceso permite articular las intencionalidades formativas, integrar saberes, desarrollar el trabajo interdisciplinario, innovar los métodos y modalidades de enseñanza y de aprendizaje a los procesos de formación, así como la generación de equipos de profesores y estudiantes para el trabajo académico e investigativo.
- b) Conlleva la formación y desarrollo de las estructuras cognitivas, habilidades, actitudes y destrezas para conocer y aplicar la teoría y la práctica metodológica de la investigación; así como los valores internalizados en las decisiones y

concepciones del investigador y explícitas en el producto concreto de la investigación.

- c) El uso de EVIC, de herramientas de gestión de proyectos y para el control y evaluación de formación e investigación facilita la comunicación y cooperación dentro de la comunidad educativa y entre comunidades y la labor de los profesores y jefes de proyectos/tutores. Problemas de la práctica profesional vinculados a la labor extensionista de la universidad y la solución de problemas concretos que afectan al entorno socio-económico en el que se inserta la universidad revisten particular importancia.

Chirino (2015) señala acertadamente que las instituciones educativas han de ser centros de vivencias culturales diversas, de recreación de la cultura, para lo cual deben ampliarse los entornos de socialización, reflexión y debate colectivo acerca de los problemas, soluciones y vías de implementación, teniendo en cuenta sus características y condiciones. Varios autores han abordado el tema de las habilidades, concepto que varía según los contextos y campos de acción de la investigación. Entre ellos podemos citar Brito (1989); López (1990); Álvarez (1999); Bermúdez y Rodríguez (1999); Bermúdez (1999); Zilberstein (2000); Chirino (2002b); Hurtado (2005); Machado y Montes (2009) y Chirino (2015).

Pérez y López (1999, p. 22) plantean que las habilidades investigativas expresan el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten la regulación racional de la actividad, con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee para ir a la búsqueda del problema y a la solución del mismo por la vía de la investigación científica.

Barrera (2003), citado por Guerra (2005, p. 40), define las habilidades investigativas como "aquellas acciones que permiten la interpretación de la realidad en su contexto y su transformación sobre bases científicas, que a la vez le permitan apropiarse de los conocimientos de la asignatura objeto de estudio y utilicen la metodología científica." Álvarez de Zayas (1995) en su análisis sobre la investigación científica en la educación superior, sintetiza la significación de esta formación de habilidades investigativas cuando expone su función de contribuir a la formación del profesional y constituir una vía para resolver los problemas que se presentan en la sociedad.

La formación de la habilidad comprende la adquisición consciente de los modos de actuar, lo que significa que con la dirección del profesor el estudiante recibe la orientación adecuada sobre la forma de proceder, mientras el desarrollo de la habilidad puede apreciarse cuando se inicia el proceso de ejercitación una vez adquiridos los modos de acción, siendo más fácil reproducir o utilizarla, reduciendo los errores progresivamente. (López, 1990). Para Chirino (2003) "... las habilidades profesionales están vinculadas con el objeto de la profesión y con las funciones profesionales por lo que contribuyen a garantizar un desempeño profesional exitoso". (p. 14)

La formación en la educación superior cubana, que se realiza sobre bases científicas, debe garantizar la preparación integral de los estudiantes universitarios concretada en una sólida formación científica, técnica y humanística. En particular, la formación de habilidades investigativas constituye una demanda urgente en el proceso educativo de los profesionales, a partir de la influencia que ejerce el medio social y organizada con sistemas de influencias estructuradas, objetivos precisos y conscientes y métodos científicos a través de instituciones como los centros de educación superior.

Autores como Pérez y López (1999); López (2001); Chirino (2002); Guerrero (2007); Machado et al., (2008); Carrillo y Carnero (2013); Martínez y Márquez (2014) y Estrada, González, Chávez, Quintero y Ramírez (2016) han abordado la definición y características de la FHI. Sin embargo, en la literatura revisada solo Barrera (2003); Machado, Ramírez, Montes de Oca Recio y Mena Campos (2008); Guerrero (2007); Carrillo y Carnero (2013); González y Achiong (2014); Martínez y Lilia (2014) y (González y Achiong, 2014) han abordado habilidades investigativas declaradas en el programa de la DPP en la carrera ICI. Al respecto sobresalen resultados por su nivel de sistematización González y Achiong (2014) y Martínez y Lilia (2014).

En carreras con perfil informático se han realizado investigaciones acerca de la virtualización de la FHI, entre los cuales se encuentran: Alfonso (2010); Kumar y Hsiao (2007); Gannod, Burge y Helmick (2008); Bruff, Fisher, McEwen y Smith (2013); Bailey, Smith (2013); Hair, Hult, Ringle y Sarstedt (2013); Chetcuti, Hans y Brent (2014); Everett, Morgan, Stanzione y Mallouk (2014); García, Cruz, Conde y Griffiths (2014; 2015); García, Cruz, Conde, Griffiths, Sharples, Willson, Johnson y Lee (2014); Kalavally, Chan y Khoo (2014); Luster, Hargrove y Waters (2014); Beloudane (2015); Carlton y Levy (2015); Chao, Chen, y Chuang (2015); García (2015); Chiang y Wang (2015); Griffiths, Mulhern, Spies y Chingos (2015); Israel (2015); Yelamarthi, Member y Drake (2015); Brooks (2016); Dziuban, Picciano, Graham y Moskal (2016); Fletcher y Wolfe (2016); Gil y Kucina (2016); Langan, Schott, Wykes, Szeto, Kolpin, Lopez y Smith (2016); Gilani, Iranmanesh, Nikbin y Zailani (2017); Hamad, (2017); Iranmanesh, Zailani, Moeinzadeh y Nikbin (2017); Karabulut, Jaramillo y Jahren (2017); Levy y Ramim (2017) y Vijayabaskar y Babu (2018). En estas investigaciones se señala, de

una forma u otra, que la FHI se debe concebir desde la integración entre el EVEA y EVIC potenciando la actividad investigativa del estudiante y la gestión de la actividad académica.

Al tener en cuenta que la integración del componente académico del currículo, el investigativo y el laboral es vital para la FHI y su virtualización, se asume la posición de Alfonso (2010) al afirmar que la FHI es un proceso sistémico al que tributan las materias de estudio en una relación dialéctica; escalonada desde las habilidades más simples a las más complejas y con sentido transversal en una secuencia lógica que siga el camino del conocimiento a través de los contenidos de cada asignatura, disciplina y año académico, con el fin supremo de desarrollar el modo de actuación profesional.

Para Machado y Montes (2009) las habilidades científico investigativas permiten la introducción de la ciencia como un proceso intelectual dinámico que provee las herramientas con las que esa experiencia puede adquirirse de manera efectiva, su formación es una vía para integrar el conocimiento y facilitar la solución de diversas contradicciones que surgen en el ámbito laboral y científico, siendo sustento de autoaprendizaje al favorecer la auto capacitación permanente y la actualización sistemática de los conocimientos.

La importancia de las habilidades investigativas en la formación investigativa supone una utilización creativa de los conocimientos y hábitos dominados para brindar una solución exitosa a tareas teóricas o prácticas con un fin conscientemente determinado.

(González y Achiong, 2014)

La FHI es un proceso que permite el dominio del método de la ciencia en el proceso de formación profesional. Este proceso en el pregrado ha sido reconocido como “una de las vías que permite integrar el conocimiento a la vez que sirve como sustento de autoaprendizaje constante”. A su vez, Machado, Montes de Oca y Mena (2008) le confieren vital importancia al papel estratégico de la educación superior, tanto en la generación de conocimientos e innovaciones tecnológicas como en la formación de profesionales capaces.

Teniendo en cuenta lo abordado anteriormente, la FHI en un entorno virtual debe contribuir al dominio y ejecución de acciones y operaciones relacionadas al proceso investigativo en un entorno, caracterizado por ser colaborativo, flexible, abierto y contextualizado donde el estudiante es el elemento activo y el docente el guía y orientador del proceso de enseñanza- aprendizaje, que favorece la integración de la formación, producción e investigación y facilita la asimilación consciente del método científico en la formación de su perfil profesional.

La FHI en el pregrado se ha estudiado desde diversas perspectivas, entre las que se citan: a) la formación inicial investigativa de los profesionales de la educación (López, 2001) y (Chirino, 2002), b) la enseñanza de la investigación en la universidad (Ruiz y Torres, 2005), c) un currículo transversal de formación para la investigación (Moreno, 2005), d) habilidades para el trabajo investigativo (Lanuez y Pérez, 2005) e) la formación de habilidades para la investigación desde el pregrado (Guerrero, 2007), f) el desarrollo de habilidades investigativas como objetivo educativo en las condiciones de la universalización de la educación superior (Machado et al., 2008) y g) la autoevaluación de habilidades investigativas e intención de dedicarse a la

investigación en estudiantes de primer año de medicina (Carrillo-Larco y Carnero, 2013). Estos autores coinciden en resaltar el valor de la investigación en la formación de los futuros profesionales como vía fundamental para el desarrollo del modo de actuación del profesional.

En cuanto a las exigencias metodológicas para la formación de habilidades, autores como Brito (1987); López (1990) y Zilberstein (2000) plantean que la ejecución de las acciones debe tener en cuenta requisitos tales como frecuencia, periodicidad, flexibilidad y complejidad. A su vez, Chirino (2002a) reconoce que las acciones generalizadoras del método científico deben desarrollarse como habilidades científico investigativas que se interrelacionan dialécticamente, permiten problematizar la realidad a partir de las concepciones teóricas de base de los estudiantes, que le permiten evaluar su cumplimiento en la práctica; al teorizar se problematiza en torno a las posiciones de los diferentes autores y de las propias posiciones teóricas y se evalúan alternativas de solución; la comprobación se desarrolla a partir de la teoría asumida como válida y conduce a la detección de nuevas situaciones contradictorias.

Se considera que las tipologías de habilidades investigativas representan invariantes del sistema de acciones y operaciones que componen la actividad científico-investigativa en sentido general. En la literatura se hace referencia a tres agrupaciones fundamentales de tipologías de habilidad investigativa: a) Las habilidades intelectuales y prácticas para el trabajo investigativo. (Lanuez y Pérez, 2005); b) Las habilidades de percepción, instrumentales, de pensamiento, de construcción conceptual, de construcción metodológica, de construcción social del conocimiento y metacognitivas.

(Moreno, 2005); y c) Habilidades investigativas integradoras tales como modelar, ejecutar (obtener, procesar, comunicar información) y controlar. (Machado et al., 2008) Las habilidades intelectuales para el trabajo investigativo son aquellas que “se pueden emplear en las distintas etapas de la investigación, por ejemplo: sintetizar, analizar multilateralmente, defender ideas científicas, criticar, partir de presupuestos objetivos, fundamentar, modelar, valorar, comparar y otras”. (Lanuez y Pérez, 2005, p. 5). Tejada (2000) destaca el valor de las habilidades intelectuales pues contribuyen a la asimilación del contenido de las disciplinas y sustentan el pensamiento lógico, tanto en el aprendizaje como en la vida.

Para Lanuez y Pérez las habilidades prácticas para el trabajo investigativo son aquellas que van a la solución de problemas metodológicos prácticos y propios del proceso investigativo. Entre ellas se tiene: Identificar situaciones problemáticas, diseñar cuestionarios, guías de observación y de entrevistas, seleccionar métodos de investigación e instrumentos, realizar diagnósticos de investigaciones, formular problemas científicos y el resto de los elementos del diseño de la investigación, búsqueda y procesamiento de información, defender proyectos de investigación, escribir artículos científicos, tesis y tesinas, entre otras. (Lanuez y Pérez, 2005, p. 5).

La clasificación de Moreno responde a un perfil de habilidades investigativas, donde los tres primeros grupos reúnen habilidades asociadas a procesos cognitivos clasificados en habilidades de percepción, instrumentales y de pensamiento. (Moreno, 2005, p. 530), incorpora al perfil “habilidades cuya forma de planteamiento revela ampliamente el enfoque constructivo desde el que es entendida la práctica de la

investigación... se trata de las habilidades de construcción conceptual, de construcción metodológica y de construcción social del conocimiento.”

La teoría y la práctica pedagógicas demuestran las posibilidades de contribuir a la FHI mediante un sistema de actividades correctamente concebidas y ejecutadas, que se corresponda con la lógica del proceso de obtención del conocimiento científico. Partiendo de esta premisa y la experiencia del trabajo docente e investigativo en diferentes escenarios el programa de la carrera ICI de la UCI contribuye a la formación de habilidades investigativas para la obtención del conocimiento científico, para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo y para su evaluación.

Las habilidades investigativas, sociales y digitales de manera integrada son un componente esencial en la formación del ICI, que le permitirá desarrollar su modo de actuación profesional, a lo que debe tributar la formación investigativa. Entre las habilidades digitales generales vinculadas a su formación científico investigativa se señalan: interactuar, comunicarse y colaborar en la red, localizar, descargar, analizar y recuperar información, dominar las estrategias de búsqueda, trabajar con motores de búsqueda, seleccionar espacios para publicar, así como publicar resultados de investigaciones concluidas. (Arias, Torres y Yáñez, 2014) Otras habilidades digitales vinculadas a la producción de software y al empleo de las TIC como medio y objeto de estudio propias de la carrera son también requeridas.

El proceso investigativo demanda la formación de habilidades sociales, que permitan la comunicación con la comunidad científica en la socialización de los resultados obtenidos con rigor científico, de forma oral, escrita o con la utilización de las TIC tanto

como medio como objeto de estudio. Al respecto Reinoso (2005) plantea que comunicarse adecuadamente y la solución creativa y constructiva del conflicto son aspectos importantes que dinamizan la interacción entre los estudiantes.

El trabajo en equipo es una habilidad social que expresa la capacidad de trabajar en colaboración. La formación de estas habilidades facilita el apoyo entre los estudiantes en la construcción de los conocimientos, en estrecha vinculación con los valores éticos plasmados en el programa y el modelo de profesional. Los estudiantes deben utilizar recursos asertivos para la comunicación interpersonal, favorecer el logro de objetivos compartidos y un clima positivo de trabajo en equipo. En este sentido Genoveva y Navarro y López (2014) consideran que es necesario propiciar en los estudiantes una disposición positiva en el comportamiento comunicativo individual, que implique respeto, consideración y disfrute por las relaciones humanas.

Por último, se asume la posición de Martín y Márquez (2014) acerca de las tendencias que caracterizan la formación de habilidades investigativas:

- La relación de las habilidades investigativas con la formación de profesionales. Constituye una de las motivaciones actuales de diversas investigaciones (Pérez y López, 1999; López, 2001; Chirino, 2002; Guerrero, 2007; Machado et al., 2008; Carrillo-Larco y Carnero, 2013). Incluye estudios sobre la formación investigativa inicial o de pregrado de algunas profesiones, estudios de diagnóstico y propuestas de estrategia para la formación de investigadores. Este aspecto se divide en dos posiciones: una donde los investigadores identifican la relación entre un determinado modo de actuación profesional y las habilidades investigativas que permiten su desarrollo; otro donde se establece una relación entre la lógica del

método científico y la formación de pregrado. Esta tendencia conlleva a la definición conceptual de las habilidades investigativas y a su clasificación.

- La formación investigativa desde la lógica de desarrollo de habilidades. Es una tendencia que se contrapone a la lógica de contenidos a incorporar y pasos a seguir (Moreno, 2005 p. 526). Se vincula a los principios de la educación aprender a aprender y aprender a hacer, y con la tendencia pedagógica del Constructivismo. En él se integran los componentes formales y procesuales de la investigación desde una visión sistémica entre conocimientos, habilidades y valores.
- La fundamentación psicológica, pedagógica y didáctica. En los trabajos revisados se asumen postulados del enfoque histórico-cultural iniciados por Vigotsky, de la actividad de Leontiev, de la formación planificada y por etapas de las acciones mentales de Galperin. De igual forma se adoptan tendencias pedagógicas tales como la investigación-acción y la Teoría crítica de la enseñanza, todo lo cual permite la formación de habilidades investigativas como una vía para optimizar el aprendizaje desde la concepción de un proceso científico, dialógico, productivo, participativo, creativo, reflexivo-crítico, culturoológico, en busca de una visión holística de la realidad.

1.4.1 Formación de habilidades investigativas en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la UCI

El Reglamento para el trabajo docente y metodológico en la educación superior, resolución no.210/2007 (MES, 2007), plantea que el trabajo investigativo de los estudiantes posee una concepción sistémica entre los componentes académico,

investigativo y laboral, materializándose dicha integración en procesos de investigación curricular y extracurricular.

En el currículo de la carrera ICI de la UCI, desde los primeros años está presente la investigación científica, por lo que las disciplinas, asignaturas pueden contribuir a desarrollar conocimientos científicos y procesos mentales básicos para la investigación como el análisis, la síntesis, la abstracción y la generalización, que caractericen en sentido general un pensamiento científico como base para una acción profesional comprometida.

En la carrera ICI la formación de estas habilidades se sintetiza dialécticamente en el currículo, donde las asignaturas deben contribuir a este fin a partir de diversas formas de organización tales como seminarios y talleres; así como en la orientación y evaluación de trabajos extra clases, de curso e informes investigativos. En este sentido se plantea potenciar, desde la Disciplina Principal Integradora Práctica Profesional, la formación y la investigación a partir del desarrollo de software (Anexo 2) en los CD de la UCI, en donde los estudiantes deben aplicar el método científico en la solución de problemas profesionales, proceso que culmina con la defensa del Trabajo de Diploma. A su vez, se conciben un conjunto de acciones para potenciar la participación de estudiantes en la Jornada del Ingeniero, el Fórum de Historia y la Copa de Ingeniería de Software.

La actividad científica-estudiantil y la práctica profesional contribuyen a formar habilidades y hábitos propios del trabajo técnico y científico-investigativo en los estudiantes por medio de la búsqueda de respuestas a problemas científico-técnicos de complejidad creciente, con el uso del método científico y bajo la asesoría de un

docente. Tiene como objeto la metodología de la investigación científica, permite la adquisición de conocimientos, la formación y desarrollo de habilidades y hábitos investigativos, así como actitudes y valores que conducen a la solución del problema con independencia y creatividad. (Machado y Montes, 2009).

El modo de actuación profesional se concibe como un sistema de acciones profesionales que permiten interpretar la realidad, percibir sus contradicciones, explicarla y transformarla creadoramente, con el método científico como integrador de las funciones profesionales, que se revela a través de las habilidades científico investigativas: problematizar, teorizar y comprobar la realidad. (Chirino, 2002 a)

El modo de actuación profesional se relaciona directamente con el pensamiento científico y la identidad profesional y tiene implícitos valores ético profesionales como el valor de la ciencia, el valor de la profesión y la honestidad científica. El sistema de conocimientos y la formación de habilidades propias de la profesión ocupan un lugar fundamental en el desarrollo del modo de actuación profesional.

La intencionalidad de la formación para la investigación contribuye al dominio de un pensamiento científico, al desarrollo de la identidad profesional y del modo de actuación profesional, con la finalidad de que los estudiantes sientan la necesidad de investigar para transformar la realidad, asuman una actitud científica ante las problemáticas y un compromiso por resolverlas. Las habilidades investigativas son esenciales en la formación del pregrado y modo de actuación del ingeniero en ciencias informáticas.

La actividad científica de la carrera ICI se estructura de forma sistémica con el posgrado y responde de forma priorizada a los proyectos de investigación. La

actividad investigativo laboral de los estudiantes contribuye al desarrollo del modo de actuación profesional.

Conclusiones del capítulo

La virtualización de la FHI en la educación superior es una exigencia actual presente en el perfeccionamiento de los procesos sustantivos universitarios abordadas desde la formación, el trabajo docente metodológico y la investigación.

Los fundamentos teórico - metodológicos valorados permiten plantear la necesidad de formar habilidades investigativas para la obtención del conocimiento científico; para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo; para la evaluación del trabajo científico y las integradoras, fundamentadas teórica y metodológicamente desde la interrelación de lo pedagógico, tecnológico y organizacional que sustentan los modelos para la virtualización de la formación.

A partir de la sistematización teórica realizada para la virtualización de la FHI en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas y afines, se observa una tendencia a la vinculación de la formación, producción de software e investigación, sin embargo, la integración entre estos procesos es aún insuficiente. Ello conlleva la necesidad de desarrollar un modelo para la virtualización de la FHI en la DPP, como disciplina principal integradora, de dicha carrera sustentada en la integración de la formación – producción – investigación caracterizada por un sistema de recursos educativos que en su implementación contribuya al perfil de este profesional.

Capítulo 2

**VIRTUALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS
EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE LA CARRERA INGENIERÍA EN
CIENCIAS INFORMÁTICAS EN LA UCI**

2. Virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI

En este capítulo se expone una caracterización de la virtualización de la FHI en el contexto de la carrera ICI y posteriormente el diseño y características del modelo que se propone para dar cumplimiento al objetivo de la investigación.

2.1 Caracterización de la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI

La literatura reporta que para la evaluación de la calidad de la formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas se han definido un grupo de variables e indicadores a partir de la Guía de evaluación de carreras universitarias (SEA-CU 02, 2014) del MES y del estudio de Pérez Pino y otros (2015), agrupados en las variables: Pertinencia e impacto social; Profesores, Especialistas y personal auxiliar; Estudiantes; Infraestructura y Currículo fueron definidos criterios de medida para cada uno de los indicadores.

En las variables antes citadas resaltan indicadores que se tienen en cuenta en esta investigación, pues sus respectivos criterios de medida están vinculados al currículo; al vínculo universidad-industria; el trabajo metodológico en correspondencia con el dominio del modo de actuación profesional; la dirección y funcionamiento de los colectivos pedagógicos y su integración con los especialistas de desarrollo de software; el control al proceso docente educativo en la carrera y en los centros de desarrollo desde el componente laboral – investigativo; la actividad investigativa laboral de los estudiantes, la integración entre la actividad científica y el postgrado y su impacto sobre la formación; la organización y desarrollo de la actividad investigativa

laboral en correspondencia con las necesidades de los centros de desarrollo y su influencia en la formación del profesional y por último, la vinculación de las estrategias curriculares con la interdisciplinariedad y el modo de actuación profesional en la carrera y en los centros de desarrollo (CD).

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, sus fundamentos teórico – metodológicos y lo antes citado, se determinó como la variable dependiente:

La virtualización de la formación de habilidades investigativas en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI, entendido como el conjunto de acciones que deben garantizar, desde lo tecnológico, organizativo y desde la formación - producción - investigación, el tránsito de la modalidad presencial tradicional a la incorporación de actividades propias de la modalidad semipresencial.

Para esta variable se consideraron tres dimensiones: formación – producción – investigación, tecnológica y organizativa. Para la variable definida con anterioridad, se consideran las dimensiones e indicadores que las caracterizan que a continuación se detallan:

La dimensión formación - producción - investigación¹ aborda la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI, y tiene en cuenta la dinámica de las relaciones entre los actores del proceso formativo en torno a la investigación con el uso del EVIC, sobre la preparación de los profesores, de especialistas en la producción de software que actúan como tutores, directivos y estudiantes en el uso de los recursos educativos en la virtualización, así como el

¹ Esta dimensión tiene un carácter **integrador**, pues integra la formación, producción e investigación en función de la virtualización de la FHI. Se decidió denominarlo así pues está en correspondencia al modelo de integración formación – producción – investigación de la carrera ICI en la UCI.

desarrollo de procesos educativos de formación de habilidades investigativas, en especial en los entornos virtuales.

La dimensión tecnológica aborda la disponibilidad de recursos tecnológicos que sirven de base para la virtualización de la FHI desde la integración de la formación, producción e investigación.

La dimensión organizativa se refiere a la organización de la integración de la formación - producción – investigación teniendo en cuenta el conocimiento y aplicación de leyes, resoluciones, normas y procedimientos, los valores éticos, la gestión de recursos humanos, de la seguridad informática, de la comunidad educativa virtual y de los servicios de la infraestructura tecnológica, la organización de formación- producción- investigación y su vinculación con los centros de desarrollo, de la producción de recursos educativos, de la actividad científico- investigativa y la estrategia institucional de implantación de la virtualización de la formación asociados a la FHI.

Indicadores de la dimensión formación – producción – investigación

- Trabajo metodológico en la formación, producción e investigación en correspondencia con el dominio del modo de actuación profesional
- Dirección de los colectivos pedagógicos y su integración con los especialistas de los CD y tutores.
- Relaciones profesores- tutores –estudiante- grupo (de estudiantes, de investigación y de CD).
- Uso de los espacios de tutoría presencial y virtual en la práctica profesional.
- Formación de las habilidades investigativas de los estudiantes:

5.1 Para la obtención del conocimiento científico;

5.2 Para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo;

5.3 Para la evaluación del trabajo científico

5.4 Habilidades investigativas integradoras

- El modo de actuación profesional de los estudiantes en los centros de desarrollo.
- Estrategias de aprendizaje para el proceso teórico-práctico de la investigación.
- Preparación para el uso de las TIC, en particular los EVIC, EVEA y otros recursos educativos.
- Virtualización de la FHI en la DPP.

Indicadores de la dimensión tecnológica

Disponibilidad de:

1. Herramientas de gestión de la información, proyectos, desarrollo de software y para el control y evaluación de la formación profesional
2. Recursos digitales para el desarrollo de las actividades de formación investigativa.
3. Recursos para la comunicación grupal, sincrónica y asincrónica, para la formación investigativa.
4. Recursos tecnológicos disponibles para la formación investigativa. (laboratorios de informática, pizarras digitales, móviles, computadoras personales de escritorios, laptop y tabletas)
5. Redes de computadoras e Internet.
6. Entornos virtuales para la enseñanza – aprendizaje: EVEA.
7. Entornos virtuales para la investigación científica: EVIC.
8. Infraestructura de red, comunicación y puestos de trabajo.

Indicadores de la dimensión organizativa

(Organización de la formación - producción - investigación)

1. Aplicación de resoluciones, normas y procedimientos de la práctica profesional.
2. Actividades para la formación de valores relacionados con la actividad científica.
3. Gestión de recursos humanos
4. Gestión de la Seguridad informática
5. Gestión de los servicios de la infraestructura tecnológica
6. Gestión de la comunidad educativa virtual
7. Organización de Formación- producción -investigación y su vinculación con los CD.
8. Organización de la producción de recursos educativos
9. Organización de la actividad científico- investigativa
10. Estrategia institucional para la implantación de la virtualización de la formación

Las mediciones de dichos indicadores aportan información útil para una mejor comprensión de la evolución de la formación de habilidades investigativas de los estudiantes de la UCI y el uso de las TIC. Fueron elaborados los instrumentos que se requerían para la aplicación de los diferentes métodos y técnicas seleccionados y con ello corroborar la existencia del problema científico.

Los instrumentos aplicados para el diagnóstico de la variable fueron: entrevistas individuales y grupales (Anexo 3), encuesta a los profesores, tutores, estudiantes y directivos (Anexo 4), campo de fuerzas (Anexo 5), técnica de grupo focal (Anexo 6), prueba inicial del pre-experimento con aplicación de ejercicio integrador a estudiantes de la práctica profesional (Anexo 7) y revisión documental. Se empleó también la

Triangulación metodológica para lograr una mayor precisión y objetividad de las comprobaciones, minimizar el sesgo en la valoración realizada y reforzar el valor de los resultados obtenidos, a partir de los métodos cuantitativos y cualitativos aplicados.

Caracterización del estado actual

En la revisión documental realizada, en particular en los trabajos de Montes de Oca y Machado (2009) y Ruiz (2016), sobre la Educación Superior Cubana se plantean como prioridades la formación de habilidades investigativas y profesionales; la proyección de un modelo de educación a distancia de la educación superior cubana y su contextualización a diversos entornos educativos; adoptar una estrategia de formación de profesores y tutores en cuanto al uso de tecnologías en la educación y adoptar un sistema de dotación de recursos materiales para apoyar su aplicación en los currículos, la enseñanza práctica, la investigación y los servicios. Ello reafirma la actualidad del tema de la tesis y la prioridad que se le asigna por la UCI y el MES.

En el proceso de diagnóstico se aplicaron los métodos y técnicas de investigación que aparecen en la Tabla 1. Partiendo de los resultados obtenidos en el proceso de diagnóstico se puede sintetizar que como profesional enfrenta las siguientes necesidades o exigencias desde las carencias identificadas en relación con la metodología de la investigación como necesidad prevista en el perfil profesional que pueden ser orientadoras en la búsqueda de proposiciones tanto curriculares como metodológicas en cuanto a:

- a. Fundamentos de la actividad investigativa: una insuficiente aplicación de fundamentos teóricos y potencialidades de la investigación en cuanto al manejo de la investigación científica, insuficiencias en la aplicación creativa de métodos y

técnicas en la investigación y de sus potencialidades para la transformación y en la identificación de los problemas reales, susceptibles de resolver por vías normativas o investigativas, así como incertidumbre en la determinación del tipo de investigación, el paradigma predominante y la estrategia general de pasos a seguir para cumplir el objetivo.

- b. Habilidades investigativas a desarrollar: inconsistencia terminológica y categorial en la concepción escrita de los proyectos o diseños de investigación, así como de sus resultados parciales y final en la formulación de problemas científicos de investigación.
- c. Actitud hacia la producción científica: poca motivación y algunas limitaciones en el orden práctico para participar en actividades de investigación en el ejercicio de la profesión lo cual no reporta resultados a socializar por ninguna vía.

Al Ingeniero en Ciencias Informáticas le es inherente la función investigativa, lo que resulta esencial en su formación universitaria.

Para la caracterización de la variable dependiente al inicio de la investigación se aplicó la escala ordinal: no evaluada, pobre, poco adecuado, adecuado y muy adecuado. En la Tabla 1 y 2 se muestra un resumen de los resultados del diagnóstico. En el Anexo 4, se puede observar los resultados cuantitativos y cualitativos del diagnóstico realizado, así como el análisis integrador efectuado.

Teniendo en cuenta los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos y del intercambio con los sujetos presentes en el diagnóstico, se elaboró una matriz de triangulación metodológica, dando como resultado que la virtualización de la FHI en la práctica profesional es Poco Adecuada.

Tabla 1. Resultados de los métodos aplicados

MATRIZ DE TRIANGULACIÓN METODOLÓGICA DE RESULTADOS

MÉTODOS	DIMENSIONES			RESULTADOS
	FORMACIÓN - PRODUCCIÓN - INVESTIGACIÓN	TECNOLÓGICA	ORGANIZATIVA	
ENCUESTA	Poco adecuada	Adecuada	Poco adecuada	Poco adecuada
ENTREVISTA	Poco adecuada	Adecuada	Poco adecuada	Poco adecuada
OBSERVACIÓN	Poco adecuada	Poco adecuada	Poco adecuada	Poco adecuada
RESULTADOS	Poco adecuada	Adecuada	Poco adecuada	Poco adecuada

Tabla 2. Resultados de las técnicas aplicadas

MATRIZ DE RESULTADOS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

TÉCNICAS	DIMENSIONES			RESULTADOS
	FORMACIÓN - PRODUCCIÓN - INVESTIGACIÓN	TECNOLÓGICA	ORGANIZATIVA	
GRUPOS FOCALES	Poco adecuada	Adecuada	Poco adecuada	Poco adecuada
CAMPO DE FUERZA	Poco adecuada	Adecuada	poco adecuada	Poco adecuada
RESULTADOS	Poco adecuada	Adecuada	Poco adecuada	Poco adecuada

Las principales deficiencias (que se abordan en los Anexos 3 - 6) estaban dirigidas a:

En la dimensión Formación – Producción – Investigación:

- Se carece de una estrategia que oriente como concebir desde la práctica profesional la virtualización de la FHI.
- Ausencia de una base teórica - conceptual y metodológica para la integración de las TIC en la FHI.

- Escaso tratamiento en la superación de los profesores y tutores de temas de virtualización de la FHI, así como vinculadas al uso de las TIC.

En la dimensión Tecnológica, se carece de recursos educativos digitales en función de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional; y además de acciones metodológicas para el uso pedagógico e integrador de las TIC.

En la dimensión Organizativa:

- Se carece de una estrategia organizativa hacia la gestión gradual y progresiva de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.
- Hay una limitada organización de la producción de recursos educativos y de la actividad científico- investigativa.

Con la aplicación de los instrumentos no solo se detectaron carencias sino también fortalezas identificadas como:

- Se cuenta con una infraestructura tecnológica y digital adecuada para la implementación de un modelo para la virtualización de la FHI en los estudiantes de la UCI
- Los directivos, tutores y profesores están conscientes de la necesidad de superarse en lo relacionado con la virtualización de la FHI y están en disposición de colaborar para este fin.

Una vez realizado el análisis de la información obtenida con los instrumentos aplicados se procedió a realizar una triangulación del diagnóstico, que permitió además determinar las necesidades de superación de los directivos, tutores y profesores en cuanto a la virtualización de la FHI y que se tendrá en cuenta para la implementación posterior del modelo que se propone en esta investigación.

Para el empleo del método de la triangulación se asume lo expresado por Ruiz (1999) desde los principios de intrasubjetividad, intersubjetividad y validez. En esta investigación se empleó la triangulación de fuentes y la de evaluadores. Se tuvo en cuenta los resultados de la aplicación de los instrumentos, así como el intercambio con los tres evaluadores que participaron.

En la triangulación empleó el siguiente procedimiento (Ruiz, 1999):

1. Selección de las fuentes a triangular, para lo que se tuvo en cuenta los instrumentos diseñados y el análisis de las investigaciones educativas doctorales consultadas.
2. Determinación de los aspectos a triangular: lo relacionado con la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI.
3. Interpretación la información extraída de los instrumentos aplicados con el análisis crítico de los resultados obtenidos para determinar las regularidades.
4. Determinación de lo esencial de la interpretación realizada..

Como resultado del procedimiento anterior se evidencian carencias recurrentes asociadas a:

- El diseño, uso y control de recursos educativos para la virtualización en la formación en general y de habilidades investigativas, para lo que se requiere superar a los profesores, tutores y directivos que participan en el proceso.
- La gestión de la información y el diseño de un EVIC en función de la FHI.
- La virtualización de la FHI desde la integración de la formación, producción e investigación.

De forma general la caracterización de la variable dependiente al inicio de la investigación arrojó como resultado que es poco adecuada, lo que hace necesario introducir la variable independiente que se propone a continuación.

2.2 Modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en el ciclo profesional de la DPP de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas

No existe unidad en la definición del término “modelo” ni en la clasificación de sus representaciones materiales en la literatura consultada. En las investigaciones pedagógicas se aprecian incongruencias y contradicciones en las definiciones del concepto de modelo que llevan a establecer distintos componentes. Por considerarse la más adecuada para esta investigación se asume la definición de modelo dada por A. Valle Lima como una representación de aquellas características esenciales del objeto, de cómo puede ser cambiado e implementado, así como evaluado, lo que permite descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades con vistas a la transformación de la realidad.

El modelo debe tener claramente determinados su fin y objetivos, principios, la caracterización del objeto de investigación, su estrategia y las formas de implementación y de evaluación. (Valle, 2010). En la esfera de las investigaciones educativas la modelación constituye un método del nivel teórico creado para reproducir y analizar los nexos y las relaciones de los elementos que están inmersos en un fenómeno determinado y que es objeto de estudio. (Ruiz, 2002).

El modelo pedagógico de la UCI está centrado en el aprendizaje y con ejes ontológico, metodológico, epistemológico y axiológico sobre los que gira la actividad educativa, significando una transformación de las relaciones e implica un

cambio cultural de los principales actores del proceso pedagógico.

Ello conlleva a que:

- el estudiante adquiera un papel más activo y una mayor responsabilidad en su formación,
- el profesor se enfoque en la planeación, orientación y la evaluación de las experiencias de aprendizaje de manera que los estudiantes construyan el conocimiento y su relación con el campo profesional,
- los contenidos sean pertinentes, más formativos que informativos, con énfasis en contenidos significativos,
- se potencie la construcción de habilidades de aprendizaje a través de la actividad productiva y la investigación, la enseñanza de valores, el desarrollo de actitudes, la transferencia, análisis y manejo de la información haciendo uso de los medios tecnológicos y la incorporación en el plan de estudio de diversas experiencias de aprendizaje que contribuyan a su pleno desarrollo individual y social.

La práctica profesional para la carrera ICI en la UCI se propone garantizar el espacio de integración del conocimiento asimilado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de actividades prácticas de investigación y producción en el desarrollo de sistemas informáticos y de software con una formación orientada a la actividad de producción por medio de la asimilación de los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñarse en los distintos modos de actuación expresados en el modelo del profesional.

Con la introducción del Modelo Integración Formación-Producción- Investigación en la UCI están las condiciones para que la DPP pueda concretar los objetivos y el diseño que la convierten verdaderamente en la disciplina principal integradora del plan de estudio de la carrera. El ciclo básico de la disciplina está orientado a la formación de las habilidades y los conocimientos técnicos que constituyen la base para el desarrollo de competencias profesionales.

El otro ciclo denominado profesional comprende la integración de la formación, la producción y la investigación para contribuir a la formación de habilidades profesionales, base para el dominio de competencias técnicas y genéricas, en el ejercicio de roles profesionales, como parte de equipos de trabajo que ejecutan proyectos reales de desarrollo de software (Anexo 8), en un ambiente propio del entorno laboral de la profesión. Para ello es vital que el estudiante domine un conjunto de habilidades investigativas en un medio de alta tecnología, donde las investigaciones surjan de las necesidades de su vínculo laboral y se apliquen sus resultados, asumiendo valores, actitudes y modos de actuación, tal como se expresa en el modelo del profesional de la carrera ICI.

Tanto los aspectos tecnológicos como los pedagógicos son esenciales en la caracterización de un modelo de formación y de virtualización. Esta investigación tributa a los aspectos antes señalados, al presentar un modelo para la virtualización de la FHI para los que se define su fin, objetivos, principios, fundamentos, dimensiones y componentes.

El Fin del modelo que se propone es la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI de modo que posibilite una mejora en los

contenidos, la forma de construcción del aprendizaje y la comunicación entre los actores del proceso educativo acorde con las exigencias del modelo de integración de la formación - producción - investigación.

Ello contribuirá a una educación continua orientada a aprender a aprender, flexible y abierta en cualquier lugar y momento, capaz de hacer frente al volumen creciente de informaciones y conocimientos que deben ser adquiridos, que posibilite la reducción en el tiempo de formación y satisfaga las necesidades sociales, innovando los procesos de formación presencial y virtual.

El Objetivo del modelo es virtualizar la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI en sus dimensiones formación – producción - investigación, tecnológica y organizativa para lograr el tránsito de la modalidad presencial tradicional a la incorporación de actividades propias de la modalidad semipresencial.

El modelo estaría caracterizado por:

- a) un aprendizaje abierto, colaborativo, flexible, contextualizado, interactivo y centrado en el estudiante con el uso de los recursos educativos para la virtualización,
- b) nuevos recursos educativos para la formación y su gestión,
- c) acceso abierto a la información y conocimientos,
- d) nuevos canales comunicativos y comunidades para el aprendizaje,
- e) nuevos métodos pedagógicos, más personalizados, colaborativos y potenciadores del autoaprendizaje,
- f) nuevos roles de estudiantes y profesores y demás actores del proceso docente,
- g) acciones de superación del profesorado.

En el modelo pueden identificarse cuatro componentes esenciales: Teórico-conceptual, Humano/social, Tecnológico y Metodológico-procesal. Ver Fig.3.

Estos componentes interactúan entre sí para cumplir el fin y objetivos del modelo. Es imprescindible destacar la necesaria integración y relación que debe existir entre los componentes del modelo que se propone, donde los aspectos teórico-conceptuales determinan los metodológico-procesales, tecnológicos y humanos/social, como forma de asegurar en la propuesta la conjugación entre teoría y práctica.

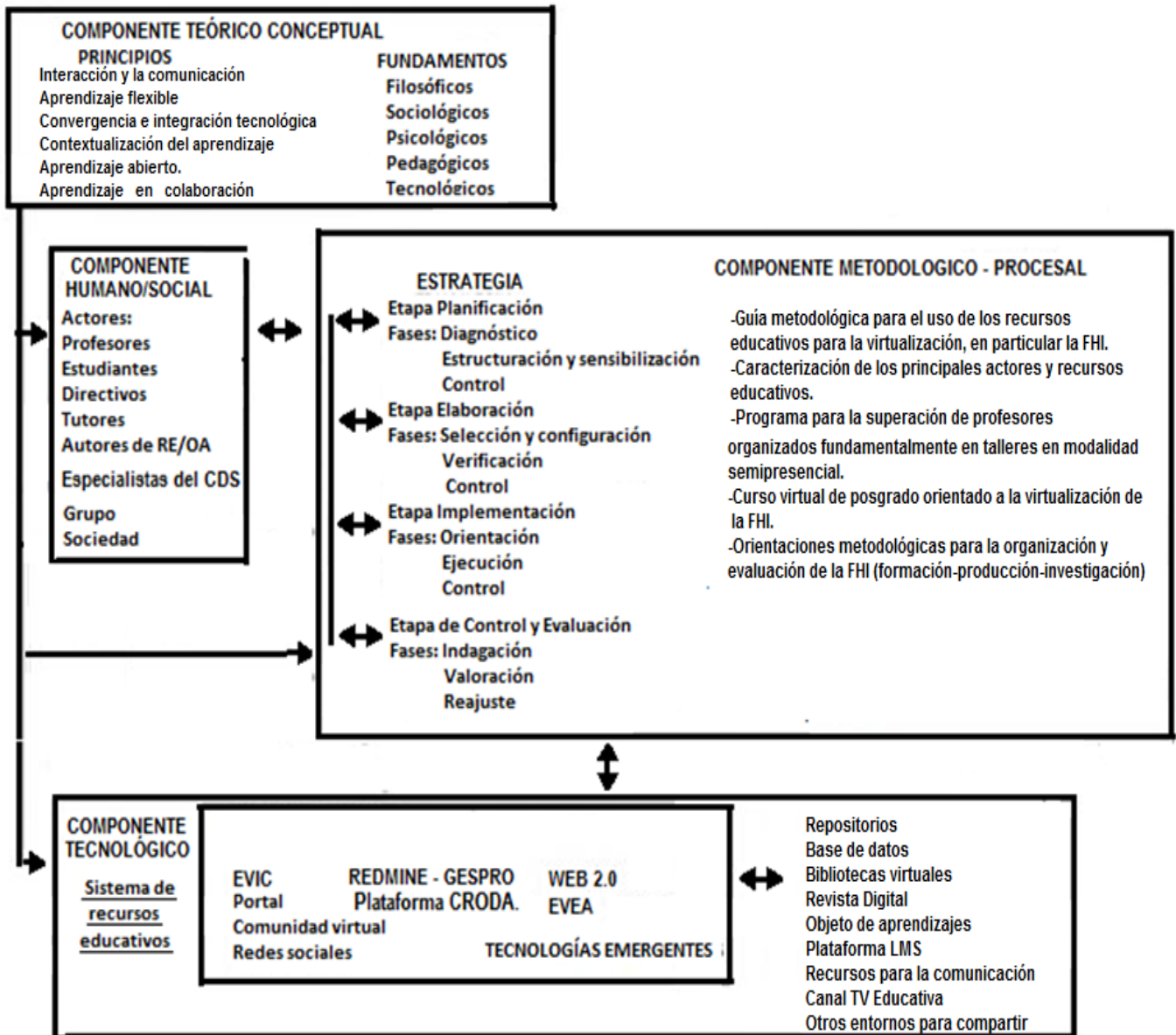
El componente teórico-conceptual constituye el sustento teórico del modelo y su estructuración para responder a las necesidades y condiciones de la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP y permite sustentar el sistema categorial y explicar desde la teoría, las definiciones básicas que reflejan la realidad del objeto de estudio.

A partir de los fundamentos y principios que sustentan el modelo, se determina que el componente humano/social lo conforman los actores del proceso de formación, producción e investigación, abordados en el Anexo 8a Caracterización de los principales actores y recursos educativos en el modelo, donde se definen los roles y funciones de los actores.

El componente tecnológico incorpora la infraestructura tecnológica y de servicios en TIC requerida para la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI. Esta infraestructura y sus servicios están subordinados a los fundamentos y principios del modelo declarado en el componente teórico conceptual.

Fig. 3: Esquema General del Modelo

MODELO PARA LA VIRTUALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE LA CARRERA INGENIERÍA EN CIENCIAS INFORMÁTICAS



A partir de la interrelación de los componentes antes mencionados, el componente metodológico - procesal expresa la estrategia y los procedimientos para actuar en correspondencia con la transformación que se plantea del objeto de estudio.

Caracterización y dinámica de los componentes del modelo

Teniendo en cuenta el **Componente Teórico – conceptual**, al modelo para la virtualización de la FHI en la carrera ICI de la UCI lo caracterizan sus fundamentos (filosóficos, sociológicos, psicológicos, pedagógicos y tecnológicos); dimensiones (formación – producción – investigación; tecnológica y organizativa), el sistema de recursos educativos para la virtualización de la FHI y sus componentes.

En los fundamentos se analizan los aspectos filosóficos, sociológicos, psicológicos, pedagógicos y tecnológicos que dan sustento a la propuesta. Los fundamentos filosóficos pueden resumirse en:

- a. La base teórica y metodológica es el método dialéctico materialista, que permite el análisis y la interpretación de los procesos pedagógicos.
- b. La base gnoseológica parte de la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico.
- c. Tiene en cuenta el carácter desarrollador de las contradicciones que se generan entre el contenido y las formas de la didáctica, que en este caso se expresan en la concepción teórico-metodológica del uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización.
- d. La relación teoría – práctica que se manifiesta en la coherencia de los fundamentos teórico – metodológicos que sustentan el modelo y sus componentes.

- e. Concepción del trabajo, para lo cual se asume que es la condición básica y fundamental de toda la vida humana, que comienza con la elaboración de instrumentos y que transforma al ser humano y al objeto o proceso con el cual interactúa. En este modelo se evidencia a partir de la transformación que se realiza al proceso educativo relacionado con la virtualización de la FHI que repercute en su dominio por parte de los estudiantes

Los fundamentos sociológicos están dados por:

- a. La concepción de la educación como fenómeno social, basada en la preparación del hombre para la vida, para interactuar comunicativamente con el medio, transformándolo y transformándose a sí mismo, lo que revela la importancia del medio social en el desarrollo del individuo. (Vigotsky, 1987)
- b. El comportamiento del sujeto en el medio social, su papel activo y el desarrollo en la socialización. Se asume la cultura como un conjunto de todas las formas, los modelos o los patrones, explícitos o implícitos, a través de los cuales una sociedad regula el comportamiento; en este sentido se muestra la importancia de la comunicación, interacción y socialización en el proceso de formación de habilidades investigativas para comprender y producir significados en el proceso de interacción en los entornos virtuales.
- c. Responde a la concepción de la escuela como institución socializadora encargada de la formación integral, que se revela en el sentir, pensar y actuar del individuo en diversos contextos a partir del desarrollo cultural, lo que se concreta en la relación dialéctica entre educación, comunicación social y cultura.

d. Interacción social para el desarrollo de la comunicación como resultado de la interacción continúa entre las condiciones internas del individuo y las condiciones de vida externas.

Los fundamentos psicológicos abarcan:

a. Algunos postulados del enfoque histórico-cultural planteado por L. S. Vigotsky (Vigotsky, 1987) que puede resumirse en:

- Principio de la doble formación de los procesos psicológicos superiores en lo social y en lo individual. En el modelo se evidencia a partir de la interacción y comunicación entre profesores, grupos, tutores, miembros de comunidades y especialistas de desarrollo de software, así como en la personalización del aprendizaje.
- Zona de desarrollo próximo (ZDP), que en esta investigación se evidencia en la importancia del diagnóstico pedagógico y el papel del tutor, profesor, miembros del equipo de desarrollo de software y de la comunidad de aprendizaje, en función de la FHI mediante la virtualización.

b. El carácter mediador y colaborativo del aprendizaje, lo cual se evidencia en el modelo que se propone, mediante el uso de las TIC propiciando el autoaprendizaje del estudiante y la comunicación e interacción entre profesor- tutor-estudiante-grupo.

c. El papel decisivo de los elementos de mediación en la educación virtual donde cada estudiante al interactuar con las TIC puede apropiarse de los conceptos, ideas, acciones que han sido percibidos, recibidos, captados, promovidos por otras

personas (mediación social) o por elementos instrumentales (Internet, documentos, web, recursos, actividades y tareas entre otros).

Los fundamentos pedagógicos pueden resumirse en:

- a. La dirección del proceso pedagógico, tiene en cuenta el papel del educador en el proceso de transformación social y la fundamentación científica de la pedagogía como elemento de la transformación de la sociedad. En este sentido se evidencia la dirección científica del proceso pedagógico por parte del profesor de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los estudiantes
- b. Se revelan en su concepción las leyes fundamentales de la pedagogía: el vínculo entre el medio social y el proceso pedagógico y entre sus componentes, se sustenta en el enfoque histórico-cultural, iniciado por L. S. Vigotsky. (Vigotsky, 1987)
- c. En el modelo que se ofrece, se explicita la metodología del uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización, que constituyen las didácticas especiales en las que se concretan las leyes y principios generales establecidos en las ciencias pedagógicas.
- d. La noción de mediación pedagógico-instrumental es clave para la comprensión del sistema de relaciones estudiante-grupo-profesor-tutor y contenido-metodología-recursos educativos para la virtualización, característicos de los procesos de enseñanza-aprendizaje, incluyendo los de superación profesional de profesores en entornos virtuales. Ello aportó fundamentos para delimitar e implementar el protagonismo del estudiante, el trabajo grupal colaborativo, así como la comunicación educativa en los roles de profesor, moderador y en la atención tutorial

diferenciada y oportuna, en aras del crecimiento profesional e integral del personal implicado en la formación.

- e. Formación y desarrollo de las estructuras cognitivas, habilidades y actitudes para conocer y aplicar la teoría y la práctica metodológica de la investigación; así como los valores internalizados en las decisiones y concepciones asumidas en la investigación, y explícita en el producto concreto de la investigación.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que la evaluación del aprendizaje debe tener un carácter integrador, centrado fundamentalmente en evaluaciones frecuentes y parciales, basadas en el desempeño del estudiante.

Los fundamentos tecnológicos toman como base las tecnologías emergentes y la WEB 2.0 y 3.0 que garantizan niveles razonables de: a) accesibilidad e interactividad, b) flexibilidad, c) escalabilidad, d) estandarización, e) movilidad, f) seguridad, g) comunicación sincrónica y asincrónica, h) colaboración en red, i) computación en la nube, y j) reusabilidad y mezcla.

El componente teórico – conceptual también incluye los principios y sus fundamentos.

Los principios poseen función lógica-gnoseológica y práctica al servir de instrumento lógico para explicar, organizar o fundamentar la búsqueda de conocimientos y cumplen función metodológica a la hora de explicar un nuevo conocimiento o de esclarecer la estrategia ulterior del conocimiento, al determinar el camino, la vía para alcanzar objetivos o fines de la actividad humana. F. Addine, G. García y O. Castro plantean que “...los principios se presentan como lineamientos prácticos que le permiten transformar la realidad..., son el punto de partida y tienen una función transformadora”.

(Addine, García y Castro, 2009, p. 53)

Los principios constituyen un sistema y están interrelacionados y se complementan de forma tal, que asuman la función rectora dentro de la teoría respondiendo a las condiciones del contexto histórico social y al momento de su desarrollo. (Valle, 2012)

Para esta aproximación teórica de los principios se han tenido en cuenta además los principios de la educación cubana, teorías de las Ciencias de la Educación y Pedagógicas, los principios de seguridad informática que debe cumplir todo sistema informático, los resultados del análisis teórico expuestos en el capítulo 1 y la experiencia adquirida en el proceso de modelación. Los principios permitieron elaborar recomendaciones metodológicas con un carácter más específico para perfeccionar la formación en general y de habilidades investigativas en la carrera ICI.

En este contexto, en cuanto al aporte teórico, el modelo propuesto de virtualización de la FHI, centrado en el estudiante y en la integración de la formación, la producción y la investigación desde los entornos virtuales privilegia el siguiente sistema de principios:

- **Interacción - comunicación:** parte de considerar dos elementos a los que se hacen referencia en una de las primeras teorías del desarrollo de la educación a distancia, “teoría de la interacción y la comunicación”. Posteriormente estos elementos aparecen integrados a otras teorías y principios en la denominada “teoría del diálogo didáctico mediado” facilitando su comprensión y aplicación. Elemento básico es la Interactividad. Se promueve la comunicación entre estudiantes y profesores y demás actores que intervienen en el proceso mediante el campus virtual y el desarrollo de recursos interactivos que permiten al participante reforzar sus aprendizajes. (Salinas, Pérez y De Benito, 2008; Salinas, De Benito, Moreno, Negre, Pérez y Urbina , 2010)

En los sitios Web para la formación “se le debe conceder importancia a la interactividad, especialmente por ser ella una vía para estimular el carácter activo del aprendizaje, la independencia y la autoevaluación.” (Díaz, 2006, p. 40)

Un sitio Web con recursos educativos “supone decisiones básicas sobre el contenido y su composición, la psicología y filosofía del diseño, así como la ética en el uso de intercambio de información.” (Leblanch, 2012, p. 50)

- **Aprendizaje flexible:** como sistema permite acomodarse directamente a las formas en que se aprende naturalmente, apertura a diferentes necesidades y lugares de aprendizaje, abrir varias opciones y grados de control al estudiante, basarse en materiales de aprendizaje centrados en el estudiante, ayudar a que se atribuyan el mérito de su aprendizaje y desarrollar un sentimiento positivo sobre su consecución, ayudar a conservar destrezas comunicativas ‘humanas’ para aquello que necesita presencialidad y retroalimentación humanos.

En la educación a distancia o virtual las tecnologías deben enfocarse en el estudiante y los estudiantes pasan a ser los protagonistas, lo que exige que tenga un comportamiento distinto y fuerza de voluntad para hacer las actividades de estudio que ahora debe administrar. (Salinas, 1999, 2003b, 2004c, 2006d, 2010 y 2013)

- **Convergencia e integración tecnológica:** posibilita el acceso a los recursos educativos y actividades de aprendizaje, además se facilita la comunicación multidireccional entre todos los actores del proceso. Este principio toma en consideración la estandarización de los entornos tecnológicos (que permita la interoperabilidad, alta disponibilidad, reusabilidad y durabilidad de los recursos

educativos que se emplean en el proceso formativo), la integración de herramientas tecnológicas (que favorezcan el diseño de entornos personales y sociales de aprendizaje) y la capacidad de interacción con los sistemas de gestión de información.

- **Contextualización del aprendizaje:** En el modelo propuesto se busca que los participantes relacionen y apliquen los contenidos aprendidos a su realidad profesional inmediata por medio del desarrollo de las distintas actividades planteadas favoreciendo el aprendizaje significativo. Respetar la singularidad para seleccionar y experimentar las vías para desarrollar la virtualización de la FHI los prepara para tomar decisiones acertadas y seguir la ruta de su propio desarrollo en correspondencia con las exigencias sociales. Se debe aprovechar la creatividad de los participantes que está matizada por las necesidades propias y las decisiones que se tomen serán mejor comprendidas y asumidas por el personal.
- **Aprendizaje abierto:** En el aprendizaje abierto, la toma de decisiones sobre el aprendizaje la toma el estudiante o el grupo de estudiantes. Estas decisiones sobre el aprendizaje abarcan si se realizará o no, qué aprendizaje (selección de contenido o destreza); cómo (métodos, media, itinerario), dónde aprender (lugar del aprendizaje), cuándo aprender (comienzo y fin, ritmo), a quién recurrir (tutor, amigos, otros estudiantes, profesores, etc.), cómo será la valoración del aprendizaje (y la naturaleza de la retroalimentación) y cuales serán los aprendizajes posteriores. (Salinas, 1999 y 2013)
- **Aprendizaje colaborativo:** entendido como aquel proceso que hace potencia los esfuerzos cooperativos o de grupo entre los profesores y los estudiantes, y que

requiere participación activa e interacción por parte de ambos, profesores y estudiantes, frente a los modelos tradicionales de aprendizaje acumulativo. Permite al estudiante interactuar y comunicarse con otros para alcanzar objetivos en común. (Salinas, 2003a y 2013; Salinas, Marín, Moreno y Morales, 2010; Guiza, Salinas y Flores, 2010; Guiza, Salinas y Flores, 2011)

Por la importancia que merece la seguridad informática, diversos autores como Curbelo y Maykel (2003); Dolón (2006); Baluja (2006); Ramió (2006); Ramírez (2008); Ramos (2009); Moro (2009) y López (2010) plantean que la seguridad informática de todo sistema informático se fundamenta en los siguientes requisitos que son también asumidos en el modelo propuesto: integridad, disponibilidad u operatividad y privacidad o confidencialidad de la información.

El componente teórico-conceptual constituye el *sustento teórico del modelo y su estructuración* para responder a las necesidades y condiciones de la virtualización de la formación universitaria, y de habilidades investigativas en particular, y permite sustentar el sistema categorial y explicar desde la teoría, las definiciones básicas que reflejan la realidad del objeto de estudio. Asume sus principios y fundamentos.

El componente tecnológico incorpora la infraestructura tecnológica y de servicios en TIC requerida para la virtualización de la formación de la UCI, ofrecida a través del sistema de recursos educativos para la virtualización de la formación y de la formación de habilidades investigativas.

Las asignaturas de práctica profesional de la carrera están muy vinculadas en desarrollo de software. Particular importancia tiene las metodologías y modelos del proceso software. Ver Anexo 8c Sobre el desarrollo del software y el programa de

mejora de los procesos en la UCI.

En la producción del software en los CD de la UCI se emplea como herramienta web para soportar el ciclo de vida de un sistema informático el Redmine, una suite que provee un conjunto de funcionalidades, entre las cuales se encuentra, la orientación y evaluación de tareas productivas. Como soporte al Programa de Mejora de Procesos ha sido utilizada en la UCI la Suite de Gestión de Proyectos Xedro-GESPRO que implementa las buenas prácticas sugeridas por los estándares de mejora de procesos basada en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK en inglés) y en la integración de modelos de madurez de capacidades (CMMI en inglés). (Marín y García, 2016) GESPRO v 14.05 incluye un Cuadro de Mando Integral (CMI) que es un modelo de gestión que traduce la estrategia en objetivos relacionados a través de indicadores y alineados mediante un plan de acción. (Lugo, Torres, García, Piñero y Delgado, 2013).

Además, un sistema informático integrado (Montero y Ampuero, 2013) con un tablero de control que proporciona diferentes vistas de reportes e indicadores y métricas específicas para el monitoreo y control de proyectos y recursos humanos se desarrolló implementada sobre las tecnologías *Team Foundation Server* y *SharePoint*, además de un portal web desarrollado sobre *Microsoft. .NET*.

En el caso del pregrado para contribuir a la formación, incluyendo la FHI, resultó necesario la implementación de un cuadro de mando integral (CMI) en correspondencia con los objetivos, indicadores de desempeño y el plan de acción a partir de la estrategia a seguir.

El monitoreo y control de proyectos y de la formación apoyado por las TIC introduce

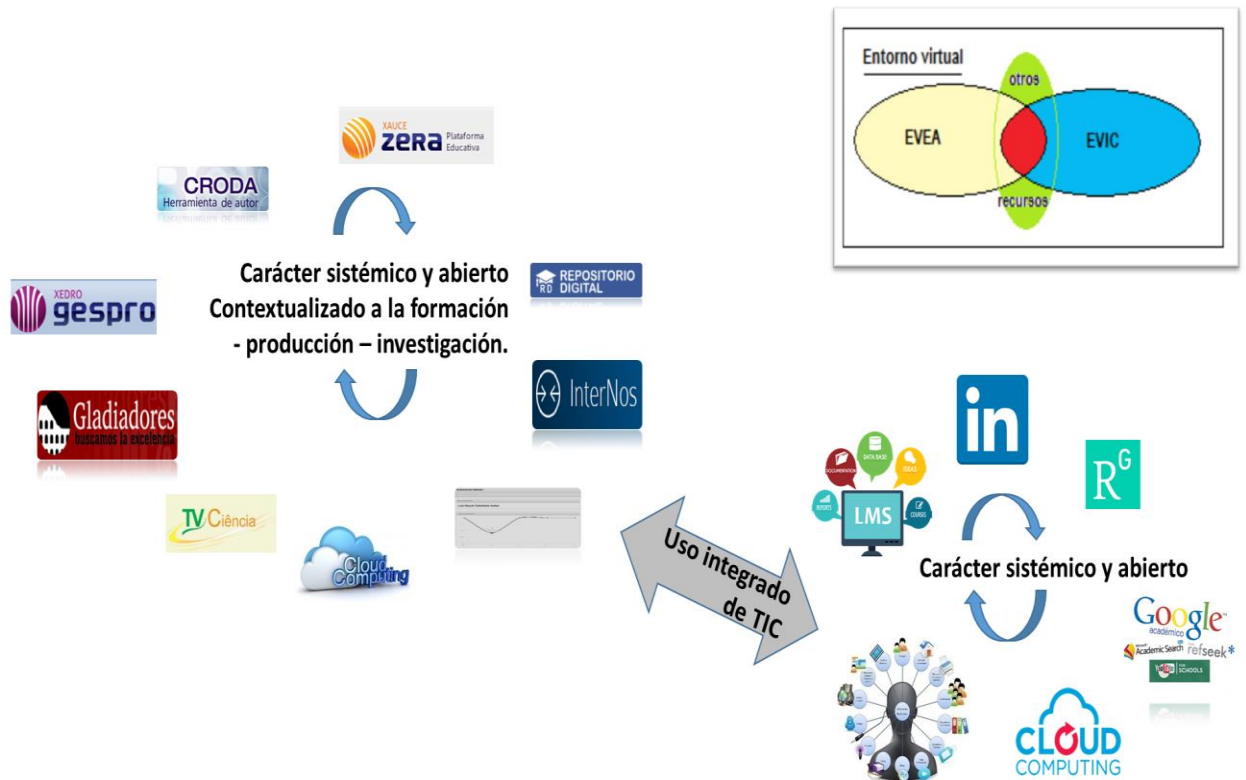
un cambio de estilo de dirección en la interacción entre los estudiantes del equipo de proyecto, los docentes/tutores, directivos y clientes. Se han desarrollado herramientas informáticas para el análisis de comportamientos, realizar diagnóstico y establecer pronósticos y tendencias para la toma de decisiones. Las lecciones aprendidas se deben documentar y registrarse en una base de conocimiento para mejorar la gestión y toma de decisiones de futuros proyectos.

El sistema de recursos educativos (figura 4) para la virtualización de la FHI en la UCI lo constituyen el conjunto de recursos educativos, concebidos con carácter sistémico y preferentemente abiertos, a emplear en el proceso de virtualización que incluyen:

- a) Entorno virtual para la investigación científica (EVIC- UCI), (figura 5).
- b) Entorno virtual para la enseñanza - aprendizaje EVEA – ZERA.
- c) Herramientas para la organización, control y evaluación del proceso de formación (Redmine – GESPRO, E3CI, etc.)
- d) Comunidad virtual y redes sociales.
- e) Canal TV educativa.
- f) Objetos de aprendizaje.
- g) Sitios web, gestores de contenidos (CMS en inglés), repositorios, bases de datos, bibliotecas digitales, revista digital, etc.
- h) Herramientas de comunicación y para el trabajo colaborativo (como correo electrónico, USENET, IRC, mensajes instantáneos, blogs, wikis, grupos de noticias, foros, listas de discusión y redes sociales),
- i) Herramientas para el desarrollo y gestión de aplicaciones, de recursos educativos en general y de objetos de aprendizaje en particular, de escenarios colaborativos y

de aprendizaje, del EVEA, del EVIC, para el aprendizaje móvil y otras que ofrece la WEB 2.0 y 3.0.

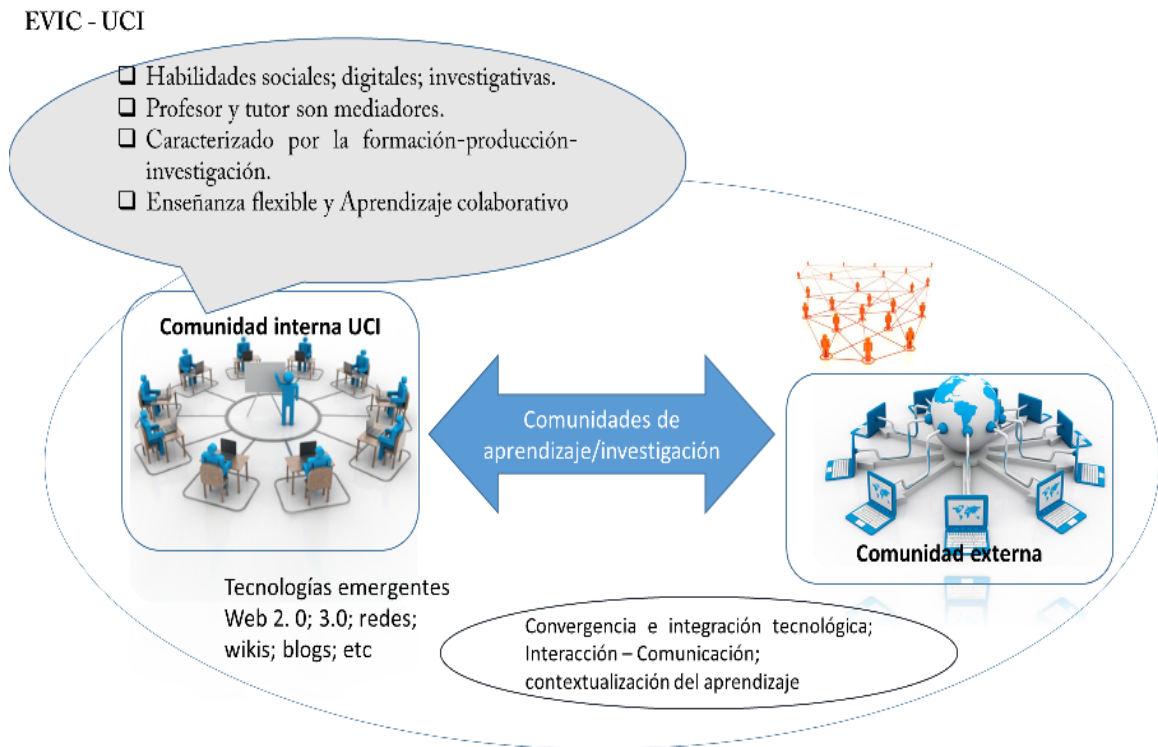
Figura 4 Sistema de recursos educativos



El EVEA para la FHI, mediante la Plataforma ZERA y con el empleo de otros recursos educativos digitales es un espacio de colaboración e intercambio con accesos restringidos, concebido y diseñado para que los estudiantes, profesores y grupos que acceden a él, desarrollen y participen en procesos de adquisición y fijación de conocimientos, habilidades y valores. Entre otras facilidades que brinda la WEB, incorpora herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica y permite interactuar con otras comunidades virtuales tanto dentro de la universidad como fuera de ella y con las redes sociales. La característica principal de este EVEA es la creación de un

espacio de interrelación con cabida para todos los participantes (directivos, personal de apoyo a la formación, profesores y estudiantes) en el proceso educativo dentro de una comunidad virtual.

Fig. 5 Esquema EVIC UCI.



Este EVEA para la FHI se caracteriza principalmente por:

- a. Permite el acceso a través de navegadores WEB y está protegido por contraseña.
- b. Utiliza servicios y herramientas de la web 1.0, 2.0 y 3.0.
- c. Dispone de una interface gráfica e intuitiva.
- d. Integra de forma coordinada y estructurada los diferentes módulos para la gestión y administración de formación, organización de cursos, calendario, recursos educativos digitales, gestión de actividades, seguimiento y evaluación del aprendizaje.

- e. Puede adaptarse a las características y necesidades de los usuarios. Los privilegios de acceso están personalizados y dependen del rol del usuario.
- f. Posibilita la comunicación e interacción entre los estudiantes- profesor-tutor y grupo, dentro de la comunidad y entre comunidades y con las redes sociales.
- g. Presenta diferentes tipos de actividades que pueden ser implementadas.
- h. Incorpora recursos para el seguimiento y evaluación del proceso.
- i. Facilita el acceso al EVIC

El EVIC para la FHI – UCI (figura 6) es un entorno que:

- a. Permite gestionar, coordinar y dirigir las tareas en los procesos de investigación (realización de informes, validación de pruebas, reuniones del grupo de trabajo, revisión de documentación existente o generada por la investigación, entre otras).
- b. Incorpora recursos para el seguimiento y evaluación del proceso, para el cual se implementó el Software E3CI.
- c. Incorpora herramientas en línea de manejo de contenidos, en un marco coherente para las disciplinas y la investigación, con estándares de comunicación, circulación de datos y entornos comunes en su aspecto y opciones de proceso. Ello facilita la comunicación e intercambio, la revisión de trabajos en progreso, el intercambio de experiencias, enfoques, estrategias, marcos éticos y referentes de calidad en redes sociales y de conocimiento.
- d. Gestiona recursos educativos para la investigación (Repositorio) y posee herramientas para el desarrollo de recursos educativos para la FHI (Plataforma CRODA).

e. Apoya en la recolección, almacenamiento, discusión y procesamiento de los datos, información y conocimiento, así como en la socialización de resultados (buscadores, repositorios, base de datos, portales, entornos de compartición de recursos, herramientas para el trabajo colaborativo, redes educativas y de investigación y redes sociales, etc.). Facilita el acceso a conocimientos e información relevante sobre eventos, publicaciones científicas, convocatorias, oportunidades de financiación, recursos de apoyo, proyectos y resultados de investigación y así como la difusión de resultados científicos

El EVIC para la FHI – UCI es el resultado de integrar componentes existentes (reutilización) y nuevos, característicos de la WEB 2.0, para apoyar el proceso de investigación, que incluye herramientas y servicios de la web social que permiten compartir y registrar información para crear un clima de comunidad e interacción entre los investigadores. Facilita el flujo de trabajo, la discusión colectiva, el trabajo colaborativo, el uso de herramientas propias y personalizadas para los procesos investigativos, la gestión de procesos, datos, información y conocimientos, la socialización de resultados y las relaciones entre los miembros y otras comunidades científicas, así como permite delimitar las áreas de actuación y perfiles de los grupos formados por integrantes que tienen intereses comunes.

La figura 6 muestra un esquema de comunidad virtual y en la figura 7 algunos servicios informáticos desarrollados.

El apoyo a tutores se realiza a través del software implementado por el autor de esta investigación, denominado E3CI (Estrada, 2014) que permite la gestión de proyectos de investigación – desarrollo; la gestión de tutores, profesores y de estudiantes en la

Práctica Profesional; la gestión de tareas investigativas y productivas (Estrada, 2013a) en la producción de software; la calificación de cada tarea y final del estudiante; generar tendencia estadística del aprendizaje del estudiante y el procesamiento estadístico predictivo basado en medias móviles.

En la implementación del software E3CI se diseñaron dos procedimientos matemáticos basados en los números borrosos triangulares (Inteligencia artificial), una base de datos borrosa y se definieron las variables lingüísticas y sus correspondientes etiquetas y valores. Estos procedimientos pueden consultarse en los trabajos de Estrada (2014a) y Estrada, Fuentes y Quintero (2016).

Fig.6 Esquema de comunidad virtual

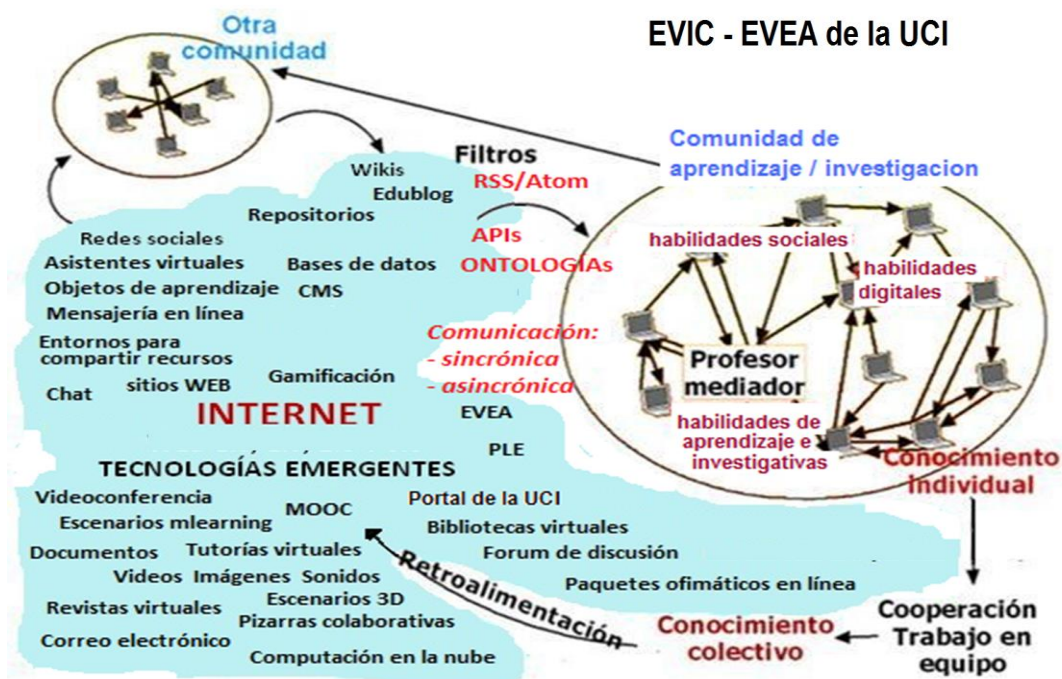


Fig.7 Algunos servicios informáticos desarrollados



En la figura 8 se muestran algunas opciones para evaluación individual usando el software E3CI que permite la selección de indicadores a evaluar, la evaluación y la predicción con su gráfico de tendencia.

Al virtualizar la FHI desde la DPI y en coherencia con la integración de la formación-investigación-producción en la UCI se desarrollan procesos de transformación caracterizados por potenciar el uso de las TIC en la formación; el cambio en el modelo pedagógico que combina la presencialidad y la virtualidad; el cambio en la concepción de los parámetros de espacio y tiempo, así como el desarrollo de espacios virtuales de relación profesor – tutor – estudiante, de relación entre los propios estudiantes, los recursos educativos, la información y con su soporte computacional. (Estrada, Fernández y Lima (2018))

Fig.8 Opciones para la evaluación en software E3CI.

Evaluar tarea

32

indicadores a evaluar

[Inicio](#) / [Evaluar tarea](#)

E

Indicadores
Datos

1 - Evidenciar una correcta comunicación ingenieril acorde a las exigencias de la tarea estudiante-subequipo del mismo rol profesional y estudiante-subequipo de otros roles profesionales

5
 4
 3
 2

2 - Utilizar de forma eficiente las tecnologías, la metodología de desarrollo de software, herramientas y lenguajes necesarios para la realización de la tarea.

5
 4
 3
 2

3 - Procesar los datos empíricos (categorizar, codificar, tabular y ordenar en tablas y gráficos).

5
 4
 3
 2

4 - Valorar estadísticamente los datos.

5
 4
 3
 2

Luis Miguel Castañeda Ibañez

✎ Evaluar

✎ Predecir

lmcastaneda@estudiantes.uci.cu

Denominación	Fecha inicio	Fecha fin	¿Evaluada?
<input checked="" type="checkbox"/> Descripción de CU_Autenticar Luis Miguel Castañeda Ibañez	2014-05-26	2014-05-28	✔
<input checked="" type="checkbox"/> Descripción de CU_Evaluar Luis Miguel Castañeda Ibañez	2014-05-28	2014-06-06	✔
<input checked="" type="checkbox"/> Implemmentación del módulo Gestionar Información Luis Miguel Castañeda Ibañez	2014-05-27	2014-05-28	✔
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo de casos de prueba Luis Miguel Castañeda Ibañez	2014-05-28	2014-05-30	✘ ✎

+ Agregar otro

Ello conlleva a corto y mediano plazo:

- Redefinir la dinámica de trabajo en el aula y redistribuir el tiempo que se dedica a cada asignatura y a la formación de habilidades investigativas, dentro y fuera de clase (clase invertida), donde el grado de interacción entre los estudiantes y con el profesor pasa a ser un elemento clave ya que el factor social y colaborativo está muy presente. En cuanto a los materiales de estudio, promueve que el profesor gestione los recursos tecnológicos disponibles para adaptar sus contenidos combinando el entorno en línea y fuera de línea.

- La medición, recogida, análisis e interpretación de datos sobre los estudiantes y su contexto (Estrada, Fuentes y Quintero, 2016), con el objetivo de optimizar el aprendizaje y la investigación en su entorno (analíticas de aprendizaje con el empleo de algoritmos de inteligencia artificial y estadística predictiva).
- El uso en el contexto educativo de la gamificación para contribuir a desarrollar la creatividad, fomentar la participación, el pensamiento crítico, la toma de decisiones y a fijar una huella gracias a la experiencia emocional que provocan.
- El seguimiento y la medición de variables relevantes del comportamiento y actividad del estudiante durante la formación mediante dispositivos tecnológicos monitorizados en tiempo real que combinados con las analíticas de aprendizaje contribuirían a establecer mejores hábitos y estrategias de aprendizaje y la FHI.
- Simplificar la relación con los dispositivos tecnológicos para combinar entornos formales e informales de aprendizaje/ investigación mediante asistentes virtuales.

El componente metodológico-procesal expresa el como actuar en correspondencia con la transformación que se plantea del objeto de estudio. Lo constituyen la estrategia de virtualización de la FHI, la guía metodológica para el uso de los recursos educativos, la caracterización de los principales actores y recursos educativos en el modelo, el programa para la superación de profesores y tutores organizado fundamentalmente en talleres de modalidad mixta, el curso virtual de postgrado para la virtualización de la formación de habilidades investigativas y las orientaciones metodológicas para la organización y la evaluación de la FHI.

El sistema de habilidades y hábitos son la base de múltiples actividades concretas, los que pueden ser prácticas e intelectuales, como por ejemplo las actividades

investigativas y las jornadas científicas estudiantiles que se desarrollan en la UCI, que requieren del protagonismo del estudiante en la solución y valoración crítica de los fenómenos, lo que contribuye a conformar un pensamiento científico en el pregrado que los capacita para cumplir con el modo de actuación profesional

La práctica profesional contribuye a identificarse con la profesión, y constituye una oportunidad para estimular el pensamiento científico. El estudiante constata el valor de la ciencia, al sentir la necesidad de fundamentos teóricos, metodológicos y prácticos al enfrentar el proceso investigativo. La vinculación estudio – trabajo les permite reconocer la importancia social, el valor de su labor personal y sentir satisfacción y compromiso con la profesión. La revisión de publicaciones científicas, la realización de proyectos e informes de investigación y revisiones bibliográficas favorecen estos sentimientos, estimulan la honestidad científica, tener una actitud positiva hacia la ciencia, ser críticos y autocríticos.

La práctica profesional, en la UCI tiene lugar en los CD, unidades docentes que se constituyen en entidades laborales, donde se presta especial atención al desarrollo de la capacidad de resolver con fundamento científico los problemas más generales y frecuentes de la profesión, utilizando como forma fundamental la práctica investigativa laboral. A la formación del futuro profesional le enriquecen los conocimientos e interacciones que aportan las actividades curriculares y extracurriculares.

En cuanto a los valores ético – profesionales debe ejercerse un sistema de influencias educativas desde todas las disciplinas científicas que les permitan asumir una base filosófica dialéctico materialista para hallar explicaciones desde la ciencia a los hechos

y fenómenos, valorar la profesión involucrándose en sus problemáticas y motivándose por su perfeccionamiento y reconocer los aciertos y errores de la obra humana. (Estrada, 2013)

La experiencia que brinda la observación del trabajo profesional, el análisis de nuevas situaciones, el rigor científico y el accionar en el abordaje de las situaciones reales, favorece la actividad creadora del profesional, la recreación de sus conocimientos ante cada caso, la originalidad al enfrentar el proceso de investigación científica con propuestas de soluciones innovadoras.

La habilidad de elaborar el marco teórico y conceptual de una investigación se plantea realizar en la UCI a partir de la ejecución de acciones como la fundamentación lógica y filosófica de un problema teórico en el campo de las ciencias informáticas, la revisión bibliográfica de un tema y sintetizar su información, la práctica de la comunicación científica y sustentar científicamente criterios personales acerca de un tema determinado. Luego de abordados el proceder científico de la investigación, sus bases filosóficas, éticas y metodológicas y la aplicación del método científico en el quehacer profesional se discuten las particularidades de los diseños metodológicos de investigaciones en distintas áreas que parten de los diseños clásicos de sistemas, productos y servicios, así como de investigaciones.

Las actividades académicas teóricas y prácticas se orientan a entrenar habilidades investigativas. Los ejercicios evaluativos incluyen la elaboración de un perfil de proyecto de investigación y su diseño, así como la aplicación práctica de técnicas y métodos de investigación. En los talleres de proyectos, de trabajos de curso o de diploma se realiza un ejercicio práctico integrador que constituye un ensayo de su

defensa ante profesores experimentados. El estudiante tiene la oportunidad de realizar una valoración crítica de su trabajo y enfrentar los cambios y enmiendas que resulten necesarios. Posteriormente la presentación y defensa de proyectos, trabajos de curso, de diploma se conciben como las actividades de mayor nivel de integración de los objetivos de la carrera y donde el estudiante debe demostrar los conocimientos y el dominio de habilidades propias de su perfil profesional.

Fundamentalmente a partir de la orientación del tutor se desarrollan habilidades para aplicar los instrumentos diseñados para el diagnóstico, analizar e interpretar la información recogida y elaborar un informe del trabajo. Las habilidades para la presentación y discusión de los resultados del trabajo científico se desarrollan a lo largo de todo el currículo, pues se exige la elaboración de informes en seminarios, actividades prácticas y confección de productos concretos para materializar las metodologías estudiadas, como son trabajos referativos, protocolos, proyectos, trabajos de curso y de diploma u otras formas de evaluación de la carrera, los que se vinculan a los principales problemas de la profesión.

Tanto el profesor como el tutor hacen énfasis en que los trabajos de investigación se escriban con estilo científico. Entrenan mediante la discusión pública y sistemática la exposición de los resultados, así como ejercitan la defensa de sus puntos de vista, la elaboración de las conclusiones, el uso de medios didácticos auxiliares y la preparación de ponencias ajustadas a un tiempo con una estructura clara y precisa. Para la divulgación de los resultados preparan al estudiante en la elaboración de un artículo científico que cumpla las normas establecidas, estimulan su elaboración y publicación a partir de los resultados de su tesis y fomentan la presentación de los

trabajos en eventos científicos, organizados en la propia institución o de carácter nacional o internacional.

La formación de habilidades para la evaluación del trabajo científico es necesaria, pues el egresado puede desempeñar funciones de evaluador o asesor de proyectos de investigación. Para ello se realizan actividades del currículo como son las visitas a centros de investigación, producción y servicios vinculados a su perfil donde los estudiantes se entrevistan con investigadores, especialistas y profesores destacados, revisan informes de investigaciones terminadas y las analizan críticamente. También se realiza, como ejercicio docente, la revisión de protocolos y de informes finales de proyectos, tesis y publicaciones científicas para estimular el análisis crítico y la reflexión personal sobre el tema.

Durante este proceso de formación se promueve el uso de las TIC, en particular el sistema de recursos educativos creado al efecto en el marco de esta investigación.

El componente social lo conforman los actores de la FHI estrechamente vinculado a los de la formación en general, cuya caracterización aparece en los materiales metodológicos de la tesis (Anexo 8a Caracterización de los principales actores y recursos educativos en el modelo para la virtualización de la formación en la UCI) donde se definen los roles y funciones de los actores del proceso de formación. Esto lleva aparejado la necesidad de caracterizar los recursos educativos en el modelo para la virtualización de la FHI en la UCI dado el impacto de las TIC en la Educación, las propuestas teóricas que se discuten actualmente respecto a transdisciplinariedad, interactividad y navegación, el desarrollo de objetos de aprendizaje, y las perspectivas sociales e institucionales que se esperan de la educación bimodal. En el diseño y

aplicación de propuestas educativas virtuales en cualquier disciplina debe tenerse en cuenta su potencial incidencia en la formación de habilidades investigativas.

Aunque en el Anexo 8a se aborda con mayor detalle, el profesor y el tutor son elementos claves en la FHI y en su actuar se destaca:

- Facilitan la adquisición de conocimiento significativo.
- Desarrollan contenidos y participan en el desarrollo de recursos educativos digitales.
- Promueven el uso del sistema de recursos educativos y en particular el trabajo en los entornos virtuales.
- Diseñan y dirigen el proceso de investigación y la solución de problemas.
- Orientan y motivan al estudiante y al grupo en la búsqueda y selección de información relevante para la propuesta educativa.
- Evalúan el aprovechamiento académico de los estudiantes.

Actualmente el EVIC-EVEA (Estrada, 2017) es un escenario de comunicación interactiva y comunitaria que propicia la construcción de conocimiento entre los actores del proceso de formación y la formación de habilidades investigativas.

Además de una adecuada preparación de los profesores, tutores y directivos en la formación de habilidades investigativas, resulta fundamental su formación en el manejo de plataformas tecnológicas (Estrada, 2017); desarrollo de recursos educativos incluyendo los objetos de aprendizaje; la evaluación de software educativo orientado a la generación de contenidos y su distribución; y la planeación de servicios de información acordes con la propuesta educativa virtual y elementos de gestión de

proyectos y desarrollo del software, esto último, característico de este tipo de universidad.

La superación permanente en los nuevos roles que deben asumir, de manera creativa y competente, los profesores, tutores y directivos en los entornos virtuales es necesaria y está caracterizada por su carácter multidisciplinario. Paralelamente en el EVIC, que está orientado a la formación de habilidades investigativas, y en el EVEA los estudiantes pasan de ser meros receptores para convertirse también en emisores, son parte activa de la formación y se convierten en verdaderos actores del acto educativo a cuyo servicio están los profesores, tutores, recursos educativos y medios tecnológicos. En este contexto los estudiantes adquieren mayor responsabilidad en su formación, marcan el ritmo de su propio aprendizaje y organizan el tiempo dedicado a su formación.

El trabajo grupal y la influencia del entorno social son esenciales. Es en el grupo donde se crea la trama concreta de las relaciones sociales a través de los procesos comunicativos e interactivos que se desarrollan en el contexto de determinada actividad social. El enfoque histórico-cultural iniciado por Liev Semionovich Vigotsky (Vigotsky, 1987), asumido en esta investigación, toma sus aportes en la comprensión del desarrollo del ser humano como ser social y de toda actividad humana como actividad social, la importancia de la comunicación, de la interacción social en el desarrollo psíquico y el papel de la enseñanza y el aprendizaje como proceso comunicativo, interactivo, mediatizado socialmente, dimensionando así el entorno socio comunicativo y con el grupo como escenario en la formación.

Las definiciones que se presentan, constituyen una síntesis de posiciones teóricas del autor respecto al uso de los recursos educativos para la virtualización de la FHI. Su función en el modelo es ofrecer a los actores del proceso de virtualización de la FHI las pautas teóricas para la implementación de la estrategia. Las relaciones entre las definiciones básicas, estructuración por etapas y fases, roles y funciones de los actores del proceso de formación y las guías metodológicas, están dadas por la propia naturaleza dialéctica del modelo, en tanto se sustentan en el enfoque dialéctico materialista como fundamento filosófico rector del resto de los procesos, y de los fundamentos sociológicos, psicológicos, pedagógicos y tecnológicos.

La relación definiciones básicas-estructuración por etapas y fases, en el uso pedagógico del sistema de recursos educativos en la formación de los estudiantes y la superación profesional de profesores en el EVIC-EVEA, está dada desde el punto de vista filosófico en la naturaleza de la dialéctica entre lo externo y lo interno, en tanto los profesores han de operar en la práctica (estructuración) a partir del dominio, consenso e interiorización de los conceptos básicos.

La relación definiciones básicas – roles y funciones de los actores del proceso de formación, en el uso pedagógico del sistema de recursos educativos para la virtualización de la formación y la superación profesional de profesores en el EVIC-EVEA, está dada en la determinación de los roles que cada actor puede asumir y las funciones declaradas para el cumplimiento de cada una de ellas. La relación definiciones básicas – guía metodológica, en el uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización de la formación y la superación profesional de profesores en el EVIC - EVEA, está dada en las sugerencias metodológicas que

indican una forma de proceder para cada recurso educativo desde los roles y las funciones de los actores del proceso de formación.

Con el uso de las facilidades de la WEB 2.0, el EVIC y el EVEA de la UCI evolucionan hacia un modelo emergente de espacios abiertos, participativo y con el uso de redes sociales. Esto lleva aparejado el desplazamiento de:

- a) Un contenido dividido por temas, jerárquico y basado en taxonomías hacia uno centrado en la red y folksonomías.
- b) Un aprendizaje estructurado, controlado y gestionado hacia a uno adaptable, dinámico, conectado.
- c) Un enfoque pedagógico instruccional y sobre campo de aplicación, gestionado por el profesor, y organizado en clases y asignaturas hacia uno basado en la actividad, experimental y enfocado a la participación/ colaboración donde el centro es el estudiante que elige y gestiona.
- d) El uso de forma gradual y aún no completa, de herramientas características de la WEB 2.0 y tecnologías emergentes para el trabajo y aprendizaje en grupo, weblog, entornos para compartir recursos, wikis, redes sociales, RSS- Sindicación de contenidos – *MASHUP*, escenarios para aprendizaje móvil, escenarios para geo localización, escenarios para un aprendizaje colaborativo e inmersivo *e-learning* 3D, soporte a una comunidad educativa, ontologías, PLE, MOOC, asistentes virtuales, gamificación, clase invertida, analíticas de aprendizaje, cuantificación del yo y adaptable a diferentes dispositivos.

Conclusiones del capítulo

La caracterización de la variable dependiente es Poca adecuada como resultado de la triangulación de los métodos y técnicas empleadas. Son significativas las debilidades en la dimensión formación-producción-investigación y en la organizativa, sin embargo, el modelo de integración formación-producción-investigación, así como las potencialidades tecnológicas de la UCI constituyen fortalezas para el diseño del modelo que se propone.

El modelo elaborado está sustentado en cuatro componentes interrelacionados en el cual se conciben el uso de un sistema de recursos educativos y el diseño, ejecución y evaluación de un sistema de actividades de aprendizaje propiciando la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI.

La estrategia de implementación, integra en fases y etapas las acciones que, desde lo didáctico, tecnológico, organizativo y la superación de los profesores, tutores, especialistas de la producción de software y directivos, deben ejecutarse para lograr la introducción del modelo en la práctica educativa de la DPP y contribuir a la virtualización de la FHI.

Capítulo 3

IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO PROPUESTO

3. Implementación y validación del modelo propuesto

En este capítulo se aborda la estructura y dinámica de la estrategia, los principales resultados obtenidos con la implementación y validación del modelo propuesto, el cual fue aplicado en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales (CITEC) de la UCI.

3.1 Estructuración por etapas y fases de la estrategia para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI

Lograr que la comunidad universitaria se apropie de las dinámicas conceptuales, de las bondades de la virtualización y su tecnología exige una combinación de estrategias. Una estrategia efectiva consiste en facilitar a toda la comunidad universitaria la apropiación de las potencialidades de los recursos educativos para la virtualización y en la construcción de comunidades, para el trabajo colaborativo en red y para la formación en general, y en particular de habilidades investigativas. Para ello debe tenerse en cuenta la caracterización de los principales actores y recursos educativos. Ver Anexo 8a.

En este sentido para implementar el modelo propuesto en la UCI se hace necesario elaborar una estrategia que se aborda a continuación y que se ha concebido como conjunto de acciones que deben realizarse para obtener los objetivos trazados.

Estructuración por etapas y fases de la estrategia para la virtualización de la FHI en la UCI

Las etapas y fases de la estrategia responden a los roles y funciones que asumen los profesores, tutores, directivos y estudiantes en el entorno virtual (Anexo 8a) como parte del proceso de formación en general y de las habilidades investigativas en particular. A los participantes en el proceso de virtualización los distinguen los roles asociados a privilegios para operar en el entorno virtual. Debe quedar claramente establecido la responsabilidad de los administradores del entorno virtual para la gestión de los roles y privilegios de los actores involucrados en el proceso, según se define en la implementación del modelo propuesto.

El uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización implica que cada participante ejerza sus funciones en el proceso de socialización bajo una adecuada orientación metodológica.

1. Etapa de planificación

1.1 Fase de diagnóstico

Se indaga:

- en lo pedagógico, la dinámica de las relaciones entre los actores del proceso formativo en torno a la investigación con el uso de los EVIC, sobre la preparación de los profesores, tutores, directivos y estudiantes para el uso de los recursos educativos para la virtualización, así como para desarrollar procesos educativos de formación de habilidades investigativas, en especial en los entornos virtuales.

- en lo social, sobre el conocimiento y aplicación de los aspectos éticos, legales y sociales asociados a la formación de habilidades investigativas, al uso de las TIC, las medidas de seguridad informática y la responsabilidad solidaridad y honestidad en la actividad investigativa, entre otras.
- en lo tecnológico, sobre la disponibilidad tecnológica que sirve de base para el uso y elaboración de los recursos necesarios para el proceso de formación investigativa utilizando los entornos virtuales.

1.2 Fase de estructuración y sensibilización

- Se seleccionan y planifican los recursos educativos para la virtualización de la formación de habilidades investigativas.
- Se designan los roles y funciones para cada actor del proceso de virtualización de la formación de habilidades investigativas.
- Se diseña y elabora la preparación metodológica y las normativas.
- Se prepara metodológicamente a los profesores/tutores y directivos en el uso de los recursos educativos para la virtualización en interacción en el entorno virtual universitario.
- Se realizan acciones de sensibilización que incluyen los talleres de reflexión sobre su práctica.

1.3 Fase de control

- Se procesan los resultados obtenidos del diagnóstico tecnológico, social y pedagógico, y los niveles alcanzados por los profesores/tutores y directivos luego de la preparación metodológica para establecer los niveles de ayuda

necesarios, planificar nuevas acciones, determinar métodos y recursos para pasar a la segunda etapa.

2. Etapa de elaboración

2.1 Fase de selección y configuración

- Se seleccionan y configuran los recursos educativos para la virtualización que tiene en cuenta que respondan a los objetivos pedagógicos por los cuales fueron seleccionadas (auto preparación socializadora, conferencias especializadas, seminarios, talleres, debates científicos y sociales, foros, clases prácticas, laboratorios, etc.) y al tipo de interacción: individual, grupal o colaborativa, sincrónica o asincrónica.

2.2 Fase de verificación

- Se verifica que cada recurso educativo configurado para la virtualización de FHI esté diseñado como forma organizativa de la formación universitaria, que se tenga bien definido y orientado el objetivo en correspondencia con una o varias actividades del proceso de enseñanza – aprendizaje y de formación de habilidades investigativas, que su configuración responda a su concepción y a los objetivos previstos y que sus normativas, estén accesibles a todos los participantes del proceso.

2.3 Fase de control

- Se valoran los niveles alcanzados por los profesores y directivos en el cumplimiento de las acciones previstas para esta etapa.
- Se valoran las sugerencias y acciones de mejora necesarias para pasar a la próxima etapa.

3. Etapa de implementación

3.1 Fase de orientación

- Cada profesor y tutor a partir de su rol y funciones, orienta las normativas a seguir con cada recurso educativo al resto de los actores involucrados en el proceso de formación para el cumplimiento de los objetivos parciales por temáticas.

3.2 Fase de ejecución

- Cada actor del proceso a partir de su rol y funciones, cumple y hace cumplir las normativas planteadas para el buen desarrollo de la virtualización de la formación y guía, según corresponda al resto de los actores en el proceso de virtualización.

3.3 Fase de control

- Se constatan los niveles de cumplimiento de los objetivos propuestos, las normativas para cada recurso educativo, los conocimientos adquiridos, el desarrollo de habilidades y valores, cantidad y calidad de las interacciones a partir de sus evaluaciones parciales y generales.

4. Etapa de control y evaluación:

4.1 Fase de indagación

- Se integran los resultados parciales entregados por los actores del proceso de virtualización para conciliar el resultado general alcanzado.

4.2 Fase de valoración

- Se analizan los resultados alcanzados en cada etapa, así como el nivel de transformación de los actores del proceso, los resultados específicos por temáticas y sus desempeños con los recursos educativos para la virtualización.

4.3 Fase de reajuste

- Según los resultados obtenidos en los controles de cada etapa, se efectúan adecuaciones y cambios en las acciones realizadas para la mejora del proceso de formación, a partir de las fortalezas y debilidades detectadas, perfeccionando el uso pedagógico de los recursos educativos empleados y posibilitar el empleo de otros.

Una vez presentada la estructura de la estrategia de implementación del modelo, a continuación, se abordan los resultados obtenidos en su puesta en práctica.

3.2 Implementación del modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI

En la puesta en práctica del modelo para la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la disciplina de práctica profesional y su estrategia se destacan los siguientes resultados:

1. Presentación del modelo valorado satisfactoriamente en el Taller de formación de directivos, tutores y profesores del Centro GEYSED² de la facultad CITEC de la UCI.
2. La creación del Equipo de Educación virtual y las comisiones de virtualización de la formación en el Departamento de Práctica profesional del centro GEYSED de

² Centro de Geoinformática y Señales Digitales

la Facultad CITEC de la UCI que labora, entre otras tareas, en la implantación del modelo.

3. Realización de talleres, entrenamientos y seminarios para:

- Socializar los resultados de la aplicación de los instrumentos de diagnóstico.
- La preparación en el diseño, elaboración y uso de recursos educativos para la virtualización.
- Socializar la caracterización de los principales actores del proceso de formación.
- Introducción a la redacción científica y el informe de investigación (Anexo 8d).

4. Creación e implementación de un sistema de recursos educativos como parte de la virtualización de la FHI en los que se destacan el EVIC, el EVEA con la plataforma ZERA y un grupo de herramientas informáticas que facilitan el desarrollo, control y evaluación de la formación, en particular de habilidades investigativas que han sido aplicadas con éxito en la Práctica profesional del centro GEYSED de la Facultad CITEC de la UCI.

El EVIC incluye módulos de socialización científica para la Facultad CITEC; objetos de aprendizaje; software de apoyo a los tutores de la práctica profesional entre los que se encuentra el uso de la herramienta de software de código abierto Xedro-GESPRO para la planificación y control de proyectos de software y el apoyo a tutores a través del software E3CI que complementan en control y evaluación del proceso formativo y de habilidades investigativas que son aplicadas con buenos resultados por la red de centros productivos de la UCI, observándose mayor eficiencia y eficacia y se introduce un salto cualitativo

y cuantitativo hacia la mejora continua de los procesos de desarrollo de proyectos de software.

El EVEA con la plataforma ZERA es un espacio o comunidad organizado para propiciar el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje con un sistema de comunicación mediada por la computadora; el acceso a recursos compartidos tales como mediateca, sitios web, repositorios de objetos de aprendizaje, bases de datos, sistemas de gestión de contenidos, bibliotecas virtuales y revistas virtuales; y un herramientas de apoyo para propiciar el trabajo colaborativo en red, el uso de redes sociales y comunidades virtuales.

5. Las orientaciones metodológicas para la virtualización de la formación de habilidades investigativas. (Materiales metodológicos de la tesis)
6. El Programa para la superación de profesores y tutores organizado fundamentalmente en talleres en modalidad mixta (Anexo 9)
7. El curso “Virtualización de la formación universitaria y de habilidades investigativas” para la superación de profesores de la UCI.
8. La Guía metodológica para el uso de los recursos educativos para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en los estudiantes de la UCI. (Materiales metodológicos de la tesis)
9. La caracterización de los principales actores y recursos educativos en el modelo. (Materiales metodológicos de la tesis)

3.3 Valoración del modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI

3.3.1 Resultados de la aplicación del método DELPHI

Se empleó una consulta a expertos que hace uso del método Delphi (Cruz, 2007) en su variante de dos vueltas (Anexo 10). Utilizándose la escala MUY ADECUADO, BASTANTE ADECUADO, ADECUADO, POCO ADECUADO y NO ADECUADO para la evaluación del Modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la Práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, se consultaron 31 aspectos agrupados en cinco grupos que aparecen en la tabla 3.

Tabla 3. Aspectos tenidos en cuenta en la consulta a expertos

1.	Fin y objetivos
1.1	Fin del modelo
1.2	Objetivos del modelo
2.	Principios
2.1	Interacción–Comunicación
2.2	Aprendizaje colaborativo
2.3	Aprendizaje flexible
2.4	Convergencia e integración tecnológica
2.5	Contextualización del aprendizaje
2.6	Aprendizaje abierto
3.	Caracterización del objeto de investigación
3.1	Fundamentos filosóficos
3.2	Fundamentos sociológicos
3.3	Fundamentos psicológicos
3.4	Fundamentos pedagógicos
3.5	Fundamentos tecnológicos
3.6	Dimensión formación - producción - investigación
3.7	Dimensión tecnológica
3.8	Dimensión organizativa

3.9	Componentes
4.	Estrategia
4.1	Organización por etapas y fases acorde con los roles y funciones
4.2	Etapa de planificación
4.3	Etapa de elaboración
4.4	Etapa de implementación
4.5	Etapa de control y evaluación
5.	Sobre la implementación
5.1	Programa del curso “virtualización de la formación universitaria y de habilidades investigativas” para la superación de profesores de la UCI
5.2	Pre-experimento con aplicación de ejercicio integrador a estudiantes de la práctica profesional de la UCI
5.3	Caracterización de los principales actores y recursos educativos en el modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la UCI
5.4	Guía metodológica para el uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en los estudiantes de la UCI
5.5	Orientaciones metodológicas para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la UCI
5.6	Sistema de recursos educativos
5.7	EVIC de la UCI
5.8	EVEA de la UCI
5.9	Grupo de Educación virtual y las comisiones de virtualización de la formación en el Departamento de Práctica profesional del centro GEYSED de la Facultad CITEC de la UCI

De los 39 expertos seleccionados inicialmente que aceptaron participar en la consulta se escogieron 33 por ser los que alcanzaron un mayor coeficiente de competencia. Los principales criterios de selección fueron: más de 10 años de experiencia en la educación superior como profesor o investigador, ostentar el grado de Doctor - fundamentalmente- en Ciencias de la Educación, Pedagógicas o en Informática, y el haber escrito artículos, libros o tesis relacionado con la temática de esta investigación. El cuestionario fue aplicado a los expertos seleccionados (Anexo 10) evaluándose en la primera vuelta 21 aspectos como MUY ADECUADO y como ADECUADO los aspectos 3.5, 3.9, 4.1, 4.5, 5.1, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8 y 5.9 de la tabla 3. Después de

realizadas algunas correcciones al modelo, se realizó una segunda vuelta resultando 28 aspectos evaluados como MUY ADECUADO y como ADECUADO los aspectos 5.1, 5.8 y 5.9 de la tabla 3. Para el procesamiento se empleó la estadística descriptiva. Los resultados muestran una MUY ADECUADA valoración del modelo propuesto por los expertos consultados.

3.3.2 Pre-experimento para validar el modelo propuesto

Durante la investigación se aplicó un experimento pedagógico en la modalidad de pre-experimento (Anexo 7). Este se estructuró de la siguiente manera:

- Primera medición (entrada - columnas 01 de las Tablas 4 y 5): aplicación del ejercicio integrador a 35 estudiantes de la PID V³ del Centro GEYSED al iniciar el 4to año, en el curso académico 2015 – 2016 (septiembre de 2015). Se tuvo en cuenta además los resultados en la práctica profesional al concluir el tercer año en la PID IV⁴ (conclusión del curso académico 2014 – 2015, junio de 2015).
- Segunda medición (intermedio - columnas 02 de las tablas 4 y 5): aplicación de ejercicios integradores a los mismos 35 estudiantes al concluir el curso académico 2015 – 2016 (mes de junio de 2016).
- Tercera medición (salida - columnas 03 de las tablas 4 y 5): aplicación de ejercicios integradores a los mismos 35 estudiantes al concluir el primer semestre del curso 2016 – 2017 (enero y febrero de 2017). Al concluir dicho periodo (salida) los encuestados mostraron un significativo avance en el desarrollo de sus habilidades investigativas. Se incluyó además en la medición

³ Proyecto de Investigación y Desarrollo, así se denomina la asignatura de práctica profesional de la carrera de ICI en el cuarto año.

⁴ Proyecto de Investigación y Desarrollo, así se denomina la asignatura de práctica profesional de la carrera de ICI en el tercer año.

el criterio cualitativo del profesor acerca de las habilidades investigativas integradoras: modelar, obtener, procesar, comunicar y controlar.

El pre experimento tuvo una duración de 15 meses, se aplicó en los 35 estudiantes seleccionados durante todo el 4to año y en el primer semestre del 5to año.

En la Tabla 4, se muestran los resultados cuantitativos obtenidos en la aplicación de los ejercicios integradores en cada momento del pre experimento en cuanto a las habilidades para la obtención del conocimiento científico. El resultado comparativo mostrado en la Tabla 4 (columnas 01, 02 y 03), evidencia que, con la aplicación del modelo, los estudiantes dominaron las acciones y operaciones que comprenden estas habilidades. Las principales carencias que presentaron los estudiantes están relacionadas con aplicación en el trabajo de campo y análisis e interpretación de la información.

A su vez, al analizar la Tabla 5 (columnas 01, 02 y 03) acerca de las comparaciones en los indicadores de las habilidades para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo; habilidades para la evaluación del trabajo científico y el criterio del profesor acerca de las habilidades investigativas integradoras. Las principales carencias están relacionadas con la divulgación de los resultados y comunicar. Los 35 estudiantes muestran un dominio Adecuado y Muy adecuado de las operaciones y acciones que comprenden estas habilidades.

En el pre experimento realizado se definen como hipótesis estadísticas las siguientes:

- La hipótesis alternativa (H1): La aplicación del modelo para la virtualización produce cambios positivos en la formación de las habilidades investigativas de

los estudiantes pertenecientes al CD de Geo informática y Señales Digitales de la Facultad CITEC de la UCI. O sea, $P(\text{Md. inicio}) \neq P(\text{Md. Final})$.

- La hipótesis de nulidad (H_0): La aplicación del modelo para la virtualización no produce cambios positivos en la formación de las habilidades investigativas de los estudiantes pertenecientes al CD de Geo informática y Señales Digitales de la Facultad CITEC de la UCI. O sea, $P(\text{Md. inicio}) = P(\text{Md. Final})$.

Tabla 4. Resumen de resultados cuantitativos de la aplicación de los ejercicios integradores en cuanto a las habilidades para la obtención del conocimiento científico

	Evaluación												
	No evaluada	Pobre			Poco Adecuada			Adecuada			Muy Adecuada		
Momentos de ejercicios integradores Indicadores de habilidades para la obtención del conocimiento científico		O1	O2	O3	O1	O2	O3	O1	O2	O3	O1	O2	O3
Delimitación del problema y su justificación.		22	2	0	13	27	1	0	6	11	0	0	23
Planteamiento del problema de la investigación		22	2	0	13	27	1	0	6	11	0	0	23
Elaboración del marco teórico y conceptual.		22	8	0	13	20	0	0	7	12	0	0	23
Formulación de los objetivos.		22	0	0	13	20	0	0	15	18	0	0	17
Formulación de hipótesis de investigación.		24	8	0	11	11	0	0	16	19	0	0	16
Proceso de operacionalización de las hipótesis.		24	8	0	11	11	0	0	16	19	0	0	16
Diseño de técnicas de recolección de datos.		0	0	0	30	22	0	5	13	20	0	0	15
Aplicación en el trabajo de campo.		25	1	0	10	17	3	0	17	18	0	0	14
Selección de técnicas de procesamiento estadístico.		20	8	0	15	12	2	0	15	18	0	0	15
Análisis e interpretación de la información.		5	0	0	25	28	10	5	7	12	0	0	13

Tabla 5. Resumen de otros resultados cuantitativos de la aplicación de los ejercicios integradores en cuanto a las habilidades para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo, para la evaluación del trabajo científico y acerca de las habilidades investigativas integradoras

	Evaluación												
	No evaluada	Pobre			Poco Adecuada			Adecuada			Muy Adecuada		
		O1	O2	O3	O1	O2	O3	O1	O2	O3	O1	O2	O3
Momentos de ejercicios integradores													
Indicadores de habilidades para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo													
Elaboración de informes del trabajo científico		20	0	0	10	17	0	5	8	18	0	0	17
Presentación y discusión ante el tribunal de los informes y resultados		17	9	0	8	9	0	10	7	13	0	0	12
Divulgación de los resultados		25	0	0	10	15	5	0	10	15	0	0	15
Momentos de ejercicios integradores													
Indicadores de habilidades para la evaluación del trabajo científico													
Identificar líneas de investigación y tipos de diseños metodológicos		23	0	0	12	13	2	0	12	17	0	0	16
Identificar resultados relevantes		3	0	0	27	20	1	5	15	18	0	0	16
Detectar los principales logros y dificultades del trabajo investigativo		8	0	0	23	20	1	4	15	18	0	0	16
Momentos de ejercicios integradores													
Criterio del profesor acerca de las habilidades investigativas integradoras													
Modelar		23	0	0	7	21	6	5	14	15	0	0	16
Obtener		17	0	0	18	19	2	0	16	17	0	0	16
Procesar		15	0	0	12	23	4	8	12	16	0	0	15
Comunicar		4	0	0	25	21	4	6	14	12	0	0	19
Controlar		19	0	0	10	22	4	6	13	15	0	0	16

Una vez aplicada la Prueba de los signos se concluye que existen diferencias significativas al inicio y al final. Es importante señalar que, aunque la muestra seleccionada fue de tipo intencionada, lo que implica que no se pueda realizar inducciones hacia la población, sí se puede inferir sobre la propia muestra el cambio favorable que hubo una vez aplicada la propuesta.

Los resultados del pre-experimento con aplicación de ejercicios integradores a estudiantes de la práctica profesional del Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED) de la UCI con tres mediciones mostraron un significativo avance de los estudiantes en la formación de habilidades investigativas incluyendo las integradoras (modelar, obtener, procesar, comunicar y controlar) como resultado de la aplicación del modelo propuesto.

3.3.3 Resultados de la aplicación de la técnica de ladov para medir el nivel de satisfacción

Para medir el grado de satisfacción de los usuarios con el modelo y su papel en la FHI en la práctica profesional, aplicando la Técnica de ladov, se tomó una muestra intencional de siete profesores, 10 tutores y los cinco directivos del centro GEYSED de la UCI (Anexo 11). Esta medición está dirigida a evaluar:

- Viabilidad de la introducción de la virtualidad de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI
- Uso del modelo que se propone para la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI,
- La importancia de establecer en el modelo orientaciones metodológicas para la gestión de recursos educativos digitales y del EVIC.

Se seleccionaron tres preguntas cerradas intercaladas en un cuestionario, cuya relación el encuestado desconoce y dos preguntas abiertas. Su objetivo es la valoración del nivel de satisfacción apoyado en lo que se conoce como “cuadro lógico de ladov.” La respuesta a estas preguntas permite ubicar a cada sujeto, según el cuadro lógico, en una escala de satisfacción, para luego calcular el Índice de Satisfacción Grupal (ISG). Las tres preguntas cerradas aparecen reflejadas en el Cuadro lógico de ladov, tal como se muestra a continuación.

	Pregunta 1								
	¿Considera viable la introducción de la virtualidad de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI sin el empleo de un Modelo que oriente el proceso?								
	No			No sé			Si		
Pregunta 3	Pregunta 2								
¿Satisface sus necesidades el modelo propuesto?	¿Si Ud. requiere hacer más viable el proceso de la introducción de la virtualidad de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI, usaría el modelo que se propone?								
	Si	No Sé	No	Si	No Sé	No	Si	No Sé	No
Me gusta mucho	1	2	6	2	2	6	6	6	6
No me gusta tanto	2	2	3	2	3	3	6	3	6
Me da lo mismo	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Me disgusta más de lo que me gusta	6	3	6	3	4	4	3	4	4
No me gusta nada	6	6	6	6	4	4	6	4	5
No sé qué decir	3	2	6	3	3	3	6	3	4

El resultado de la satisfacción individual de las preguntas cerradas es:

Resultado	Cantidad	%
Máximo de satisfacción	20	90,90
Más satisfecho que insatisfecho	1	4,54
No definida	1	4,54
Más insatisfecho que satisfecho		
Clara insatisfacción		
Contradictoria		

El índice de satisfacción grupal es 0,9318.

Las dos preguntas complementarias de carácter abierto fueron:

- ¿Incluiría Ud. algún otro componente al modelo propuesto?
- ¿Considera importante establecer en el modelo orientaciones metodológicas para la gestión de recursos educativos digitales (RED) y del EVIC?

El análisis de las preguntas cerradas y abiertas evidencia un alto nivel de satisfacción con el modelo propuesto para introducir la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera ICI en la UCI.

3.3.4 Resultados de la encuesta a los profesores, tutores, estudiantes y directivos de la UCI para validar el modelo

Los resultados de la encuesta (después de aplicar el modelo) a profesores, tutores, estudiantes y directivos vinculados a la práctica profesional en el Centro GEYSED (Centro de Geoinformática y Señales Digitales) de la Facultad CITEC de la UCI se muestran en la tabla 6, luego de la triangulación realizada evidenció resultados satisfactorios (Anexo 4).

Tabla 6. Resumen de resultados de la encuesta a profesores, tutores y estudiantes de la práctica profesional después de aplicar el modelo.

No.	Resultados de la encuesta a 10 Tutores, siete Profesores, cinco Directivos y 35 Estudiantes	Evaluación				
		No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada
1	Sobre la DIMENSIÓN FORMACIÓN, PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN					
1.1	Trabajo metodológico en la formación, producción e investigación en correspondencia con el dominio del modo de actuación profesional				37	20
1.2	Dirección de los colectivos pedagógicos y su integración con los especialistas de los CD y tutores.				16	31
1.3	Relaciones profesores- tutores – estudiante- grupo (de estudiantes, de investigación y de CD).				25	32
1.4	Uso de los espacios de tutoría presencial y virtual en la práctica profesional.				43	14
1.5	Formación de las habilidades investigativas de los estudiantes: – Para la obtención del conocimiento científico; – Para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo; – Para la evaluación del trabajo científico – Habilidades investigativas integradoras				12	45
1.6	El modo de actuación profesional de los estudiantes en los centros de desarrollo.					
1.7	Estrategias de aprendizaje para el proceso teórico-práctico de la investigación.			5	20	32

1.8	Preparación para el uso de las TIC, en particular los EVIC, EVEA y otros recursos educativos.			2	39	16
1.9	Virtualización de la FHI en la DPP.				28	29
2	DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Disponibilidad de:					
2.1	Herramientas de gestión de la información, proyectos, desarrollo de software y para el control y evaluación del proceso de formación profesional				21	36
2.2	Recursos digitales para el desarrollo de las actividades de formación investigativa.				1	56
2.3	Recursos para la comunicación grupal, sincrónicos y asincrónicos, para la formación investigativa				1	56
2.4	Recursos tecnológicos disponibles para la formación investigativa. (laboratorios de informática, internet, pizarras digitales, móviles, computadoras personales de escritorios, laptop y tabletas)			2	18	37
2.5	Redes de computadoras e Internet.					57
2.6	Entornos virtuales para la enseñanza – aprendizaje EVEA				22	35
2.7	Entornos virtuales para la investigación científica EVIC					57
2.8	Infraestructura de red, comunicación y puestos de trabajo					57
3	DIMENSIÓN ORGANIZATIVA					
3.1	Aplicación de resoluciones, normas y procedimientos de la práctica profesional.				14	43
3.2	Actividades para la formación de valores relacionados con la actividad científica.					57
3.3	Gestión de recursos humanos			3	35	19
3.4	Gestión de la Seguridad informática					57
3.5	Gestión de los servicios de la infraestructura tecnológica			5	15	35
3.6	Gestión de la comunidad educativa virtual				20	37
3.7	Organización de Formación-producción y su vinculación con los				3	54

	CD.					
3.8	Organización de la producción de recursos educativos				6	51
3.9	Organización de la actividad científico-investigativa				11	46
3.10	Estrategia institucional de implantación de la virtualización de la formación				8	49

La valoración de Adecuada y Muy Adecuada de los indicadores medidos en cuanto a la virtualización de la FHI desde la práctica profesional permiten asegurar su validez.

Los principales logros están dirigidos a:

Dimensión Formación – Producción – Investigación:

- Diseño de acciones que orientan como concebir la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.
- Elaboración de orientaciones metodológicas a los tutores y profesores en el uso de recursos educativos digitales y del EVIC en función de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.
- La determinación de los fundamentos teórico – metodológicos que sustentan la virtualización de la formación de habilidades investigativas.
- La superación de profesores y tutores en cuanto a la virtualización de la formación de habilidades investigativas.

Dimensión Tecnológica:

- Se elaboraron recursos educativos digitales en función de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional; y además de acciones metodológicas para el uso pedagógico e integrador de las TIC.

- Se diseñó, implementó, desplegó y patentó un software que apoya el proceso de orientación y evaluación de tareas y actividades de aprendizaje en la práctica profesional.

Dimensión Organizativa:

- Se concibieron acciones para la gestión gradual y progresiva de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.
- Se organizó un equipo de educación virtual que acompaña a profesores y especialistas en el diseño, ejecución, evaluación y control de recursos educativos digitales.

La triangulación metodológica realizada evidencia resultados adecuados y muy adecuados, sin embargo, se sugirió una adecuación del modelo en función de los nuevos cambios que se avecinan para el 2019 o 2020 en cuanto al Plan de Estudios “E” de la carrera ICI.

Conclusiones del capítulo

La puesta en práctica del modelo y su estrategia para la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI implicó la elaboración de materiales metodológicos; el diseño de un sistema de recursos educativos digitales y de un sistema de actividades de aprendizaje, así como de la superación de profesores, tutores, especialistas de la producción de software y directivos.

Los resultados obtenidos de adecuados y muy adecuados con la aplicación del método Delphi y las encuestas, así como la Técnica de ladov con un índice alto de satisfacción permitieron obtener una valoración del modelo diseñado y de su impacto en la

transformación de la DPP de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

El experimento pedagógico realizado, permitió valorar que, con la aplicación de un modelo para la virtualización de la FHI, caracterizado por la integración de la formación, producción e investigación y por un aprendizaje abierto, colaborativo, flexible, contextualizado, interactivo y centrado en el estudiante con el uso de entornos virtuales se favorece la FHI en el ciclo profesional de la disciplina Práctica Profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

CONCLUSIONES

La investigación realizada permite arribar a las siguientes conclusiones:

La sistematización de los fundamentos teórico – metodológicos para la virtualización de la FHI en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas y afines, debe tener como premisa la integración de la formación – producción – investigación desde la interrelación de lo pedagógico, lo tecnológico y lo organizacional. Para lo cual fue necesaria la elaboración de una definición de FHI en un entorno virtual y la determinación de los principios y fundamentos que sustentan el modelo.

La caracterización de la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la disciplina Práctica Profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas es Poco adecuada. Su operacionalización permitió sistematizar las principales debilidades detectadas entre las que se destacan: poca preparación de los profesores, tutores y directivos para el uso adecuado de las TIC y la falta de una estructura organizativa para la virtualización de FHI, sin embargo, el modelo de integración formación – producción – investigación, así como las potencialidades tecnológicas constituyen las principales fortalezas.

El modelo propuesto, sustentado en la integración de la formación, producción e investigación, para la virtualización de la formación de habilidades investigativas contribuye a que los estudiantes dominen y ejecuten acciones y operaciones relacionadas con el proceso investigativo en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI con el uso de un sistema de recursos educativos que contribuye a la formación de su perfil profesional. Además, se elaboró una estrategia para su implementación.

Se desarrollaron e implementaron un sistema de recursos educativos para la virtualización de la FHI en la cual se destaca el EVIC, el EVEA con la plataforma ZERA y un grupo de herramientas informáticas que incluyen el Software E3CI, objetos de aprendizaje y un módulo para el portal web de la Facultad CITEC de la Universidad de las Ciencias Informáticas, así como orientaciones metodológicas y un curso de superación para profesores y tutores.

La valoración satisfactoria por expertos evidencia la factibilidad de implementación del modelo y su estrategia en la Universidad de las Ciencias Informáticas. La aplicación de la técnica de ladov obtuvo un índice alto de satisfacción. La encuesta realizada y el pre experimento evidenciaron que sí mejoran los resultados con su aplicación. Lo anterior corrobora la hipótesis realizada al inicio de la investigación.

RECOMENDACIONES

Los resultados permiten proponer las siguientes recomendaciones:

1. Continuar el proceso de virtualización de la formación y en particular de las habilidades investigativas en la UCI empleando la estrategia propuesta y las experiencias particulares de su implementación en cada colectivo de profesores y de estudiantes.
2. Abrir un proyecto de investigación que dé continuidad al proceso de virtualización de la formación, investigación y producción, con énfasis en las habilidades investigativas, que tiene en cuenta los resultados alcanzados, las particularidades de la UCI, las exigencias sociales, la experiencia internacional en el uso de las tecnologías emergentes, en especial la inteligencia artificial, la minería de datos y la computación en la nube.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aaron, L y Lipton, T (2017). Digital distraction: Shedding light on the 21 st-century college classroom. *Journal of Educational Technology Systems*, 2017, p. 1 –16.
2. Addine, F., García, G y Castro, O (2009). Modelo para el posgrado en la universalización de la educación superior. Curso 10 del Congreso de Pedagogía 2009, p. 53, La Habana, Cuba.
3. Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (Ed.). *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología (p.13-32). ISBN: 978-84-616-0448-7
4. AECT. (1997). Association for Educational Communications and Technology - AECT. En AECT National Convention.
5. Aguilar, R. M. (2008). La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL. *Revista Ried*, 7(1), p. 179-192.
6. Alcivar, G.N; Noa, L.y León, G. (2017) *Ambientes de aprendizajes mixtos. Modelos y desarrollo de competencias docentes*. Centro de Publicaciones- Universidad ECOTEC. Guayaquil, Ecuador. ISBN 978-9942-960-19-1
7. Aldana, G (2012). La formación investigativa: su pertinencia en pregrado. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (35), p. 10.

8. Alemán, D. (2007). Blended learning: modelo virtual-presencial de aprendizaje y su aplicación en entornos educativos. En I Congreso Internacional Escuela y TIC. IV Fórum Novadores. Más allá del software libre. Nucía, 3-4 de julio de 2007.
9. Alemany, D (2007). Introducción al manejo de catálogos bibliográficos, bases de datos y literatura gris: experiencias prácticas en el aula de publicidad y relaciones públicas de la Universidad de Alicante. I Simposio Internacional de Documentación Educativa, SIDOC, Palma de Mallorca, febrero 2007.
10. Alfonso, D. (2010) La formación investigativa en la carrera de derecho: los estudios jurídicos en la Universidad de Pinar del Río. *Odiseo, Rev. de pedagogía*, 8 (15), p. 1-15.
11. Alhabeeb, A. M. (2015). The quality assessment of the services offered to the students of the College of Education at King Saud University using (SERVQUAL) method. *Journal of Education and Practice*, 6(30), p. 82–93.
12. Allan, B. (2007). *Blended Learning: Tools for Teaching and Training*. London. Facet Publishing.
13. Álvarez, C (1999). *La escuela en la vida*. La Habana: Editorial Félix Varela.
14. Álvarez, C (2010). La organización del trabajo como vía para la formación de competencias en el profesional universitario. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*. 3 (11), p. 1-10.

15. Álvarez, C [et.al.] (1995). Diseño Curricular de la enseñanza práctica– La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
16. Álvarez, C. (1996). Una escuela para la Excelencia. Editorial Academia, La Habana.
17. Amresh, A; Carberry, A. R y Femiani, J. (2013). Evaluating the effectiveness of flipped classrooms for teaching CS1. In Proceedings of Frontiers in Education Conference, FIE (pp. 733–735). Oklahoma City, OK: IEEE Xplore Digital Library.
18. Ankeny, C. J y Krause, S. J. (2014). Flipped biomedical engineering classroom using pencasts and muddiest point web-enabled tools. Proceedings of 121st ASEE Annual Conference y Exposition, Indianapolis, IN.
19. Antonenko, P. D. (2015). The instrumental value of conceptual frameworks in educational technology research. *Educational Technology Research and Development*, 63, p. 53–71.
20. Antúnez, G; Soler, Y; Rodríguez, Y; Ramírez, W; Mercado, A. L; Flores, A (2012). Curso virtual de redacción científica e infotecnología sobre la plataforma moodle: resultados y experiencias. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (41), p.173-183.
21. Área, M; Torres, T y Yáñez, J. (2014). El desarrollo de competencias digitales Historia y Comunicación Social. *Historia y Comunicación Social*, 19 (Especial Enero), p. 5.

22. Arum, R; Roksa, J y Cook, A. (2016). Improving quality in American higher education: Learning outcomes and assessments for the 21st century. San Francisco: Jossey-Bass.
23. Attwell, G. y Hughes, J. (2010). Pedagogic approaches to using technology for learning: Literature review. Wales: Pontydysgu: Lifelong Learning UK (LLUK).
24. Baepler, P; Walker, J. D y Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers and Education*, 78, p. 227–236.
25. Bagnasco, A., Chirico, M., Parodi, G. y Scapolla, M. (2003). A model for an open and flexible e-training platform to encourage companies' learning culture and meet employees' learning needs. *Journal of Educational Technology y Society*. 6 (1), p. 55-63
26. Bailey, R y Smith, M. C. (2013). Implementation and assessment of a blended learning environment as an approach to better engage students in a large systems design class. Paper presented at Proceedings of 120th ASEE Annual Conference y Exposition, Atlanta, GA.
27. Bakar, A. A; Razak, F. y Abdullah, W. (2014). Measuring employee portal success: An evidence from Malaysian private higher institution. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 21(1), p. 201–208

28. Balfour, S. P. (2013). Assessing writing in MOOCs: Automated essay scoring and calibrated peer review. *Research and Practice in Assessment*, (8), p. 40–48.
29. Baluja, W. (2006). Arquitectura y sistema para la gestión de seguridad de las redes de telecomunicaciones. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
30. Baran, E. (2014). A review of research on mobile learning in teacher education. *Educational Technology y Society*, 17(4), p. 17–32.
31. Barrera, J. (2003). Estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades investigativas en la disciplina de Física en Ciencias Técnicas. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. CEPES. Universidad de la Habana, p. 38-80.
32. Barreto, I (2006). Modelo Pedagógico para la producción de televisión escolar. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. La Habana.
33. Barreto, I. y Hernández, P (2005). Hacia una Pedagogía del audiovisual: la experiencia cubana. (Curso Pre-congreso No. 11) Congreso Internacional Pedagogía 2005. Editado Palcograf. La Habana.
34. Baumann, P. (2014). Virtualización de la educación superior, convergencia tecnológica e Industrias culturales. Entre la mercantilización y el servicio

público. Una mirada desde la Argentina. Tesis en opción a Máster en Educación. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

35. Beatriz, M (2016). La formación investigativa de los estudiantes de la Escuela Latinoamericana de Medicina con el uso de entornos virtuales para la investigación científica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, UCP E.J. Varona. la Habana, Cuba.
36. Bedriñana, A y Aguayo, W (2008). Análisis y propuesta de un modelo de virtualización de la UNMSM. Innovación, virtualización y flexibilización curricular. *Revista Gestión en el Tercer Milenio*, 11 (21), p. 45.
37. Bedriñana, A; Rincón, D y Aguayo, W (2008). Análisis y propuesta de un modelo de virtualización de la unmsm. Innovación, virtualización y flexibilización curricular. *Gestión en el Tercer Milenio, Rev. de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas, UNMSM*, 11 (201), p. 55 – 70.
38. Beloudane, A; y Belalem, G. (2015). Towards an Efficient Management of Mobile Cloud Computing Services based on Multi Agent Systems. *Journal of Information Technology Research*, 8(3), p. 2 -6.
39. Bermúdez, R., y Pérez, L. M. (2003). Aprendizaje Formativo y Crecimiento Personal. Instituto Superior Pedagógico Héctor Zaldívar Pineda, La Habana.
40. Bernard, R. M; Borokhovski, E; Schmid, R. F; Tamim, R. M y Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher

education: From the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), p. 87–122.

41. Berry, M. J y Westfall, A. (2015). Dial D for distraction: The making and breaking of cell phone policies in the college classroom. *College Teaching*, 63, 62–71
42. Bersin, J. (2004). *The Blended Learning Book. Best Practices, Proven Methodologies and Lessons Learned*. San Francisco CA: Pfeiffer.
43. Bezrukova, N., y Bezrukov, A. (2013). Methodological basis of Development of Research Competence of Secondary School Students in the Network Research Community. CBU international conference on integration and innovation in science and education, p. 144-151.
44. Bishop, J. L y Verleger, M. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. 120th ASEE Annual Conference y Exposition, Atlanta, GA.
45. Blanco, N (2016). El desarrollo de las habilidades investigativas en los estudiantes de medicina desde la educación en el trabajo. Tesis en opción al grado científico de Doctor en ciencias pedagógicas. Universidad de Las Villas Marta Abreu, Cuba.
46. Bloemer, W y Swan, K. (2015). Investigating informal blending at the University of Illinois Springfield. In A. G. Picciano, C. D. Dziuban, y C. R. Graham (Eds.), *Blended learning: Research perspectives*, (vol. 2, pp. 52–69). New York: Routledge.

47. Bogdan, R; Bicen, H y Holotescu, C. (2017). Current trends in blending university courses with MOOCs. In the 13th international scientific conference eLearning and software for education Bucharest, April 27–28, 2017. Bucharest.
48. Bolívar, R y Torres, C. (2005), Enfoque estratégico en la tutoría de la tesis de grado: un modelo alternativo para aprender a investigar en el Postgrado. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 6 (1), p. 5.
49. Bonk, C.J. y Graham, C.R. (2006). Introduction to Blended Learning. (Eds.) *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. San Francisco (CA): Pfeiffer, p. 3-22.
50. Brali, A y Divjak, B (2018). Integrating MOOCs in traditionally taught courses: achieving learning outcomes with blended learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15 (2), p. 5 -10.
51. Brali, A y Divjak, B. (2016). Use of MOOCs in traditional classroom: Blended learning approach. In A. Volungeviciene, A. Sz Hucs, y I. Mázár (Eds.), *Forging new pathways of research and innovation in open and distance learning*, (pp. 34–43). Oldenburg: European Distance and E-Learning Network.
52. Bravo, N (2014). La disciplina principal integradora en la carrera licenciatura en educación biología química. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara, UCLV Marta Abreu.

53. Brindley, J. (2014). Learner support in online distance education: Essential and evolving. In O. Zawacki-Richter, y T. Anderson (Eds.), *Online distance education: Towards a research agenda*. Edmonton: AU Press, Athabasca University.
54. Bringula, R. P. (2013). Influence of faculty-and web portal design-related factors on web portal usability: A hierarchical regression analysis. *Computers y Education, 68*, 187–198
55. Brito, H (1989). Capacidades, habilidades y hábitos. Una alternativa teórica, metodológica y práctica. Primer coloquio sobre la inteligencia, ISP Enrique José Varona, La Habana.
56. Brooks, D. C. (2016). *ECAR study of undergraduate students and information technology. Research report*. Louisville: ECAR
57. Brown, C. y Dovey, M. (2011). Virtual research environment programme. Disponible en <http://ke-archive.stage.aerian.com/default.aspx%3Fid=452.html> [Fecha de última consulta: 22/04/ 2017].
58. Bruff, D; Fisher, D. F; McEwen, K. E y Smith, B. E. (2013). Wrapping a MOOC: Student perceptions of an experiment in blended learning. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, 9* (2), p. 1 -5.
59. Creswell, J. W. (2014). *Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, (4th ed.). SAGE Publications, Inc.

60. Buechler, D. N; Sealy, P. J y Goomey, J. (2014). Three pilot studies with a focus on asynchronous distance education. 121st ASEE Annual Conference y Exposition, Indianapolis, IN.
61. Burgos, A (2017) Innovación en la educación virtual del siglo XXI. [Seminario internacional] [citado 23 enero de 2017]. Disponible en: http://ftp.ruv.itesm.mx/pub/portal/seminariointernacional/doc/EnExtenso_VladimirBurgos.pdf
62. Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos. Sevilla: Editorial MAD (Eduforma).
63. Cabero, J. (2005). Reflexiones sobre los nuevos escenarios tecnológicos y los nuevos modelos de formación que generan. Comunicación IV Congreso de formación para el trabajo. Zaragoza.
64. Calderín, Y (2007). Procedimiento para el control de tareas investigativas en la producción de software en la UCI. Tesis de Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos. Universidad de las Ciencias Informáticas.
65. Calenga, C; Ciudad, F. A y Preza, S. R (2015). Modelo para la gestión del aprendizaje a través de las TIC como sustento de formación semipresencial del ingeniero informático. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 5 (6), p. 120-134
66. Calviño, N (2014). La virtualización de las universidades públicas argentinas: configuraciones emergentes frente a los desafíos de la sociedad de la

información. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

67. Carlton, M y Levy, Y. (2015). Expert assessment of the top platform independent cybersecurity skills for non-it professionals. Proceedings of the 2015 IEEE SoutheastCon, Ft. Lauderdale, Florida, p. 1 -6.
68. Carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de Cuba (2016). Programa analítico de la Disciplina Principal Integradora. Universidad de las Ciencias Informáticas
69. Carrillo, R. M., y Carnero, A. (2013). Autoevaluación de habilidades investigativas e intención de dedicarse a la investigación en estudiantes de primer año de medicina de una universidad privada en Lima, Perú. *Revista Médica Herediana*, 24(1), p.17-25.
70. Cartier, M (1997). Le nouveau monde des infostructures. Editions Vigot Frères. Montreal, Canada.
71. Carusi, A. y Reimer, T. (2010). Virtual Research Environment Collaborative Landscape Study. A JISC funded project. Disponible en <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/vrelandscapeporeport.pdf>
[Fecha de última consulta: 12/05/ 2017].
72. Casas, A y Stojanovic, I (2005). Innovación y virtualización progresivas de las universidades iberoamericanas hacia la sociedad del conocimiento. *RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia* 8 (1), p. 45.

73. Castellano, B; Fernández, A. M, Llivina, M. J; Arencibia, V y Hernández, R (2003). Proyecto: la gestión de la actividad científica en el sector educacional (MINED) de la ciudad de la habana. Centro de Estudios Educativos. Universidad Pedagógica Enrique José varona
74. Castellanos, B.; Livina U.; Fernández, A. M (2005). La gestión de la actividad de Ciencia e Innovación Tecnológica y la competencia investigativa del profesional de la educación. Curso 18. Pedagogía 2005.
75. Castellanos, D. y otros (2002). Aprender y Enseñar en la Escuela: una Concepción Desarrolladora. La Habana: Colección Proyectos. Centro de Estudios Educativos. Universidad Pedagógica Enrique José varona.
76. Castells, M (2000). La era de la información. La sociedad red. Volumen 1 y 2. Trad. Carmen Martínez Gimeno. México: Siglo Veintiuno Editores.
77. Cavalli, M; Neubert, J. J; McNally, D y Jacklitch-Kuikan, D. (2014). Comparison of student performance and perceptions across multiple course delivery modes. Paper presented at Proceedings of 121st ASEE Annual Conference, Indianapolis, IN.
78. Cejas, E. (2006). La formación por competencias laborales: Proyecto de diseño curricular para el técnico en farmacia. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona., La Habana, Cuba.

- 79.CEPES. (2000) Las tendencias pedagógicas en la realidad educativa de actual. Editora universitaria. Tarija. Bolivia.
- 80.Chang, M. (2016). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. Escuela de Ciencias de la Administración Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. *Revista Nacional de Administración*, 1 (1), p. 85-94.
- 81.Chao, C; Chen, Y Chuang, K. (2015). Exploring students learning attitude and achievement in flipped learning supported computer aided design curriculum: A study in high school engineering education. *Computer Applications in Engineering Education*, 23(4), p. 514–526.
- 82.Chetcuti, S. C; Hans, J. T; y Brent, J. P. (2014). Flipping the engineering classroom: Results and observations with non- engineering students. Paper presented at Proceedings of 121st ASEE Annual Conference y Exposition, Indianapolis, IN.
- 83.Chiang, Y Wang, H. (2015). Effects of the in-flipped classroom on the learning environment of database engineering. *International Journal of Engineering Education*, 31, p. 454–460.
- 84.Chirino, M. (2002 b). La investigación como función profesional pedagógica: modo de actuación profesional pedagógica. En: La profesionalización del maestro desde sus funciones fundamentales. Algunos aportes para su comprensión. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación

85. Chirino, M. V. (2015) Evento Internacional Pedagogía 2015. Curso Precongreso La actividad científica: vía estratégica para lograr la transformación educativa. Encuentro Internacional por la unidad de los educadores.
86. Chirino, M. V. (2002). Perfeccionamiento de la formación inicial investigativa de los profesionales de la educación. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana, Cuba.
87. Chirino, M. V. (2005). La formación inicial investigativa en los ISP. Sistema de alternativas metodológicas. La Habana: Editorial Academia.
88. CIE (2009) Declaración de Lisboa en la XIX Conferencia Iberoamericana de Educación en el marco de la XIX Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno. Material digital.
89. Ciudad, F (2014). 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. Facultad de Educación a Distancia. Universidad de La Habana.
90. Ciudad, F y Ruiz, A (2012). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software desde los proyectos industriales. *Pedagogía Universitaria* 17 (3), p. 15.

91. Ciudad, F. A y Soto, N (2006). La enseñanza de la Ingeniería de software (ISW) en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) utilizando emisiones televisivas didácticas. Conferencia presentada en Virtual Educa Bilbao 2006.
92. Claro, M. (2011). El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación inclusiva. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
93. Cobcroft, R., Towers, S., Smith, J. y Bruns, A. (2006). Mobile learning in review: opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions. Brisbane: Queensland University of Technology.
94. Colectivo de autores (2011). Curso 19: Educación y tecnologías de la información y las comunicaciones: una mirada desde la formación del docente. Congreso Pedagogía 2011.
95. Colectivo de Autores (2014). La educación superior y las TIC. Algunas experiencias. Coordinadora: Dr.C Luisa A. Noa Silverio. Guayaquil
96. Coll, C. y Monereo, C. (2008). Psicología de la Educación Virtual. Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación. Madrid: Morata. p. 411
97. Collazo, R. (2004). 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 presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación. Biblioteca CREA. La Habana, Cuba: CUJAE.

98. Connor, P. E. (1972). Scientific Research Competence. Two forms of Collegial Judgment [Competencias investigativas científicas. Dos formas de desarrollar]. *The Pacific Sociological Review*, 15 (3), p. 355-366.
99. Copertari, S (2006). Tecnología y Educación a Distancia desde la complejidad. *Revista La Trama de la Comunicación*, (11), p. 45.
100. Copertari, S., Sgreccia, N. y Segura, L. (2011). Políticas universitarias, Gestión y Formación Docente en Educación a Distancia. Hacia una Pedagogía de la virtualización. *Revista de Educación a distancia*, (27), p. 45.
101. Curbelo, P. Maykel. (2003). Sistema analizador de log para la detección de intrusos. Tesis presentada en opción al título de ingeniero en Informática en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba.
102. Da Silva, S (2014). Diseño de un modelo de gestión del conocimiento en CORANTIOQUIA, para favorecer el aprendizaje organizacional mediado por el e-learning. *Revista Iplac*, 66 (4).
103. Del Toro, M. (2006). Modelo de diseño didáctico de hiperentornos de aprendizaje desde una concepción desarrolladora, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.

104. Dertouzos, M. (1998). *What will be: how the new world of information will change our lives*. Harper. New York
105. Deschacht, N y Goeman, K. (2015). The effect of blended learning on course persistence and performance of adult learners: A difference-in-differences analysis. *Computers y Education*, 87, p. 83-89.
106. Díaz, A. (2006). *Metodología para la creación de sitios Web docentes*. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP Félix Varela, Santa Clara, Cuba.
107. Díaz, M; Borroto, M y Hernández, L. (2000). Estrategia metodológica para el desarrollo de habilidades investigativas en la carrera de Agronomía de la Universidad de Ciego de Ávila. En: Evento internacional CLIA 2000, p. 10-20.
108. Díaz, M; Jiménez, M; Elías, M y Manso, V. (2016). Tratamiento de la disciplina principal integradora en la educación primaria mediante la formación laboral investigativa. *Roca. Revista Científico - Educativa de la provincia Granma*, 12(1), p. 64-71.
109. Dolón, A. J. (2006). *Aplicación de la Seguridad Integral en las Empresas de región de Murcia*. Tesis de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Politécnica de Cartagena, España.
110. Dziuban, C; Picciano, A. G; Graham, C. R; y Moskal, P. D. (2016). *Conducting research in online and blended learning environments: New pedagogical frontiers*. New York: Routledge, Taylor y Francis Group.

111. Dziuban, C; Graham, C; Moskal, P y Norberg, A y Sicilia, N (2018). Blended learning: the new normal and emerging technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15 (3), p. 5 -7.
112. Escontrela, R y Stojanovic, I (2017). El diseño instruccional de contenidos educativos en formato electrónico para docentes y alumnos de la educación básica. El caso venezolano. *Revistas de Investigación*, 28 (56), p. 30 .48.
113. Estrada, O. (2013). El desarrollo de habilidades investigativas y la honestidad científica desde el proceso de desarrollo de software”. IV Taller Científico Metodológico las Ciencias Sociales en el Siglo XXI. La Habana, Cuba.
114. Estrada, O. (2013a). La orientación de tareas para el desarrollo de habilidades investigativas desde el sistema de gestión de proyectos (GESPRO). Vínculo Universidad-Industria (Software). Foro de Integración Nacional TECNOEDUCA 2013. Las Tunas. Cuba.
115. Estrada, O (2014). E3CI. Registro en el Centro Nacional de Derecho de Autor de Cuba con número de registro: 2298-7-2014.
116. Estrada, O (2014a). Propuesta para la evaluación de las habilidades investigativas del ingeniero informático. *Revista Educación en Ingeniería*, 9 (18), p. 1 -10.
117. Estrada, O. (2014). Habilidades investigativas en los estudiantes de pregrado de carreras universitarias con perfil informático. *Revista Pedagogía Universitaria*, 18 (8), p. 5 -12.

118. Estrada, O. (2014b). Valoración C.T.S de la evaluación de las habilidades investigativas del ingeniero informático con el uso de las TIC". Conferencia Científica Nacional UCIENCIA 2014. La Habana. Cuba.
119. Estrada, O; Pérez, M. T y Blanco, S.M. (2015). Instrumento para determinar los niveles de efectividad de una capacitación en el contexto Universidad-Industria (Software). *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9 (3), p. 75-98.
120. Estrada, O; Blanco, S. M; Ciudad, F. A (2015). Exigencias didácticas en diseño didáctico de tareas para el desarrollo de las habilidades investigativas. *Enseñanza y Teaching*. 33 (2), p. 45.
121. Estrada, O; Fuentes, D. R; Quintero, L. M (2016). Procedimiento basado en inteligencia artificial para evaluar el aprendizaje estudiantil. VIII Conferencia Internacional de Ingeniería Eléctrica. Santiago de Cuba.
122. Estrada, O; González, Y; Chávez, J (2016). Capacitación a especialistas de la industria del software desde la relación Universidad – Industria: Estudio de caso. Congreso Internacional de Información INFO 2016. La Habana. Cuba
123. Estrada, O; González, Y; Chávez, J. A; Quintero, L. M y Ramirez, Y (2016). La formación de habilidades investigativas y las exigencias de la industria del software. Mikarimin. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 3 (2), p. 69-86.
124. Estrada, O; González, Y; Chávez, J; Quintero, L. M y Fuentes, D. (2016). Diseño didáctico de talleres para capacitar a tutores de los Centros de Desarrollo de Software de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Conferencia Científica Internacional UCIENCIA 2016.

125. Estrada, O (2017). Entrevista a la Dr.C Ailec Granda Dihigo Decana de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales de la Universidad de las Ciencias Informáticas y miembro de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas).
126. Estrada, O (2017). Reflexiones acerca de la virtualización de la formación de habilidades investigativas en los estudiantes vinculados al desarrollo de software. *Revista Cubana de Educación Superior*. (3), p. 27 – 40.
127. Estrada, O; Fernández, F; Zambrano, J; Quintero, L y Fuentes, D (2017). El entorno virtual para la investigación científica y sus dimensiones. Apuntes para la formación de habilidades investigativas. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 3 (1), p. 229 – 235.
128. Estrada, O; Zambrano, J; Fuentes, D; y Quintero, L. M (2017). La capacitación a tutores para la formación de habilidades investigativas mediante la virtualización. Segundo Congreso Internacional Virtual sobre La Educación en el Siglo XXI. Universidad de Málaga. España.
129. Estrada; O; Fuentes; R y Quintero, L (2017). Resultados de la capacitación a tutores de centros de desarrollo de software en función de la formación de habilidades investigativas mediante la virtualización. Convención Científica Internacional “CIUM 2017”. Universidad de Matanzas, Cuba.
130. Estrada; O; Fuentes; R; Quintero, L, Fernández, F (2017). La virtualización de la formación de habilidades investigativas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. 6to Congreso Cubano de Desarrollo Local. Universidad de Granma.

131. Estrada, O; Fernández, F. F y Lima, S (2018). Alternativa tecnológica para la formación de habilidades investigativas. Experiencias educativas. XVII Congreso Internacional de Informática en la Educación, Inforedu 2018. La Habana, Cuba.
132. Everett, J. W; Morgan, J. K; Stanzione, J. F y Mallouk, K. E. (2014). A hybrid flipped first-year engineering course. Paper presented at Proceedings of 121st ASEE Annual Conference y Exposition, Indianapolis, IN.
133. Farfan, P. (2016) Modelo de virtualización educativa de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación. CEPES, Universidad de la Habana, Habana.
134. Fergusson, E (2016). Sistema de procedimientos didácticos para la formación investigativa en ciencia de la computación. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Centro de estudios de educación superior "MANUEL F. GRAN". Universidad de Oriente.
135. Fernández, F. (2004). Universidad virtual del CITMA. Estado actual y perspectiva. En Convención Internacional Informática 2004, ISBN 959237117-2, La Habana.
136. Fernández, F. (2004). Universidad virtual del CITMA: Un entorno colaborativo educacional que integra aulas, laboratorios, museos, eventos y bibliotecas virtuales en Internet. ISBN 959-237-117-2.

137. Fernández, F.A. (2011) Entornos virtuales de aprendizaje en la WEB 2.0 y 3.0, en No.6 noviembre-diciembre del 2011, sección artículo científico de la Revista IPLAC RNPS No.2140/ISSN 1993-6850, Habana, Cuba.
138. Fernández, F.A. (2011b) El nuevo entorno virtual al que la educación evoluciona: Web 2.0 y 3.0. Revista IPLAC No.3 mayo-junio del 2011, RNPS No.2140/ISSN 1993-6850, Habana, Cuba.
139. Fernández, F.A. (2011c) Entornos virtuales de aprendizaje y comercio electrónico en la web 2.0 y 3.0. En Memorias de la XIV Convención y Feria Internacional Informática 2011, MUL030, ISBN 978-959-7213-01-7, 7 al 11 de febrero del 2011, Habana, Cuba.
140. Fernández, F.A. (2011d) La web 2.0 y 3.0: de los datos al conocimiento. En Memorias de la XIV Convención y Feria Internacional Informática 2011, MUL019, ISBN 978-959-7213-01-7, 7 al 11 de febrero del 2011, Habana, Cuba.
141. Fernández, F.A. (2011e) Las herramientas colaborativas y de comunicación en los entornos virtuales de aprendizaje. En Memorias de la XIV Convención y Feria Internacional Informática 2011, MUL032, ISBN 978-959-7213-01-7, 7 al 11 de febrero del 2011, Habana, Cuba.
142. Fernández, F.A. (2018). Ciencia 2.0 y Red cubana de Ciencia. En Memorias de la XIV Convención y Feria Internacional Informática 2018, ISBN 978-959-7213-01-7, 12 al 16 de marzo del 2018, Habana, Cuba.

143. Fernández, F. A y Lima, S (2016). Experiencias en la virtualización de la formación universitaria y la superación profesional del docente. Convención y Feria Internacional, Informática 2016. Inforedu 2016.
144. Ferreira, G (2006). Modelo curricular para la disciplina integradora en las carreras de perfil técnico e informático y su aplicación en la carrera Ciencia de la Computación. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara, UCLV Marta Abreu.
145. Filippi, J. y otros (2013). Tecnología de Cómputo Ubicua Aplicada a la Educación. XV Workshop de investigadores en Ciencias de la Computación. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI).
146. Fletcher, J. M; y Wolfe, B. (2016). The importance of family income in the formation and evolution of non-cognitive skills in childhood. *Economics of Education Review*, 54, pp. 143-154
147. Forkosh, A y Meishar, H. (2016). Proactive, preventive or indifference? Reaction modes of faculty towards use of personal mobile devices in courses. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 8(2), p. 72–84.
148. Fraser, M. (30-July-2005) Virtual Research Environments: Overview and Activity. Ariadne URL: www.ariadne.ac.uk/issue44/fraser Consultado el 20 de marzo de 2017.
149. FUTURELAB. Colección de informes de investigación, análisis de experiencias y revisiones de literatura recogida por el FUTURELAB.
150. Gallardo, A; Torrandell, I, Negre, F. (2005): Estudio de modelos organizativos en la enseñanza universitaria mediante entornos virtuales. EDUTEC '05.

Congreso Internacional sobre Formación del profesorado y Nuevas Tecnologías. Santo Domingo (República Dominicana).

151. Gannod, G. C; Burge, J. E; y Helmick, M. T. (2008). Using the inverted classroom to teach software engineering. In Proceedings of 2008 ACM/IEEE 30th International Conference on Software Engineering (pp. 777–786). Leipzig, Germany: ACM Digital Library.
152. García, A; Guerrero, R, y Granados, J. M. (2015). Buenas prácticas en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Educación Superior*, 34(3), p. 76-88.
153. García, F. J. (2015). Entrepreneurial and problem solving skills in software engineers. *Journal of Information Technology Research*, 8(3), p. 7 -10.
154. García, F. J; Cruz, J; Conde y Griffiths, D (2014). Virtual placements for informatics students in open source business across Europe 2014 IEEE Frontiers in Education Conference Proceedings (October 22-25, 2014 Madrid, Spain) (pp. 2551 -2555). USA: IEEE.
155. García, F. J; Cruz, J; Conde y Griffiths, D (2015). Semester of Code: Piloting Virtual Placements for Informatics across Europe Proceedings of Global Engineering Education Conference, EDUCON 2015. Tallinn, Estonia, 18-20 Mach 2015 (pp. 567-576). USA: IEEE.
156. García, F. J; Cruz, J; Conde y Griffiths, D (2015). Tecnología al servicio de un proceso de gestión de prácticas virtuales en empresas: Propuesta y primeros resultados del Semester of Code. *IEEE VAEP-RITA*, 3(1), p. 52-59.

157. García, F. J; Cruz, J; Conde, Griffiths, D; Sharples, P; Willson, S; Johnson, M y Lee, S (2014). Developing Win-Win Solutions for Virtual Placements in Informatics: The VALS Case. In F. J. García Peñalvo (Ed.), Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'14) (pp. 733-738). New York, USA: ACM.
158. García, G. (2009). La formación investigativa del educador. Aportes e impacto. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ISP Enrique José Varona. La Habana.
159. García, L. (Coord.); Ruíz Corbella, M.; Quintanal Díaz, J.; García Blanco, M.; García Pérez, M. (2010). *Concepción y Tendencias de la Educación a Distancia en América Latina*. Madrid: OEI, ISBN: 978-84-7666-214-4.
160. Garrison, D.R. y Vaughan, N. (2008). Blended Learning in Higher Education. Framework, Principles and Guidelines. San Francisco (CA): Jossey-Bass
161. Genoveva, R; Navarro, L y López, P. (2014). El Aprendizaje de las Habilidades Sociales en la Universidad. Análisis de una Experiencia Formativa en los Grados de Educación Social y Trabajo Social. *Formación Universitaria*, 7(4), p. 11.
162. Gil, I; y Kucina S (2016). Aligning learning outcomes and assessment methods: A web tool for e-learning courses. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(17), p. 10 -15.
163. Gil, J. (2003). La estadística en la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 21 (1), p. 231-248.

164. Gil, J. (2011). Estrategia de gestión de recursos educativos abiertos en forma de objetos de aprendizaje en la Universidad de la Habana. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias de la Educación, Universidad de la Habana, Cuba.
165. Gilani, M. S; Iranmanesh, M; Nikbin, D y Zailani, S. (2017). EMR continuance usage intention of healthcare professionals. *Informatics for Health y Social Care*, (42), p. 153–165
166. Gómez, D. E. (2009). Estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia investigativa en la formación del bachiller técnico en alimentos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas Universidad de Ciencias Pedagógicas Héctor Zaldívar Pineda, La Haba, Cuba
167. González, D. y Achiong, G. (2014). La tutoría en la formación científico-investigativa del profesional de la educación: un reto didáctico. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (45), p. 12.
168. González, N; Estrada, V y Febles, J. P (2014). Una nueva oferta educativa para la Universidad Central del Este. Modelo UCE – Virtual. En: La educación superior y las TIC. Algunas experiencias. Coordinadora: Dr.C Luisa A. Noa Silverio. Guayaquil.
169. Graham, C y Gillies, M. (2016). To BYOD or not to BYOD: Factors affecting academic acceptance of student mobile devices in the classroom. *Research in Learning Technology*, p. 24.
170. Granda, A (2010). Diseño de curso virtual para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina de ingeniería y gestión de software en

- la universidad de las ciencias informáticas. *Edutec-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (34), p. 5.
171. Granda, A y Santos, Y (2011). Las TIC en la enseñanza de la ingeniería de software en la universidad de las ciencias informáticas. Pasado, presente y futuro. *Edutec-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (37), p. 5.
172. Gray, C. (2007). *Research Competencies*. England: Faculty of General Dental Practice (UK). The Royal College of Surgeons of England. Recuperado de http://www.fgdp.org.uk/_assets/pdf/research/research%20competencies.pdf
173. Green, D; Naidoo, E; Olminkhof, C y Dyson, L. E. (2016). Tablets@university: The ownership and use of tablet devices by students. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(3), p. 50–64.
174. Griffiths, R; Mulhern, C; Spies, R y Chingos, M. (2015). Adopting MOOCs on campus: A collaborative effort to test MOOCs on campuses of the university system of Maryland. *Online Learning*, 19(2), p. 15.
175. Guerrero, M. E. (2007). Formación de habilidades para la investigación desde el pregrado. *Acta Colombiana de Psicología*, 10 (2), p. 190-192.
176. Guerrero, R. S. y García, A (2013): Una aproximación a la representación de preferencias de aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje, *Revista Congreso Universidad*, 2 (3), p. 2 – 7.
177. Guía de evaluación de carreras universitarias (SEA-CU 02, 2014) del MES.
178. Guido, L y Versino, M. (2010). La oferta académica "virtual" en universidades nacionales argentinas y su expansión territorial: un estudio de casos de "campos virtuales". *Archivos de Ciencias de la Educación*, 4 (4), p. 119-134.

179. Guiza, M; Salinas J. y Flores M.C.E. (2010). Análisis del trabajo colaborativo aplicado por profesores en ambientes virtuales. En XIII Congreso Internacional EDUTEC 2010: E-Learning 2.0: Enseñar y Aprender en la Sociedad del Conocimiento.
180. Guiza, M; Salinas J y Flores E. (2011). Desarrollo e implementación de un entorno virtual para trabajo colaborativo. En XIV Congreso Internacional EDUTEC 2011.
181. Hair, J. F; Hult, G; Ringle, C. M y Sarstedt, M. (2013). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks: Sage
182. Hamad, M. M. (2017). Pros y cons of using blackboard collaborate for blended learning on students' learning outcomes. *Higher Education Studies*, 7(2), p. 7–16.
183. Hernández, H. (2005). Ideas y reflexiones para el desarrollo y evaluación de habilidades investigativas Metodología de la Investigación Educativa. Desafíos y polémicas actuales. La Habana: Editorial Félix Varela.
184. Hernández, L. (2011). Seguridad Informática: Estado Actual en México y en el Mundo. Presentación publicada en Laboratorio de Seguridad Informática. Centro Tecnológico, FES- Aragón. UNAM, XIX Aniversario. FI Culiacán.
185. Hernández, M. (2013). La educación de habilidades sociales desde la Extensión Universitaria. Propuesta de acciones. *Rev. Educar*, (50), p. 269-283.
186. Hernández, M. y otros (2009). Estrategia de integración entre la formación, la producción y la investigación en la Facultad 6 de la Universidad de las

Ciencias Informáticas. *Serie científica de la universidad de las ciencias informáticas*, 2 (10), p. 1 - 8.

187. Hernández, M.A. y Hernández, E. (2013). Sistematización teórica de la introducción de resultados científicos referentes a la formación del ingeniero en ciencias informáticas en la UCI. En: Congreso Internacional de Pedagogía 2013 (Nivel municipal), Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana.
188. Herrera, G.L. y Horta, D.M. (2012). Fundamentos teóricos del proceso de formación de habilidades investigativas en estudiantes de la carrera de Medicina. *Revista de Ciencias Médicas*, 16 (5), p. 102-115.
189. Herrero, J (2003). Un modelo del proceso docente – educativo en las unidades docentes para el desarrollo de la práctica investigativo – laboral. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas. Universidad “hermanos Saíz Montes de Oca” Pinar Del Río.
190. Holotescu, C; Grosseck, G; Crețu, V; y Naaji, A. (2014). Integrating MOOCs in blended courses. In the 10th international scientific conference eLearning and software for education Bucharest, April 24–25, 2014. Bucharest.
191. Horizon Project. New Media Consortium Recuperado de <http://www.nmc.org/horizon-project>
192. Horruitiner, P. (2009). La Universidad Cubana: el modelo de formación. Editorial Universitaria. Ministerio de Educación Superior, Cuba.
193. Hurtado, F. (2005). La habilidad procesar datos cuantitativos en la Enseñanza de la matemática de la secundaria

básica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Camagüey.

- 194.IEEE-CS/ACM. (2016). Joint Task Force for Computing Curricula 2005: Computing Curricula 2005: The Overview Report: ACM/IEEE.
- 195.IEEE-CS/ACM. (2016). Joint Task Force on Computing Curricula: Computing Curriculum - Software Engineering: Final Report: ACM/IEEE.
- 196.IEEE-CS/ACM. (2016). Joint Task Force on Computing Curricula: Draft for Public Review: Software Engineering 2013: ACM/IEEE.
- 197.IESALC/UNESCO (2008a). Higher education in Latin America and the Caribbean 2008, ISBN: 978-980-7175-03-6. Recuperado de <http://www.iesalc.unesco.org.ve>
- 198.IESALC/UNESCO (2008b). Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y El Caribe. En Conferencia Regional de Educación Superior 2008. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/cres.htm>
- 199.IESALC/UNESCO (2008c). La educación superior en América Latina y el Caribe: diez años después de la Conferencia Mundial de 1998, ISBN: 978-958-8347-09-7. Recuperado de <http://www.iesalc.unesco.org.ve>
- 200.IESALC/UNESCO (2008d). Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe. ISBN: 978-958-98546-2-4. Recuperado de <http://www.iesalc.unesco.org.ve>
- 201.Impagliazzo, J. (2005). Computing Curricula 2005. An Overview Report. New York: Hofstra University.

202. Informe Horizon (2014). Recuperado de <http://www.nmc.org/publications/>
203. Informe Horizon 2016 para la Educación Superior producido conjuntamente por New Media Consortium (NMC) y EDUCAUSE Learning Initiative (ELI).
204. Informe Horizon 2017 para la Educación Superior (2017), NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.
205. Informe Horizon 2017: consolidación de tendencias. Recuperado de <http://entreparesis.org/informe-horizon-2017/>
206. Iranmanesh, M; Zailani, S; Moeinzadeh, S y Nikbin, D. (2017). Effect of green innovation on job satisfaction of electronic and electrical manufacturers' employees through job intensity: Personal innovativeness as moderator. *Review of Managerial Science*, 11(2), p. 299–313
207. Israel, M. J. (2015). Effectiveness of integrating MOOCs in traditional classrooms for undergraduate students. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(5), p. 102–118.
208. Jackson, L. D. (2013). Is mobile technology in the classroom a helpful tool or a distraction? A report of university students' attitudes, usage practices, and suggestions for policies. *The International Journal of Technology, Knowledge and Society*, 8(5), p. 129–140.

209. Jiménez, W. (2006). La formación investigativa y los procesos de investigación científico-tecnológica en la Universidad Católica de Colombia. *Studiositas. Bogotá (Colombia)*. 1(1), p. 36- 43.
210. Juarros, F; Schneider, D y Schwartz, G. (2005). La producción social de conocimiento en la Universidad Virtual: las estrategias de aprendizaje en colaboración mediadas por tecnologías. En J. Flores y M. Becerra, *La Educación Superior en entornos virtuales: el caso del Programa Universidad Virtual de Quilmes* (2º ed., págs. 75-96). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes
211. Jungic, V; Kaur, H; Mulholland, J y Xin, C. (2015). On flipping the classroom in large first year calculus courses. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46, p. 1–8.
212. Kalavally, V; Chan, C. L y Khoo, B. H. (2014). Technology in learning and teaching: Getting the right blend for first year engineering. In *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning* (pp. 565–570). Dubai, UAE: IEEE Xplore Digital Library.
213. Kaplan R.S. y Norton. D.P. (2002) “Cuadro de Mando Integral”. *Gestión* 2000. 2da Edición. Barcelona, España. 2002. ISBN: 97884987504085.
214. Karabulut, A; Jaramillo, N y Jahren, C (2017) Systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 1 (1), p. 12.

215. Karnad, A. (2014). *Trends in educational technologies*. The London School of Economics and Political Science, London.
216. Kiat, P. N y Kwot, Y. T. (2014). The flipped classroom experience. In Proceedings of IEEE CSEE&T (pp. 39–43). Klagenfurt, Austria: IEEE Xplore Digital Library.
217. Kim, M. K; Kim, S. M; Khera, O y Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *Internet and Higher Education*, 22, p. 37–50.
218. Koohang, A; Paliszkievicz, J; Nord, J. H y Ramim, M. (2014). Advancing a theoretical model for knowledge construction in e-learning. *Online Journal of Applied Knowledge Management*, 2(2), p. 12-25.
219. Krafftenco, O y Hernández, H. (2000). Constructivismo. En C. d. autores, *Tendencias pedagógicas en la realidad educativa actual* (p. 89- 104). Tarija, Bolivia: Editorial Universitaria.
220. Kumar, S y Hsiao, K. (2007). Engineers learn “soft skills the hard way”: Planting a seed of leadership in engineering classes. *Leadership Management in Engineering*, 7, p. 18–23.
221. Kuznekoff, J; Munz, S y Titsworth, S. (2015). Mobile phones in the classroom: Examining the effects of texting, twitter, and message content on student learning. *Communication Education*, 64(3), p. 344–365.
222. Kuznekoff, J. H y Titsworth, S. (2013). The impact of mobile phone usage on student learning. *Communication Education*, p. 62(3), 233–252.

- 223.V Congreso del Partido Comunista de Cuba. Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba, de octubre de 1997.
- 224.Langan, D; Schott, N; Wykes, T; Szeto, J; Kolpin, S; Lopez, C y Smith, N. (2016). Students' use of personal technologies in the university classroom: Analysing the perceptions of the digital generation. *Technology, Pedagogy and Education*, 25(1), p. 101–117.
- 225.Langmia, K y Glass, A. (2014). Coping with smart phone distractions in a college classroom. *Teaching Journalism and Mass Communication*, 4(1), p. 13–23.
- 226.Lanuez, M y Pérez, V. (2005). Habilidades para el trabajo investigativo: experiencias en el Instituto Pedagógico Latinoamericano y caribeño (IPLAC). La Habana: IPLAC.
- 227.Laurencio, A y García, A (2009): Una alternativa para el desarrollo de la educación virtual en las instituciones de educación superior, Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), La Habana
- 228.Lavelle, J. P; Stimpson, M. T y Brill, E. D. (2013). Flipped out engineering economy: Converting a traditional class to an inverted model. In A. Krishnamurthy y W. K. V Chan (Eds.), *Proceedings of the 2013 Industrial Systems Engineering Research Conference* (pp. 397–407). Puerto Rico: HighBeam Research.
- 229.Leb Blanch, I. (2012) Sitio Web Educativo para desarrollar una cultura en Seguridad Informática en los Institutos Politécnicos de Informática de la

Educación Técnica y Profesional. Tesis de maestría presentada en el IPLAC, Cuba, p.50.

230. Lee, M. (2010). Personalised and self-regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26 (1), p. 28-43.
231. Lehman, R. M., y Conceicao, S.C.O. (2014). *Motivating and Retaining Online Students: Research-Based Strategies That Work*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
232. Levy, Y Ramim, M (2017). The E-Learning Skills Gap Study: Initial Results of Skills Desired for Persistence and Success in Online Engineering and Computing Courses. *Proceedings of the 12th Chais Conference for the Study of Innovation and Learning Technologies: Learning in the Technological Era, Israel*, p. 10 -25.
233. Lima, S y Fernández, F.A. (2014). Experiencias en la virtualización de la gestión docente universitaria. En VIII Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. La Habana.
234. Lima, S; Fernández, F y Torres, A (2018). *Curso: la virtualización de la formación en la universidad del siglo XXI. Experiencias y resultados*. Congreso de Educación Superior 2018, ISBN 978-959-16-3808-3.
235. Lima, S. (2005). La mediación pedagógica con uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Curso 67, Memorias evento Pedagogía 2005

236. Littlejohn, A. y Pegler, CH. (2007). Preparing for Blended E-learning. New York: Routledge, p.160.
237. Llorente Cejudo, M.C. y Cabero Almenara, J. (2009) La formación semipresencial a través de redes telemáticas. Barcelona: Davinci Continental.
238. López (2001) El desarrollo de las habilidades de investigación en la formación inicial del profesorado de Química. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos
239. López, J; Esteba, M; Rosés, M. A; Valera, O y Ruíz, A. (2002). Marco conceptual para la elaboración de una teoría pedagógica. En Colectivo de autores, Compendio de Pedagogía (p. 45-60). La Habana: Ministerio de Educación.
240. López, J.A. (2010). Entrenamiento en Seguridad Informática. Empresa del Consultora DISAIC del Ministerio de la Industria Sidero-mecánica. Cuba.
241. López, P. (2011). Aprendizaje Colaborativo para la Gestión de Conocimiento en Redes Educativas en la Web 2.0. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias de la Educación. UNED. Madrid.
242. Love, B; Hodge, A; Grandgenett, N y Swift, A. W. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, (45), p. 317–324.

243. Lugo García J.A., Torres López S., García Pérez A.M, Piñero Pérez P. Y. y Delgado Victore. R. (2013) Cálculo automático de indicadores como técnica de apoyo para la decisión en el Sistema Nacional de Salud. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*. 24 (4), p. 472-481.
244. Luster, S; Hargrove, S. C y Waters, C (2014). Transforming undergraduate environmental engineering laboratories for sustainable engineering using the case studies in the sciences instructional method. Paper presented at the Proceedings of the 121st ASEE Annual Conference y Exposition, Indianapolis, IN.
245. Machado, E y Montes de Oca, N (2008). El potencial científico de la investigación educativa: sus dimensiones especiales. *Revista Pedagogía Universitaria*, 13 (1), p.14.
246. Maestro, J.A., Ribes, I., Merlo, J. A., Ferreras, T., Gallo, J.P, y Angosto, A. (2010). Ciencia 2.0: Aplicación de la Web Social a la investigación. Disponible en <https://riunet.upv.es/handle/10251/8653> [Fecha de última consulta: 13/08/2014].
247. Malagón, M (1998). Esencia del modelo disciplina principal integradora. *Revista Pedagogía Universitaria*, 4 (2), p. 1. 10.
248. Maldonado, O (2014). La educación a distancia en entornos virtuales hoy. Materiales para eLearning humanizador, inclusivo y afectivo 3.0. Granada: Grupo Editorial Universitario.

249. Marí, R. (2007). Propuesta de un modelo de diagnóstico en educación. *Revista Bordón*, 59 (4), p. 611-626.
250. Marin J. y Lugo, J.A. (2016). Control de proyectos de software: actualidad y retos para la industria cubana, *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*. 24 (1), p. 102-112.
251. Marín, V. I. y Salinas, J. (2014). First Steps in the Development of a Model for Integrating Formal and Informal Learning in Virtual Environments. En S. Leone, (Ed.) *Synergic Integration of Formal and Informal E-Learning Environments for Adult Lifelong Learners*, p. 142-164.
252. Marquès P (2010). La Web 2.0 y sus aplicaciones didácticas [Internet]. [Consultado 15 enero 2017]. Disponible en <http://dewey.uab.es>
253. Martín y otros (2011). Informes JISC. Disponible en: <http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/vre2.aspx> [Fecha de última consulta: 13/08/2014]
254. Martín, J. (2007): Tecnicidades, identidades, alteridades: desubicaciones y opacidades de la comunicación en el nuevo siglo. En: De Moraes, D. (Coord.): *Sociedad mediatizada*. Barcelona, Gedisa, p. 69-98.
255. Martínez D., Márquez D.L. (2014). Tendencias de la formación y desarrollo de habilidades investigativas en el pregrado, *Rev. Tendencias Pedagógicas* (24), p. 179.
256. Martínez, G; Zacca, G y Borges, L (2015). Factores que influirían en una mayor virtualización del posgrado en la Universidad Virtual de Salud de *Cuba Educación Médica Superior* 29 (1), p. 166-181

257. Martínez, N; González, R; y González, L (2013). Entornos virtuales de aprendizaje abiertos; y sus aportes a la educación. XXI Encuentro Internacional de Educación a Distancia. México.
258. Mboga, J; Mboga, M y Nyaanga, S. (2016). Distractions in learning institutions: An explorative case analysis of mobile device usage in Kenyan academia. *International Journal of Education and Research*, 4(3), p. 115–126.
259. McDonald, J. (2008). Blended Learning and Online Tutoring. Planning Learner Support and Activity Design. Hampshire (England): Gower Publishing Limited.
260. Mendes, L. F; Pedro, G; Mónica, C. M y Das Neves, C. M (2018). A critical review of mobile learning integration in formal educational contexts. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 15 (10), p. 5 – 10.
261. Méndez, P y Sotomayor, T (2009). Casos de estudios. Especial de Educación a Distancia. INFOTEC. Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación. p. 1 -62.
262. Merlo, J., Angosto, A., Ferreras, T., Gallo, J., Maestro, J. y Ribes, I. (2010). Ciencia 2.0: aplicación de la web social a la investigación. Red Bibliotecas Universitarias. REBIUN.
263. Montero, A. y Ampuero, V (2013) Herramienta de soporte a un sistema de métricas e indicadores. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 7 (2), p. 49-66.

264. Montes de Oca, N, y Machado, E. F. (2009). El desarrollo de habilidades investigativas en la educación superior: un acercamiento para su desarrollo. *Humanidades Médicas*, 9(1).
265. Moreno, M (2005). Una concepción pedagógica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP Enrique José Varona. La Habana.
266. Moreno, P; Campos, M y Rodríguez, G. (2016). La Configuración de una Comunidad de Investigadores Educativos en una Universidad Pública Mexicana: de la Individualidad a la Colaboración. *Formación universitaria*, 9(5), p. 65-74.
267. Moreno, M. (1999). Una conceptualización de la formación para la investigación. *Rev. Educar.* (9), p. 10.
268. Moreno, M.G. (2005). Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3 (1), p. 520 - 540.
269. Morenza, L. y Terré, O. (1998). Escuela histórico – cultural. *Rev. Educación.* (93), p.10.
270. Moro Hernández, J.C. (2009). Seguridad en las Tecnologías de la Información. Empresa Segurmática del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.

271. Navarro, M. y Martínez, P. (2008). Evaluación de un modelo Blend-learning de educación para el desarrollo rural adaptado a la realidad colombiana. *Revista Iberoamericana de Educación*, (45), p. 1 – 11.
272. Neciosup, F. L. (2007). La educación superior virtual. Un reto para la universidad latinoamericana. López Segrera, F. Escenarios mundiales de la educación superior. Análisis global y estudios de casos. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
273. Noa, L. A (2003). Nuevas tecnologías, educación a distancia y las teorías de aprendizaje [Internet]. La Habana: Universidad de la Habana. Facultad de Educación a Distancia.
274. Núñez, M. y Vega, L. (2011). La formación investigativa y la tesis de pregrado para obtener la licenciatura en educación. *Rev. Investigación Educativa*, 15(28). 31 - 56.
275. Pareja, A. y González, H. (2009). Escenarios de posibilidad para potenciar la formación Investigativa en programas de ingeniería electrónica: La reivindicación de la misión de la universidad desde la formación de pensamiento. Maestría en educación. Universidad de San Buenaventura, Cali, Colombia.
276. Partido Comunista de Cuba (PCC), 2012. Los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución
277. Pérez, C y López, L. (1999). Las habilidades e invariantes investigativas en la formación del profesorado. Una propuesta metodológica para su estudio. *Pedagogía Universitaria*, 4 (2), p. 13 - 44.

278. Pérez, M; Ciudad, F; Puentes, Ú; Estrada, O; Piñero, Y López, A. (2015). Indicadores para la evaluación de la calidad de la formación del ingeniero en Ciencias Informáticas. *Revista Cubana De Ciencias Informáticas*, 9(4), p, 171-186.
279. Pola, S.J. (2014). Modelo de virtualización de la formación en el Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Luanda. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias de la Educación. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”.
280. Portilla, Y; Labañino, C y Granado, M. (2015). OPALE una alternativa para el desarrollo de objetos de aprendizajes. *Ciencias Holguín*, 21 (3), p, 1-18.
281. Proyecto Tuning América Latina. (2007). Recuperado de <http://www.tuning.unideusto.org/tuningal/>
282. Puentes, Ú; De la Caridad Patterson, M.; Peña, M., y Martínez, G. (2015). La Formación Permanente de los Ingenieros: retos y perspectivas. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, (9), p. 37-49.
283. Queau, P. (2002). *Le virtual*. París: Editions Champ Vallon Setina
284. Ramió, J. (2006). Libro Electrónico de Seguridad Informática y Criptografía Versión 4.1. Politécnica de Madrid.
285. Ramírez, D. y Chávez, L. (2012). El concepto de mediación en la comunidad del conocimiento. *Rev. Sinéctica*, (39), p.3.
286. Ramírez, S. (2008). Sistema de cursos a distancia para superar en materia de Seguridad Informática a los profesores de Computación que atienden esta actividad en la provincia Guantánamo.

Tesis de Máster en Investigación Educativa. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Ciudad de la Habana, Cuba.

287. Ramos, P. (2009). La Seguridad Informática y los Dirigentes. Habana: Segurmática del MIC.
288. Ravizza, S. M; Hambrick, D. Z y Fenn, K. M. (2014). Non-academic internet use in the classroom is negatively related to classroom learning regardless of intellectual ability. *Computers y Education*, 78, p. 109–114.
289. Recio, N., y Mena Campos, A. (2008). El desarrollo de habilidades investigativas como objetivo educativo en las condiciones de la universalización de la educación superior. *Pedagogía Universitaria*. 13 (1) , p. 156-180.
290. Recommendation Performance by Using Social Networks. *Journal of Information Technology Research*, 8(3), p. 7.
291. Reglamento para el trabajo docente y metodológico en la educación superior de la República de Cuba, resolución no.210/2007, MES, 2007.
292. RESOLUCIÓN No. 210/07. Artículo 114, 115, 117, 118, 145 148 y 185. Reglamento para el trabajo docente metodológico en la Educación Superior. Ministerio de Educación Superior, Cuba.
293. Rita, R (2012). Los procesos de virtualización llevados a cabo en las universidades. Caso UCEL Rosario, Argentina.
294. Rodríguez, J; Espinosa, J; Videaux, S; Pérez, Y. y Díaz, I. (2013). Necesidad social de un modelo didáctico-holístico para la formación de la cultura

- investigativa en discentes de las carreras de ciencias médicas. *Rev. Medisan*, 17(4), p. 5.
295. Rodríguez, M y Bermúdez, E (2004). Habilidades profesionales, ¡no! Hábitos profesionales, ¡Sí! *Revista Cubana de Educación Superior*. (2), p.45.
296. Rodríguez, M. (2012). Una concepción teórico-metodológica para la educación en seguridad informática del personal de las instituciones del ministerio de educación. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias de la Educación, UCP Enrique José Varona La Habana. La Habana.
297. Ruiz, C. (2002). Mediación de estrategias metacognitivas en tareas divergentes y transferencia recíproca. *Investigación y Posgrado*, 17 (2), p. 8-12.
298. Ruiz, L (2016). La educación a distancia. Una mirada en la superior cubana. XVI Congreso Internacional de Informática en la Educación. XVI Convención y Feria Internacional Informática 2016.
299. Ruiz, L (2017). Modelo de educación a distancia de la Educación Superior Cubana. Aspectos esenciales para su implementación. Primer Taller Nacional de Educación de Posgrado a Distancia. Ministerio de Educación Superior de Cuba.
300. Ruíz, M., y Domínguez, D (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. UNED. España.

301. Sandoval, C (2014). Entorno colaborativo de investigación científica - ECIC: Propuesta basada en web-lab y redes de asesorías. *Revista de tecnología de información y comunicación en educación*, 8 (2), p. 4 – 8.
302. Sáez, J., Domínguez, C., y Mendoza, V. (2014). Valoración de los obstáculos, ventajas y prácticas del e-learning: un estudio de caso en Universidades Iberoamericanas. *Educatio Siglo XXI*, 32(2 Julio), p. 195-220.
303. Salinas, J. (1999). Aprendizaje flexible, aprendizaje abierto. las redes como herramientas para la formación. *Revista electrónica de tecnología educativa*. Num. 10 febrero. Universitat de les Illes Balears.
304. Salinas, J. (2003a). El diseño de procesos de aprendizaje cooperativo en situaciones virtuales. En Martínez Sánchez, F. *Redes de comunicación en la enseñanza: las nuevas perspectivas del trabajo cooperativo* (p.159- 182). Barcelona: Paidós.
305. Salinas, J. (2003b). Modelos de Formación flexible para la Enseñanza Universitaria. En III Congreso de Aplicación de las Nuevas Tecnologías en la docencia presencial y e-learning. Universidad Cardenal Herrera. Recuperado de <http://gte.uib.es/pape/gte/publicaciones/modelos-de-formacion-flexible-para-la-ensenanza-universitaria>
306. Salinas, J. (2004). Hacia un modelo de educación flexible: elementos y reflexiones. En Martínez Sánchez, F. y Prendes Espinosa, M.P. (Coords.) *Nuevas tecnologías y Educación* (p.145-170). Madrid: Pearson/Prentice Hall.

307. Salinas, J. (2004a). Evaluación de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Salinas, J.; Aguaded, J.I., and Cabero, J.: Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación (p. 189-206). Recuperado de <http://gte.uib.es/pape/gte/publicaciones/evaluacion-de-entornos-virtuales-de-ensenanza-aprendizaje>
308. Salinas, J. (2004b). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Bordón. (56), p. 469-481.
309. Salinas, J. (2006). Modelos flexibles como respuesta de las universidades a la sociedad de la información. *Acción Pedagógica*. 11 (1), p. 93-112.
310. Salinas, J. (2008). Modelos didácticos en los campus virtuales universitarios: Perfiles metodológicos de los profesores en procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales. En Virtual Educa 2008.
311. Salinas, J. (2009a). Nuevas modalidades de formación: entre los entornos virtuales institucionales y los personales de aprendizaje. En Tejada, J. (coord.), Estrategias de innovación en la formación para el trabajo, p. 209-224.
312. Salinas, J. (2009b). Modelos emergentes en entornos virtuales de aprendizaje. En Congreso Internacional Edutec 2009: Sociedade do Conhecimento e Meio Ambiente: Sinergia Científica.

313. Salinas, J. (2010). Flexibilidad en el currículum de la formación inicial docente e integración de las TIC. Conferencia Internacional: Integración del uso de tecnologías de la información y comunicación en la formación inicial docente en las universidades. REUNA.
314. Salinas, J. (2011). Modelos emergentes para entornos virtuales de aprendizaje. 1er Foro Nacional Virtual en Didáctica, Medios y TIC, Colombia.
315. Salinas, J. (2012). Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA). Juan Eusebio Silva. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, (10), p. 194-197.
316. Salinas, J. (2013). Aprendizaje flexible y aprendizaje abierto, fundamentos clave de los PLEs. En Castañeda, L., Adell, J., (Ed.) Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red. (p. 53-70). Recuperado de <http://gte.uib.es/pape/gte/publicaciones/ensenanza-flexible-y-aprendizaje-abierto-fundamentos-clave-de-los-ple>
317. Salinas, J. (Coord.) (2007). Modelos didácticos en los campus virtuales universitarios: patrones metodológicos generados por los profesores en procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales. Informe final del proyecto EA2007-0121. Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. Programa de Estudios y Análisis. BOE 13 de junio de 2007.
318. Salinas, J., De Benito, B., Marín, V. I., Moreno, J. y Morales, M.E. (2010). Herramientas y sistemas de gestión del conocimiento para el desarrollo de

metodologías centradas en la colaboración y el intercambio. En XIII Congreso Internacional EDUTEC 2010: E-Learning 2.0: Enseñar y Aprender en la Sociedad del Conocimiento.

319. Salinas, J., De Benito, B., Moreno, J., Negre, F., Pérez Garcias, A. y Urbina, S. (2010). Estrategias didácticas utilizadas en E-learning en los estudios de postgrado: Análisis de estrategias y propuesta de nuevas metodologías. Claves para la investigación en Innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Università degli Studi Roma Tre.
320. Salinas, J., Pérez Garcias, A. y De Benito, B. (2008). Metodologías centradas en los alumnos para el aprendizaje en red. Recuperado de <http://gte.uib.es/pape/gte/publicaciones/metodologias-centradas-en-los-alumnos-para-el-aprendizaje-en-red>
321. Samy, J., Fernández, F.A., Lima, S. (2014). Acerca del modelo de virtualización de la formación del ISCED de Luanda, *Revista IPLAC*, (1).
322. Sangrá, A. (2002) La calidad en las experiencias virtuales de educación superior, Actas de la conferencia internacional sobre educación, formación y nuevas tecnologías, p. 614 - 625.
323. Santos, I. M; y Bocheco, O. (2017). University students' perceptions of personal mobile devices in the classroom and policies. In T. Issa, P. Kommers,

- T. Issa, P. Isaías, y T. B. Issa (Eds.), *Smart technology application in business environments* (pp. 303–320). Hershey: IGI Global
324. Santos, I. M. (2015). Mobile devices in higher education classrooms: Challenges and opportunities. In J. Keengwe (Ed.), *Promoting active learning through the integration of mobile and ubiquitous technologies* (pp. 37–54). Hershey: IGI Global.
325. Santos, I. M. y Bocheco, O. (2016). Exploring BYOD usage in the classroom and policies. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 12(4), p. 51–61.
326. Santos, J. (2005). Modelo pedagógico para el mejoramiento del desempeño pedagógico profesional de los profesores de Agronomía de los Institutos Politécnicos Agropecuarios. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana, Cuba.
327. Schneider, D., López, S., y Campi, W. (2011). La formación en entornos virtuales. Material Didáctico Multimedia, carrera de Especialización en Docencia en Entornos Virtuales, año 2011. Bernal: Secretaría de Posgrado, Universidad Nacional de Quilmes.
328. Silvestre, M., y Zilberstein, J. (2000). Enseñanza y aprendizaje desarrollador. La Habana: CEIDE.
329. Silvio, J (2004). La virtualización de la universidad: ¿Cómo transformar la educación superior con la tecnología? [documento en línea]. Disponible en:

http://www.schoolfed.nova.edu/dll/spanish/modulos/conocimiento/Silvio_La_virtualizacion_univ.pdf

330. Silvio, J. (2000). La virtualización de la universidad. Caracas, Colección Respuesta, Ediciones IESALC/UNESCO.
331. Snart, J.A. (2010). Hybrid Learning. The Perils and Promise of Blending Online and Face to Face Instruction in Higher Education. Santa Bárbara (CA): Praeger.
332. Sung, Y; Chang, K y Liu, T. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers y Education*, (94), p. 252–275.
333. Tabares, R. M (2005). Un modelo teórico metodológico para el desarrollo de habilidades investigativas propedéuticas en los estudiantes de la facultad de cultura física de pinar del río. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Cuba.
334. Tapscott, D. (1998). Creciendo en un entorno digital, la generación Net, Cómo interactuar, compartir y entender a la generación Net. McGraw Hill, Santa Fe Bogotá (Colombia).
335. Tatiana, T; Montenegro, E y Rodríguez, M (2017). La formación continua de los docentes en el uso de las TIC: contenido necesario para su superación profesional en el Instituto Tecnológico Bolivariano de Tecnología, *Revista Santiago*, (142), p. 26 – 35.

336. Taureaux, N; De los Miralles, E y Gómez, M (2017). El perfeccionamiento de la disciplina principal integradora en el plan de estudio de la carrera de Medicina. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, (16), p. 71-81.
337. Tejeda, R. (2000). Consideraciones teóricas y metodológicas para una concepción integral del proceso de adquisición de las habilidades. ISP José de la Luz y Caballero.
338. Thorne, K. (2003). *Blended Learning. How to Integrate Online y Traditional Learning*. London and Sterling: Kogan Page Limited.
339. UNESCO. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. [En línea] http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm.
340. Valle, A. (2010). La investigación pedagógica. Otra mirada. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana, Cuba: p. 253.
341. Valle, A. (2012). La investigación Pedagógica otra mirada. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
342. Veletsianos, G. (2010). A definition of emerging technologies for education. En Veletsianos, G. (ed.) *Emerging technologies in distance education* (p. 3-22). Athabasca, CA: Athabasca University Press.
343. Veletsianos, G. (2011). Designing opportunities for transformation with emerging technologies. *Educational Technology*, 51(2), p. 1 - 12.
344. Verdecia, E. Y. (2011). Metodología para la certificación formativa de roles desde la práctica profesional. Tesis en opción al grado científico Doctor en

Ciencias Pedagógicas. Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte y Loynaz”.

345. Vicerrectoría de Formación de la Carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas (2013). Plan de estudios D de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

346. Vigotsky, L. S. (1987). El problema del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. En Vigotsky L. S. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Editorial Científico Técnica.

347. Vigotsky, L. S. (1987). Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes.

348. Vigotsky, L., Leontiev, A. y Luria, A. (1998). Pensamiento y lenguaje. Pueblo y Educación. La Habana.

349. Vijayabaskar, M y Babu, S (2018) Building capabilities in the software service industry in India: Skill formation and learning of domestic enterprises in value chains. En Transforming economies: making industrial policy work for growth, jobs and development (Ketterer, J; Calatayud, A; Prats C, J; Tamayo, C (2018)). Washington: BID.

350. Vilorio, C (2014) mejoramiento del rendimiento de los estudiantes mediante competencias virtuales. *Revista Educación en Ingeniería*, 9 (17), p. 38 - 44.

351. Wilson, D. y Smilanich, E. (2005). The Other Blended-Learning: a Classroom Centered Approach. San Francisco (CA): Pfeiffer.

352. Yelamarthi, K; Member, S; y Drake, E. (2015). A flipped first-year digital circuits course for engineering and technology students. *IEEE Transactions on Education*, 58, p. 179–186.
353. Yousef, A; Chatti, M. A; Schroeder, U y Wosnitza, M. (2015). A usability evaluation of a blended MOOC environment: An experimental case study. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2), p. 69–93.
354. Zapata, M. (2011). La investigación en la web social: La ciencia compartida a distancia. *Red Docencia universitaria en la Sociedad del conocimiento*, (3), p. 1 – 10.
355. Zawacki, O y Naidu, S. (2016). Mapping research trends from 35 years of publications in distance education. *Distance Education*, 37(3), 245–269.
356. Zilberstein, J. (2000). El desarrollo de habilidades en los estudiantes, en una didáctica integradora. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana, Cuba.

Anexos

1	Glosario de términos empleados en la tesis
2	Sobre el modelo de formación, el plan de estudio de la carrera ICI en la UCI y la DPP en la UCI
3	Entrevistas individuales y grupales
4	Encuesta a los profesores, tutores, estudiantes y directivos de la UCI
5	Análisis del campo de fuerzas en la UCI
6	Aplicación de la técnica de grupo focal en la UCI
7	Resultados del pre-experimento con aplicación de ejercicio integrador a estudiantes de la práctica profesional de la UCI
8	<p>Materiales metodológicos del modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la Práctica profesional de la carrera Ingeniería en ciencias informáticas</p> <p>a) Caracterización de los principales actores y recursos educativos en el modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la UCI</p> <p>b) Guía metodológica para el uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en los estudiantes de la UCI</p> <p>c) Sobre el desarrollo del software y el programa de mejora de los procesos en la UCI</p>

	<p>d) Entrenamiento: Introducción a la redacción científica y el informe de investigación</p> <p>e) Orientaciones metodológicas para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la UCI</p>
9	Programa del curso “virtualización de la formación universitaria y de habilidades investigativas” para la superación de profesores de la UCI
10	Consulta a expertos empleando el método DELPHI
11	Valoración mediante la técnica de ladov para medir el nivel de satisfacción de los usuarios con el modelo desarrollado

ANEXO 1 GLOSARIO DE TÉRMINOS EMPLEADOS EN LA TESIS

- **Análisis del campo de fuerzas:** Es una técnica de gestión para diagnosticar situaciones. La técnica desarrollada por Kurt Lewin proporciona un marco para observar las fuerzas que afectan a una situación problemática. Según Lewin, cualquier situación puede describirse como un equilibrio temporal causado por dos conjuntos de fuerzas opuestas: las fuerzas impulsoras o positivas y las fuerzas represoras o negativas. Dependiendo de la situación problemática, se pueden tener en cuenta diferentes tipos de fuerzas: recursos disponibles, tradiciones, intereses personales, estructuras organizativas, relaciones, tendencias sociales u organizativas, posturas de las personas, normativas, necesidades personales o grupales, prácticas actuales o pasadas, políticas y normas institucionales, agencias, valores, deseos, costes, personas, eventos, etc. La ventaja de utilizar esta técnica en un grupo es que se pueden obtener diferentes percepciones de una situación y las fuerzas que la afectan. Las diferentes posturas y opiniones de cada participante inciden en el resultado del análisis del campo de fuerzas.
- **B-learning:** D. Alemany lo define el como "aquel diseño docente en el que las tecnologías de uso presencial (físico) y no presencial (virtual) se combinan con objeto de optimizar el proceso de aprendizaje". (Alemany, 2007) A. Littlejohn y C.H. Peglerla lo conciben como una modalidad formativa que añade nuevas dimensiones al proceso de formación: "el *e-blended learning* fomenta la integración de los diferentes espacios, lo que permite a los estudiantes aprender en la universidad, en los entornos de trabajo, desde casa o en movimiento. Puede ofrecer flexibilidad en cuanto el momento en el que los estudiantes pueden

participar (...). Se abre la gama de medios de comunicación que se puede utilizar para el aprendizaje, la mezcla de espacio, tiempo y medios ofrece nuevas posibilidades en cuanto a los tipos de actividades de los estudiantes llevan a cabo y las formas en que pueden colaborar utilizando herramientas electrónicas disponibles." (Littlejohn y Pegler, 2007)

- Dimensión: Este concepto posibilita la caracterización parcial de cada uno de los procesos, atendiendo al rasgo fundamental para el sujeto que lo analiza.
- Contenido, como categoría pedagógica, expresa aquella parte de la cultura relacionada con el objeto de estudio cuya asimilación es necesaria durante la formación para lograr los objetivos propuestos, lo que supone identificar, en el objeto estudiado, aquellas cualidades, características, rasgos, que han de ser incorporados al proceso de formación e incluye tres componentes: los conocimientos, habilidades y los valores." (Horruitiner, 2009, p.8)
- Estándar: Conjunto de normas y especificaciones que se adoptan para ejercer alguna labor.
- Grupo focal: es una herramienta básicamente exploratoria donde se construyen las condiciones para la discusión grupal y se observan las interacciones e influencias. Constituye una vía interesante para explorar una problemática en particular, focal, sobre la que requerimos conocer y comparar diferentes posicionamientos de los actores. El investigador es el moderador que intervendrá a fin de lograr que todos los que conforman el grupo puedan participar, en función de los objetivos de la investigación. A veces se emplea más de un grupo, realizándose un muestreo en relación con los objetivos del estudio. También es

una herramienta útil cuando deseamos escuchar una variedad de voces en relación con algún tema polémico dentro del campo educativo, integrado como estrategia inicial o complementaria en el marco de un diseño conjugado de entrevistas en profundidad, observaciones y/ o encuestas. Es una técnica que se utiliza con el propósito de diagnosticar, contrastar el nivel de conocimiento existente y recabar información que sirviera para confrontar lo vertido en la literatura; e identificar posibles acciones emergentes.

- Google Apps: ofrece soporte a una comunidad educativa para la elaboración y publicación compartida y la comunicación real y diferida. Diseño compartido de documentos de texto, presentaciones, hojas de cálculo y correo electrónico en Gmail.
- Habilidades: A las habilidades se les relaciona con procesos conscientes que realiza el sujeto con un propósito determinado, se logra su desarrollo mediante las repeticiones de las acciones, hasta que se sistematizan, eliminando sistemáticamente los errores en la medida en que se dominan tales acciones y las mismas devienen en habilidad cuando hay un mayor grado de generalización, cuando el individuo es capaz de sistematizar y sintetizar sus operaciones, logrando un mayor éxito en las tareas a resolver. Para Brito (1989, p. 3) la habilidad es “aquella formación psicológica ejecutora particular constituida por el sistema de operaciones dominadas que garantiza la ejecución (de la acción) del sujeto bajo control consciente”. López (1990, p. 2) plantea que “una habilidad constituye un sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad. R. Bermúdez y M. Rodríguez (1999) al comentar sobre las habilidades

plantean que: "... como la acción siempre está supeditada al objetivo, y este en todo caso es consciente, la sistematización de la acción no puede conducir a su dominio como automatización, sino que se ejecuta de forma consciente como habilidad" (Bermúdez y Rodríguez. 1999, p. 7). Para Álvarez (1999, p. 67) las habilidades "...son estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer los conocimientos. Se forman y desarrollan a través de la ejercitación de las acciones mentales y se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas". Para Castillo (2001, p. 1) "es aquella propiedad psíquica de la instrumentación ejecutora constituida por la integración y dominio del sistema de operaciones requeridas para una acción" y para Hurtado (2005, p.15) "es saber hacer, es operar con el conocimiento. Las habilidades resultan de la sistematización de las acciones subordinadas a un fin consciente". Chirino (2002 b) acertadamente sobre las habilidades señala que se ubica en el plano psíquico del desarrollo humano y ha sido denominada como "formación psicológica", "propiedad psíquica" y "estructura psicológica", se relaciona con la esfera ejecutora de la personalidad, se corresponde con la ejecución del sistema de operaciones que la conforman, su estructura está dada por el sistema de operaciones necesarias para ejecutar una acción y son necesarias para la regulación de la actividad, la que obedece a necesidades específicas (Teoría de la actividad de Leontiev) relacionándose su dominio con las capacidades que a su vez contemplan en su estructura a las habilidades. Autores como Machado, Montes y Mena (2008) coinciden en que las habilidades se forman, desarrollan y manifiestan en la actividad y la comunicación como resultado

de la interacción continua entre las condiciones internas del individuo y las condiciones de vida externas, siendo la interacción social de vital importancia para su desarrollo; el desarrollo de una habilidad no puede desvincularse de lo afectivo en el sujeto, por lo que deben crearse situaciones de enseñanza aprendizaje que lo estimulen a ejecutar la acción propuesta para ser desarrollada como habilidad; la habilidad se forma y se desarrolla individualmente en el plano consciente del sujeto, por lo que la planificación y organización del trabajo por el profesor debe tener en cuenta la orientación y graduación de las actividades acorde a sus necesidades y posibilidades individuales; y su formación y el desarrollo se produce a partir de la socialización de la persona, que posee las potencialidades para desarrollarse, pero que sólo puede lograrlo a través de su integración al medio social humano.

- **Habilidades digitales:** son consideradas básicas en el modo de actuación de los profesionales en el siglo XXI motivado por factores socioeconómicos tanto de carácter local, nacional e internacional, el creciente volumen de información a procesar y el desarrollo acelerado de las tecnologías emergentes, en particular las TIC. Los individuos que las posean una cultura informática estarán en mejores condiciones para desenvolverse como sujetos socializados, lo que se socia a poseer habilidades digitales. Junto a las habilidades científico investigativas se hace particularmente necesario desarrollar en el futuro profesional graduado de la UCI habilidades digitales que le permitan en el plano personal, académico y profesional, el acceso y gestión de los datos, información y conocimientos y la solución de problemas de su profesión utilizando las TIC.

- Integración de las TIC al proceso de enseñanza- aprendizaje: Proceso en el que se logra establecer una armónica y adecuada coordinación e interdependencia de las TIC con los componentes en el transcurso del proceso de enseñanza- aprendizaje lo que implica un salto cualitativo en el proceso.
- *Mobile learning* o aprendizaje móvil: Nueva forma de educación creada a partir de la conjunción entre el *e-learning* y la utilización de los dispositivos móviles inteligentes (*smart mobile devices*) como los *pda`s*, *smart phones*, *ipods*, *pocket PCs*, teléfonos móviles 3G y consolas. Se fundamenta en la posibilidad que nos ofrecen estos nuevos dispositivos de combinar la movilidad geográfica con la virtual, lo cual permite el aprender dentro de un contexto, en el momento en que se necesita y explorando y solicitando la información precisa que se necesita saber.
- Mediación pedagógica es (...) un tipo de influencia en la que ciertas variables intervienen en el curso del desarrollo de la persona y de los procesos implicados en este, lo mediatizan. Esta influencia puede expresarse en la estructuración de ayudas, que posee diferentes grados y se expresa en diferentes ámbitos o niveles, para ir incorporando pistas, indicaciones y sugerencias, hasta llegar, si es necesario, a los propios modelos desplegados de las formas de pensar, de actuar y sentir (...) Castellanos (2002, p. 65)
- Método Delphi: Se clasifica dentro de los métodos cualitativos o subjetivos de pronóstico. La capacidad de predicción del Delphi se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos. Generalmente se emplean cuatro fases para asegurar la calidad de los resultados: formulación

del problema, elección de expertos, elaboración y lanzamiento de los cuestionarios, y desarrollo práctico y explotación de resultados.

- Modelo: No existe unidad en la definición del término “modelo” ni en la clasificación de sus representaciones materiales en la literatura consultada. En las investigaciones pedagógicas se aprecian incongruencias y contradicciones en las definiciones del concepto de modelo que llevan a establecer distintos componentes. V. Sierra desde el punto de vista de la metodología de la investigación científica plantea que el modelo es una representación ideal del objeto o fenómeno a investigar, donde el sujeto abstrae todos aquellos elementos esenciales y las relaciones que conforman al objeto y lo sistematiza a un plano superior. El modelo teórico como idealización que hace el hombre del objeto de investigación para el esclarecimiento de la situación problemática, que tiene que resolver en el proceso de la investigación científica, se convierte en el instrumento para la optimización de su actividad científica, donde su expresión superior se encuentra en el modelo sistémico estructural. (Sierra, 2003) P. Zayas Agüero declara que modelo es la representación material o teórica de los objetos, o fenómenos, lo que permite descomponerlos, abstraer determinadas cualidades, operar y experimentar con ellos. (Zayas, 2003) Valle Lima lo define como una representación de aquellas características esenciales del objeto, de cómo puede ser cambiado e implementado, así como evaluado, lo que permite descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades con vistas a la transformación de la realidad. (Valle, 2010)

- Objeto de aprendizaje: "es un recurso digital estructurado que puede ser utilizado para alcanzar un objetivo de aprendizaje." (Gil, 2011)
- Principios: son "las regularidades más generales y esenciales que caracterizan el proceso o fenómeno en estudio y que guían la dirección de la transformación de éste". (Valle, 2012) Los principios actúan como elementos reguladores y normativos de la conducta heurística y como eslabones conducentes a totalidades superiores y más complejas, tanto en expresión teórica como la práctica que rige la conducta de los hombres en su actividad creadora y transformadora. En este sentido, los principios actúan como guía de las metas que el hombre debe lograr a través de su actividad, para la transformación y creación de lo nuevo, proceso a través del cual el hombre no solo transforma el medio sino se auto transforma de ahí su función axiológica. (Valle, 2012)
- Red social: Son redes conformadas para compartir información, caracterizados porque sus miembros imponen la sinergia en la red. Entre las más conocidas están Twitter, Facebook y Youtube.
- Repositorio: Almacén de recursos en un servidor de la red, regularmente dispone de metadatos sobre los recursos y de servicios para la búsqueda, localización y recuperación de la información.
- Seguridad informática: Asumida como el conjunto de medidas administrativas, organizativas, físicas, técnicas, legales y educativas, dirigidas a prevenir, detectar y responder a las acciones que pongan en riesgo la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información que se procesa, intercambie, reproduzca o conserve a través de las TIC juega un papel relevante en los EVIC.

- Sistema: “conjunto de componentes lógicamente interrelacionados que tienen una estructura y cumple ciertas funciones con el fin de alcanzar determinados objetivos”. (Valle, 2012).
- Tecnología educativa: Se entiende como un modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una más efectiva educación. (AECT, 1997).
- Tecnologías y pedagogías emergentes: (Veletsianos, 2010: 3 - 4 y 2011:6) la define como tecnologías emergentes aquellas “herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación. Además, las tecnologías emergentes (“nuevas” y “viejas”) son organismos en evolución que experimentan ciclos de sobre expectativa y, al tiempo que son potencialmente disruptivas, todavía no han sido completamente comprendidas ni tampoco suficientemente investigadas.” J. Adel y L. Castañeda señalan que “las tecnologías emergentes en educación pueden ser nuevos desarrollos de tecnologías ya conocidas o aplicaciones a la educación de tecnologías bien asentadas en otros campos de la actividad humana. De la misma forma, en el caso de las pedagogías emergentes, las ideas sobre el uso de las TIC en educación pueden suponer visiones inéditas de los principios didácticos o, como suele ser más habitual, pueden beber de fuentes pedagógicas bien conocidas.” (Adell y Castañeda, 2012) G. Attwell y J. Hughes por su parte, abordan las “teorías pedagógicas” que, según ellos,

configuran los nuevos procesos de enseñanza- aprendizaje mediados con TIC.
(Attwell y Hughes, 2010)

- **Weblog, blog o bitácora:** es un sitio Web formado por artículos (posts) de uno o varios autores, en orden cronológico inverso. Un edublog es un sistema formado por los blogs de los estudiantes y del profesor que incluye como componentes: artículo o post, categorías/etiquetas (tags), comentarios, suscripción al contenido (sindicación), búsquedas, enlace permanente (permalink), enlace inverso (trackback), y lista de enlaces favoritos (blogroll). Las posibles estructuras de comunidades en blogs son blogocéntrica (alrededor del profesor), temáticas (alrededor de la asignatura o área) y autónomas (alrededor de la tecnología).
- **Wikis:** es una Web con historial de versiones en Internet en el que todos pueden crear, modificar y enlazar páginas Web sin herramientas adicionales ni conocimientos de HTML. Los wikis en la educación pueden maximizar la interacción, los beneficios de la palabra escrita (tales como reflexión, revisión, publicación y atestiguar resultados escritos acumulativos), favorecer la participación, facilitar que los usuarios creen y editen páginas en un sitio Web y promover la publicación del contenido por usuarios no técnicos, funcionan en tiempo real, permiten colaborar de modo síncrono y asíncrono, están basados en texto, el formato de hipertexto permite mucha concentración sobre el texto en sí (contenido y proceso), permiten la construcción pública del documento (autoría distribuida), promueven la negociación, permiten la edición colaborativa de documentos o edición abierta, y la toma de decisiones no jerárquica sobre lo que permanecerá publicado, así como su coautoría es compleja tanto en el mundo real

como en el virtual dado que los autores son habitualmente anónimos. Entre los usos de los wikis están interactuar y colaborar dinámicamente con el estudiante, compartir ideas, crear aplicaciones, proponer definiciones, líneas de trabajo para determinados objetivos, recrear o hacer glosarios, diccionarios, libros de texto, manuales y repositorios de aula (wikis interclase), ver el historial de modificaciones permitiendo al profesor evaluar y calificar la evolución, crear una historia colectiva, generar estructuras de conocimiento colaborativo compartido que potenciará la creación de "círculos de aprendizaje", integración dentro de los edublogs dado que aunque distintos en su concepción son complementarios, y mayor nivel de compromiso en la construcción de conocimientos. Entre que las wikis más conocidas están Wikipedia, Wikillerato y Gleducar. Existen distintos tipos de wikis según la tecnología y soporte usado: aplicaciones clásicas que se instalan en el servidor como tipo MediaWiki, DokuWiki y PhpWiki, aplicaciones híbridas o más avanzadas en su concepción como JSP Wiki y iddlyWiki, y aplicaciones wiki en Web como Wikia y Wikispaces.

ANEXO 2 SOBRE EL MODELO DE FORMACIÓN, EL PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA INGENIERÍA EN CIENCIAS INFORMÁTICAS EN LA UCI Y LA DISCIPLINA PRÁCTICA PROFESIONAL EN LA UCI

a) MODELO DE FORMACIÓN

Desde el punto de vista pedagógico se constituyen en principios del modelo de formación de la UCI en un proceso centrado en el aprendizaje los siguientes:

1. Lo más importante no es lo que se enseña, sino *lo que se aprende*. El alumno es el elemento activo; el docente el *guía y orientador del proceso de aprendizaje*.
2. Los estudiantes son constructores activos de su propio proceso de conocimiento, con responsabilidad y control significativo sobre su proceso de aprendizaje, donde lo nuevo se aprende en la medida en que se vincula significativamente con lo que ya se ha aprendido.
3. Lo más importante es aprender a aprender, lo que implica la apropiación de una metodología que propicie la construcción colectiva de significados articulados entre sí y con los problemas de la realidad.
4. El aprendizaje es un proceso dinámico, pero no lineal.
5. Todos pueden aprender, pero hay factores que facilitan o retardan los procesos que los profesores deben conocer.
6. El aprendizaje implica siempre una modificación en los esquemas referenciales y de comportamiento del sujeto.
7. Es necesario respetar los estilos y los ritmos particulares de aprendizaje.
8. Se debe establecer una secuenciación flexible y contextualizada de los

aprendizajes.

9. Se debe hacer un uso intensivo y racional de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Para la implantación del modelo se declara la necesidad de:

- a) la creación de un ambiente que propicie el intercambio y la colaboración en la elaboración colectiva del conocimiento, a partir del énfasis en componentes esenciales del proceso: la tarea o actividad docente que debe enfrentar el estudiante y los modos o procedimientos mediante los cuales este puede estructurar y organizar su actividad.
- b) la flexibilidad del currículo.
- c) un enfoque inter, multi y transdisciplinario de la estructura curricular con vinculación precisa con los ejes formativos de producción e investigación.
- d) la orientación a los componentes directrices: formación integral, calidad y excelencia.

El enfoque centrado en el aprendizaje establece dos líneas de objetivos:

- Los que se relacionan con el aprendizaje de los contenidos curriculares. El contenido a abordar debe ser potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista de la estructura lógica de la disciplina o área como desde la perspectiva de las características del estudiante.
- Los que corresponden al proceso de aprender a aprender, a través del uso adecuado de métodos de pensamiento y de análisis de la realidad. Impulsar el potencial de aprendizaje y de la inteligencia potencial. Tendencia a dar más importancia a los procedimientos que a los contenidos, tratando de que los

estudiantes adquieran herramientas para aprender.

En cuanto al diseño e implementación de los medios de enseñanza y aprendizaje:

- Su empleo ha de dar respuesta a los objetivos planteados en la asignatura.
- Su empleo debe estar previsto e integrado en la planificación de la asignatura.
- Debe ser factible la integración de los medios de enseñanza y aprendizaje en los diseños de las actividades formativas concebidas por los profesores.

La evaluación centrada en el aprendizaje en el modelo de formación de la UCI se debe caracterizar por:

- Enfatizar la necesidad de la promoción del aprendizaje a través de la evaluación, ponderando la función formativa y la retroalimentación sobre la función sumativa y la calificación.
- Alta adecuación entre el sistema de evaluación, los objetivos perseguidos y las actividades de aprendizaje planificadas.
- Asume que los docentes conocen con profundidad los instrumentos de evaluación y los preparan en forma adecuada para poder aplicarlos en el aula y el entorno virtual de aprendizaje.
- Realizada en un clima de enseñanza dinamizador del aprendizaje: aprendizaje activo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje situado, aprendizaje cooperativo, aprendizaje a través de proyectos, en entornos de aprendizaje con soportes tecnológicos.
- Es un factor dinamizador en el proceso de enseñanza aprendizaje; trascendiendo el enfoque de medida para la evaluación del aprendizaje.

- Involucra a los estudiantes en la evaluación de los resultados de su aprendizaje (evaluación por pares, auto evaluación, co-evaluación, hetero-evaluación)
- Uso de variedad de metodologías activas de evaluación, creando una tipología propia a partir de la participación activa de los estudiantes desempeñando los roles correspondientes en la industria del software.

b) PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN CIENCIAS INFORMÁTICAS DEL MES

El Plan de Estudios de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, se concreta a partir del perfeccionamiento del Plan de Estudios “C” de Ingeniería Informática, que había sido objeto de varias modificaciones a partir de su instauración en 1991. La nueva reforma se materializó al fundarse en el año 2002, la UCI como parte de un conjunto de acciones importantes que llevó a cabo el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) con el fin de brindar respuesta a las necesidades de desarrollo social en el país.

A partir de la experiencia previa de la Universidad, se elaboró el Plan de Estudios “D”, defendido el 6 de junio de 2014. Las premisas de este plan estaban dirigidas, en primer lugar, a la informatización de la sociedad y la modernización informática de procesos y entidades del país en función de mejorar los productos y servicios a favor del desarrollo económico-social, al papel correspondiente a la industria cubana del software en la actualización del modelo económico del país y a las tendencias internacionales en el desarrollo informático y su relación con otras tecnologías emergentes en la enseñanza universitaria cubana.

Uno de los elementos más importantes en el desarrollo del currículo de la UCI, ha sido su carácter de universidad y empresa, de convertir la Universidad en un centro de nuevo tipo, de alcance nacional, de características atípicas y tareas concretas en el proyecto de informatización de la sociedad cubana, con énfasis en la producción de software. En el centro de este currículo está la integración de sus procesos fundamentales: la formación, la producción y la investigación.

Como parte del proceso de mejora del Plan de Estudios se ha laborado en la adecuación del ciclo básico con la inclusión de asignaturas específicas que aseguran la formación necesaria para este tipo de ingeniería y se han realizado transformaciones importantes en disciplinas como: Inteligencia Artificial, Ciencias Empresariales, Ingeniería y Gestión de Software y Sistemas Digitales, con el propósito de lograr productos con mayor valor agregado, garantizar la formación orientada a las necesidades de reingeniería de procesos, a las tecnológicas de *hardware*, mantenimiento y soporte de sistemas y de seguridad informática; que constituyen un eslabón esencial en la formación de este profesional para nuestro país.

En cuanto al modelo del profesional el Plan de Estudios “D” de Ingeniería en Ciencias Informáticas del MES se señala:

1.2. Objeto de la profesión.

La carrera ICI forma profesionales integrales, comprometidos con la Patria y con el desarrollo del modelo socialista cubano, cuya función esté asociada al desarrollo de la Informatización de la Sociedad Cubana desde tres aristas importantes: el desarrollo de la industria de software nacional, las transformaciones de procesos

en las entidades para asumir su informatización y el soporte necesario para su mantenimiento. Estas necesidades están en concordancia con el nivel alcanzado en la informatización de la sociedad, los objetivos que se proponen el país, las tendencias internacionales y los problemas profesionales actuales y futuros. El ingeniero en ciencias informáticas tiene como objeto de la profesión el proceso de informatización de la sociedad; entendiéndose como tal, la introducción, de forma gradual, masiva y planificada, de las tecnologías de la información y las comunicaciones en todas las esferas de la sociedad, con el objetivo de incrementar la eficiencia y eficacia en todos los procesos y en aras lograr el aumento en la calidad de vida de los ciudadanos.

1.3. Campos de acción

El campo de acción del ingeniero en ciencias informáticas está constituido por tres áreas de conocimientos interrelacionados:

1. Ingeniería de software y Programación.
 - a. Representación y procesamiento de la información y del conocimiento: modelación, estructura de datos, bases de datos, bases de conocimientos, procesos algorítmicos o heurísticos, programación, técnicas de inteligencia artificial.
 - b. Metodologías de desarrollo de software.
 - c. Reingeniería de procesos para la gestión de la información y el conocimiento y de investigación científica.
2. Inteligencia organizacional.
 - a. Teoría de Sistemas, Teoría de la Información.

b. Inteligencia de negocios, Proceso de desarrollo orientado a servicios, Gestión de procesos de negocios. Arquitectura.

3. Tecnologías de la información.

a. Arquitectura de computadoras y redes, periféricos, interfaz de comunicación hombre-máquina, teleinformática y sistema de operación.

b. Seguridad y ética informática

Dada la amplitud y diversidad de las áreas de aplicación de la informatización, algunos componentes del campo de acción pueden ser desarrollados tanto en currículo propio como en el optativo, en función de las prioridades que establezca la política de informatización de nuestro país; tanto en el orden interno, como para la exportación de software y servicios informáticos.

1.4. Modos de actuación

Los modos de actuación del ingeniero en ciencias informáticas están asociados a los procesos del desarrollo de la informatización de la sociedad en sus tres direcciones fundamentales:

- Diagnóstico y transformación de procesos en las entidades para su informatización.
- Diseño, desarrollo y explotación de sistemas y servicios informáticos.
- Diseño y explotación de tecnologías de la información.

1.5. Esferas de actuación.

La esfera de actuación del ingeniero en ciencias informáticas debe abarcar un amplio espectro de organizaciones, donde se haya acometido o se esté trabajando por implementar un proceso de informatización de sus procesos, como soporte a la

toma de decisiones y la gestión; puede abarcar también organizaciones de producción de software y servicios informáticos a gran escala.

c) DISCIPLINA PRÁCTICA PROFESIONAL EN LA UCI

La disciplina Práctica Profesional planificado para 1372 horas incluye las asignaturas de Introducción a las ciencias informáticas, Metodología de la Investigación Científica, y las de Práctica Profesional del tercer al noveno semestre. A las asignaturas de Práctica Profesional les corresponde el 91 % de fondo de tiempo planificado para la disciplina y a la asignatura metodología de la investigación le corresponden 32 horas.

La práctica profesional en la carrera ICI se propone garantizar el espacio de integración del conocimiento asimilado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de actividades prácticas de investigación y producción en el desarrollo de sistemas informáticos y de software con una formación orientada a la actividad de producción y desarrollo por medio de la asimilación de los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñarse en los distintos modos de actuación expresados en el modelo del profesional.

Con la introducción del Modelo de integración Formación – Producción – Investigación se crean las condiciones para que la Práctica Profesional pueda concretar los objetivos y el diseño que la convierten verdaderamente en la Disciplina Principal Integradora del plan de estudio de la carrera.

El ciclo básico de la disciplina está orientado al desarrollo de las habilidades y los conocimientos técnicos que constituyen la base para el desarrollo de las competencias profesionales. El otro ciclo denominado profesional comprende la

integración de la formación, la producción y la investigación con el desarrollo de habilidades investigativas y profesionales que son la base de las competencias técnicas y genéricas, en el ejercicio de roles profesionales, como parte de equipos de trabajo que ejecutan proyectos reales de desarrollo de software, en una organización industrial.

La Práctica Profesional potencia el desempeño de los estudiantes en proyectos de producción reales, favorece el hecho de que puedan integrar toda la preparación recibida en el ciclo básico a la solución de tareas correspondientes al rol que ejecutan en el equipo de trabajo, desarrollando las competencias genéricas y profesionales asociadas a ese rol, completando de esta forma su formación profesional, al tiempo que aprende a comportarse en un ambiente propio del entorno laboral de la profesión.

Es de vital importancia que el estudiante adquiera un conjunto de habilidades científico - investigativas que le permita desarrollarse en un medio de alta tecnología, donde las investigaciones que realicen surjan de las propias necesidades de su vínculo laboral y se apliquen los resultados en este, asumiendo valores, actitudes y modos de actuación que le posibiliten no solo ser un profesional competente, sino también comprometido con el proyecto social y responsable, tal como se expresa en el Modelo del Profesional.

Entre sus objetivos educativos podemos destacar:

- Ejercer de forma comprometida y competente las actividades propias de la especialidad informática definidas en el Modelo del Profesional, consolidando un estilo de trabajo que propicie una actuación creativa y responsable para

solucionar problemas profesionales, considerando las limitaciones materiales del medio y defendiendo los principios éticos, morales, políticos y culturales cubanos.

- Desarrollar la autosuperación como medio para la actualización permanente en los avances de la ciencia y la técnica en el campo profesional, utilizando las TIC para la búsqueda y consulta de materiales en idiomas inglés y español, y la aplicación de métodos de investigación científicos.

Y en cuanto a sus objetivos instructivos:

- Integrar los conocimientos y habilidades desarrollados en las diferentes disciplinas, así como en las acciones que complementen su formación, como: capacitación y entrenamiento; en la solución de tareas y problemas propios del ejercicio de la profesión y en su desempeño en la producción e investigación, en las diferentes esferas de actuación de las ramas de las ciencias en la especialidad informática.
- Acumular evidencias que reflejen su avance en la formación profesional a través de la ejecución de actividades prácticas desde su vinculación en proyectos productivos y de desarrollo, desde el accionar en los procesos investigativos, formativos y de producción.
- Utilizar correctamente la comunicación oral y escrita en su proceder docente y laboral, apoyados en actividades de transferencia de información, la solución de problemas, los trabajos integradores y otras de carácter interactivo.
- Desarrollar adecuadamente trabajo técnico y científico investigativo, mediante su ejecución práctica y utilizando la metodología de la investigación

científica en el proceso de formación profesional.

El sistema de conocimiento de la disciplina lo componen los contenidos del resto de las disciplinas de la carrera, con especial importancia e incidencia los contenidos técnicos de las disciplinas de la especialidad, así como los contenidos relacionados con las asignaturas Introducción a las Ciencias Informáticas y Metodología de la Investigación Científica.

El sistema de habilidades abarca:

- Comunicarse adecuadamente de manera oral y escrita.
- Realizar búsquedas bibliográficas e informes.
- Estructurar adecuadamente un informe científico-técnico.
- Documentar sistemas de programas.
- Aplicar los conocimientos recibidos en las diferentes asignaturas de la carrera y durante los entrenamientos, en la solución de problemas.
- Desarrollar sistemas informáticos con nivel profesional.
- Desarrollar capacidades para el trabajo en equipo.

Aplicar Normas de Calidad y Estándares en el proceso de desarrollo de software.

- Valorar la repercusión de los avances de la ciencia y la técnica en el desarrollo de proyectos informáticos.

El sistema de valores de la disciplina tributa a los declarados en el modelo del profesional para la carrera. Se establecen valores morales, políticos-ideológicos y profesionales propios de la rama informática como el trabajo coordinado y en equipo, la creatividad, la sinceridad, la honestidad, la solidaridad, la calidad y

otros como la ética, la discreción y la seguridad de la información.

Entre los objetivos educativos de las asignaturas Practica Profesional del 5to. al 9no. semestre de la disciplina Práctica Profesional del Programa Analítico del Departamento de Ingeniería y Gestión de Software se plantea:

“Consolidar un estilo de trabajo que propicie una actuación independiente y creativa para la solución de los problemas que enfrentará, ejecutando planes de acción pertinentes e innovadores, considerando las limitaciones que existan en el medio en que se desenvuelva.”

En los contenidos a partir del 6to. semestre se incluyen técnicas para la solución de problemas informáticos con bajo nivel de complejidad y en sus indicaciones metodológicas se señala que la forma organizativa de esta asignatura es la práctica profesional. El estudiante debe estar vinculado a un proyecto productivo o de investigación, lo cual se materializa a través del desempeño de un rol de un proyecto productivo o la vinculación a un grupo de investigación bajo el control y la evaluación del proceso docente del estudiante por el profesor,

Todo lo anterior releva la actualidad, relevancia y necesidad de estudiar el proceso de formación científico investigativa y contribuir a su perfeccionamiento.

Las asignaturas de Práctica profesional donde se concentra la investigación se ubican en el 4to año de la carrera y se orientan a la producción de software, denominándoseles Proyecto de Investigación y Desarrollo V y VI.

Las asignaturas de Práctica profesional de la carrera están muy vinculadas en desarrollo de software. Una de las mayores deficiencias en la práctica de construcción de software es la poca atención que se presta a la discusión del

problema en el que interviene comúnmente un colectivo multidisciplinario que trabaja a partir de un problema planteado por un cliente. Particulares importancias tienen las metodologías y modelos del proceso software de su desarrollo.

Numerosos autores han abordado los modelos de software. Entre los cuales se citan a y Sommerville (2010), Dutoit (2011) y Presman (2002; 2010).

En la producción del software en los CD de la UCI se emplea como herramienta web para soportar el ciclo de vida de un sistema informático, el Redmine, una suite que provee un conjunto de funcionalidades, entre las cuales se encuentra, la orientación y evaluación de tareas productivas. La gestión de proyectos de software en Cuba se ha convertido en un área clave para la mejora de los procesos productivos y la toma de decisiones en las organizaciones. Para el monitoreo y control de un proyecto existen modelos y estándares de mejora de procesos que proporcionan directrices, reglas y métodos. Pero dado su carácter genérico las organizaciones deben precisar sus metodologías de trabajo, las técnicas y las herramientas a utilizar como parte de su responsabilidad en implementarlos. El proceso de monitoreo y control de proyectos de la Guía PMBOK y el modelo CMMI de mejora de procesos en las que basa su funcionamiento la Suite de Gestión de Proyectos Xedro-GESPRO que implementa las buenas prácticas sugeridas por los estándares de mejora de procesos y ha sido utilizada en la UCI como soporte a su Programa de Mejora de Procesos.

GESPRO versión 14.05 incluye un Cuadro de Mando Integral (CMI) (Kaplan y Norton, 2002) para el control de portafolios de proyectos y proyectos independientes.

Incluye indicadores que facilitan conocer el estado del proyecto y la organización con relación al rendimiento de la ejecución (IRE), rendimiento de la planificación (IRP), rendimiento de los costos (IRC), la eficacia (IREF), la logística (IRL), los recursos humanos (IRHH) y la calidad de los datos (ICD) (Lugo García J.A. y otros (2013)

Otra herramienta tecnológica de apoyo al control de proyectos de software se desarrolló por el Complejo de Investigaciones Tecnológicas Integradas (CITI) implementada sobre las tecnologías: TFS y SharePoint, además de un portal web desarrollado sobre .NET. Constituye un sistema informático integrado con un tablero de control que proporciona diferentes vistas de reportes e indicadores como IRP, IRC y métricas específicas para el monitoreo y control de proyectos y recursos humanos.

En el caso del pregrado a los efectos de evaluar el proceso de formación y en particular la formación investigativa resultó necesario la implementación de un cuadro de mando integral (CMI) que transforme los objetivos en indicadores de desempeño y proporcione un marco de trabajo, una estructura y un lenguaje para comunicar el estado y progreso del proyecto, el proceso de formación y la estrategia a seguir. El CMI debe ser utilizado como un sistema de comunicación, de información y de formación, y no solo como un sistema de control. Ello nos lleva a la necesidad de incorporar indicadores pedagógicos y en particular los relacionados con la formación investigativa.

Como estrategia a seguir los indicadores de desempeño deben ser monitoreados y controlados por cortes planificados en el proyecto que muestren el estado real del proyecto con relación a la línea base previamente establecida para la toma de

decisiones, garantizando el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la formación.

El monitoreo y control de proyectos y de la formación apoyado por las TIC introduce un cambio de estilo de dirección en la interacción entre los estudiantes del equipo de proyecto, los docentes/tutores, directivos y las partes interesadas. Este proceso debe ir apoyado por el uso de herramientas informáticas que implementen técnicas para el análisis de comportamientos, realizar diagnóstico y establecer pronósticos y tendencias, con el propósito de obtener los elementos necesarios para la toma de decisiones en el marco de una gestión de la formación y proyecto eficaz.

Para motivar la mejora, las lecciones aprendidas se deben documentar a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Estas deben generar información para mejorar la gestión y toma de decisiones de futuros proyectos, quedando archivadas en una base de conocimiento de la organización. Las bases de conocimiento deben contener funcionalidades necesarias para la recolección, organización recuperación de la experiencia acumulada mediante el uso de las TIC.

ANEXO 3 ENTREVISTAS INDIVIDUALES Y GRUPALES

Objetivo: Para el diagnóstico de variable de estudio al inicio de la investigación.

En las entrevistas grupales participaron profesores, tutores, directivos y estudiantes y en las individuales profesores, tutores y directivos.

Estimado entrevistado:

En la UCI está desarrollando una investigación sobre el proceso de virtualización de la formación de habilidades investigativas, entendido esto como el conjunto de acciones que deben garantizar, desde lo pedagógico, lo social y lo tecnológico, el tránsito de la modalidad presencial tradicional a la incorporación de la modalidad virtual. Ud. ha sido seleccionado para ser entrevistado de forma individual o como parte de un colectivo. Le pedimos que analice detenidamente cada aspecto encuestado y las evalúe con sinceridad siguiendo una escala ordinal que va desde pobre adecuado a Muy adecuado. Valoramos mucho de antemano su colaboración.

Gracias.

Datos del entrevistado

Nombre del entrevistado o grupo entrevistado: _____

Marque con una X la columna de evaluación en correspondencia con los criterios aportados por el entrevistado o el consenso logrado por el grupo entrevistado.

No.	Resultados de la encuesta a 10 Tutores, siete Profesores, cinco Directivos y 35 Estudiantes	Evaluación				
		No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada
1	Sobre la DIMENSIÓN FORMACIÓN, PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN					
1.1	Trabajo metodológico en la formación, producción e investigación en correspondencia con el dominio del modo de actuación profesional					
1.2	Dirección de los colectivos pedagógicos y su integración con los especialistas de los CD y tutores.					
1.3	Relaciones profesores- tutores – estudiante- grupo (de estudiantes, de investigación y de CD).					
1.4	Uso de los espacios de tutoría presencial y virtual en la práctica profesional.					
1.5	Formación de las habilidades investigativas de los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> –Para la obtención del conocimiento científico; –Para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo; –Para la evaluación del trabajo científico –Habilidades investigativas integradoras 					
1.6	El modo de actuación profesional de los estudiantes en los centros de desarrollo.					
1.7	Estrategias de aprendizaje para el proceso teórico-práctico de la investigación.					
1.8	Preparación para el uso de las TIC, en particular los EVIC, EVEA y otros recursos educativos.					
1.9	Virtualización de la FHI en la DPP.					

2	DIMENSIÓN TECNOLÓGICA					
	Disponibilidad de:					
2.1	Herramientas de gestión de la información, proyectos, desarrollo de software y para el control y evaluación del proceso de formación profesional					
2.2	Recursos digitales para el desarrollo de las actividades de formación investigativa.					
2.3	Recursos para la comunicación grupal, sincrónicos y asincrónicos, para la formación investigativa					
2.4	Recursos tecnológicos disponibles para la formación investigativa. (laboratorios de informática, internet, pizarras digitales, móviles, computadoras personales de escritorios, laptop y tabletas)					
2.5	Redes de computadoras e Internet.					
2.6	Entornos virtuales para la enseñanza – aprendizaje EVEA					
2.7	Entornos virtuales para la investigación científica EVIC					
2.8	Infraestructura de red, comunicación y puestos de trabajo					
3	DIMENSIÓN ORGANIZATIVA					
3.1	Aplicación de resoluciones, normas y procedimientos de la práctica profesional.					
3.2	Actividades para la formación de valores relacionados con la actividad científica.					
3.3	Gestión de recursos humanos					
3.4	Gestión de la Seguridad informática					
3.5	Gestión de los servicios de la infraestructura tecnológica					
3.6	Gestión de la comunidad educativa virtual					
3.7	Organización de Formación- producción y su vinculación con los CD.					
3.8	Organización de la producción de recursos educativos					
3.9	Organización de la actividad científico-investigativa					
3.10	Estrategia institucional de implantación de la virtualización de la formación					

RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

Cada indicador se evalúa en una escala de 0 a 4 puntos.

- Muy Adecuada -4 puntos
- Adecuada - 3 puntos
- Poco Adecuada - 2 puntos
- Pobre -1 punto
- No evaluada

Resultados de la observación

Se realizaron 11 entrevistas grupales y 10 individuales con el objetivo de abarcar a la mayor parte de los encuestados donde se midieron 27 indicadores en cada una.

El resultado por dimensiones fue:

No.	INDICADOR	CANTIDAD					
		No evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada	Total
I	Sobre la dimensión pedagógica		25	117	40	7	189
	Frecuencia porcentual	0	13,23	61,90	21,16	3,70	
II	Sobre la dimensión tecnológica		5	56	94	13	168
	Frecuencia porcentual		2,98	33,33	55,95	7,74	
III	Sobre la		36	109	62	3	210

	dimensión organizativa						
	Frecuencia porcentual		17,14	51,90	29,52	1,43	

En la siguiente tabla se refleja la evaluación de indicadores

Escala	Total de indicadores evaluados - <i>Tie</i>
Muy Adecuada -4 puntos	23
Adecuada - 3 puntos	196
Poco Adecuada - 2 puntos	282
Pobre -1 punto	66
No evaluado	0
<i>Ti</i> - total de observaciones evaluadas	567

En el cálculo del índice de calidad *Igc*, se utilizó la siguiente fórmula:

$$Igc = \frac{4(Tie\ de\ 4) + 3(Tie\ de\ 3) + 2(Tie\ de\ 2) + Tie\ de\ 1}{4Ti}$$

Ci: cantidad de indicadores= 27

Ti: total de observaciones= 567

$$Igc = \frac{4(23) + 3(196) + 2(282) + 66}{4(567)} = 0,67$$

Los índices de calidad representan valores que oscilan entre 0 y 1, que representará una mejor calidad en la medida que se aproxime a 1 y peor en tanto se acerque a 0.

Para la clasificación del índice de calidad, se tuvo en cuenta los siguientes intervalos en los que oscilan los valores para poder otorgar las categorías.

Valores del <i>Igc</i>	Categoría
0,8 -1	Muy Adecuada
0,7 – 0,79	Adecuada
0,6 – 0,69	Poco Adecuada
Hasta 0,59	Pobre

Los *Igc* alcanzado fue de 0,67 que corresponde con la categoría de POCO ADECUADO.

ANEXO 4 ENCUESTA A LOS PROFESORES, TUTORES, ESTUDIANTES Y DIRECTIVOS DE LA UCI

Objetivo: Para el diagnóstico de variable de estudio al inicio de la investigación y para validar el modelo propuesto.

Cuestionario orientado a profesores, tutores o directivos

Estimado profesor, tutor o directivo:

En la UCI está desarrollando una investigación sobre el proceso de virtualización de la formación de habilidades investigativas, entendido esto como el conjunto de acciones que deben garantizar, desde lo pedagógico, lo social y lo tecnológico, el tránsito de la modalidad presencial tradicional a la incorporación de la modalidad virtual. Ud. ha sido seleccionado para ser encuestado. Le pedimos que analice detenidamente cada aspecto encuestado y las evalúe con sinceridad siguiendo una escala ordinal que va desde pobre adecuado a Muy adecuado. Valoramos mucho de antemano su colaboración.

Gracias.

Datos del encuestado

1. Nombre del entrevistado: _____
2. Categoría docente: _____
3. Grado Científico: _____
4. Especialidad: _____
5. Actividad fundamental que desarrolla: _____ (dirección, formación, investigación, extensión universitaria)

6. Especialidad donde imparte su docencia: _____
7. Niveles de enseñanza donde ha impartido docencia: _____
8. Modalidades de enseñanza donde ha impartido docencia:
 _____ (presencial, semi-presencial y virtual)
9. Dominio de las TIC: _____ (Bajo, Elemental, Medio, Medio-Alto, Alto)
10. Habilidades en el uso de recursos educativos: _____ (Bajo, Elemental, Medio, Medio-Alto, Alto)

Marque con una X la columna de la tabla con la evaluación que seleccione.

No.	Resultados de la encuesta a 10 Tutores, siete Profesores, cinco Directivos y 35 Estudiantes	Evaluación				
		No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada
1	Sobre la DIMENSIÓN FORMACIÓN, PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN					
1.1	Trabajo metodológico en la formación, producción e investigación en correspondencia con el dominio del modo de actuación profesional					
1.2	Dirección de los colectivos pedagógicos y su integración con los especialistas de los CD y tutores.					
1.3	Relaciones profesores- tutores – estudiante- grupo (de estudiantes, de investigación y de CD).					
1.4	Uso de los espacios de tutoría presencial y virtual en la práctica profesional.					
1.5	Formación de las habilidades investigativas de los estudiantes: –Para la obtención del conocimiento científico; –Para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo;					

	<ul style="list-style-type: none"> -Para la evaluación del trabajo científico -Habilidades investigativas integradoras 					
1.6	El modo de actuación profesional de los estudiantes en los centros de desarrollo.					
1.7	Estrategias de aprendizaje para el proceso teórico-práctico de la investigación.					
1.8	Preparación para el uso de las TIC, en particular los EVIC, EVEA y otros recursos educativos.					
1.9	Virtualización de la FHI en la DPP.					
2	DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Disponibilidad de:					
2.1	Herramientas de gestión de la información, proyectos, desarrollo de software y para el control y evaluación del proceso de formación profesional					
2.2	Recursos digitales para el desarrollo de las actividades de formación investigativa.					
2.3	Recursos para la comunicación grupal, sincrónicos y asincrónicos, para la formación investigativa					
2.4	Recursos tecnológicos disponibles para la formación investigativa. (laboratorios de informática, internet, pizarras digitales, móviles, computadoras personales de escritorios, laptop y tabletas)					
2.5	Redes de computadoras e Internet.					
2.6	Entornos virtuales para la enseñanza – aprendizaje EVEA					
2.7	Entornos virtuales para la investigación científica EVIC					
2.8	Infraestructura de red, comunicación y puestos de trabajo					
3	DIMENSIÓN ORGANIZATIVA					
3.1	Aplicación de resoluciones, normas y procedimientos de la práctica profesional.					

3.2	Actividades para la formación de valores relacionados con la actividad científica.					
3.3	Gestión de recursos humanos					
3.4	Gestión de la Seguridad informática					
3.5	Gestión de los servicios de la infraestructura tecnológica					
3.6	Gestión de la comunidad educativa virtual					
3.7	Organización de Formación- producción y su vinculación con los CD.					
3.8	Organización de la producción de recursos educativos					
3.9	Organización de la actividad científico-investigativa					
3.10	Estrategia institucional de implantación de la virtualización de la formación					

Cuestionario orientado a estudiantes

Se elaboró un cuestionario especialmente orientado de los estudiantes y que contó con explicaciones adicionales en el momento de aplicar la encuesta por parte del encuestador. En dicho cuestionario se midieron los mismos indicadores que para los profesores, tutores o directivos.

Resultados de la encuesta a profesores, tutores, directivos y estudiantes de la práctica profesional

No.	Evaluación de 10 tutores y 7 profesores					Evaluación de 2 Vicedecanos y 3 directivos del centro GEYSED					Evaluación de 35 estudiantes				
	No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada	No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada	No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada
1															
1.1.1		9	8					5				25	10		
1.1.2		10	6	1				4	1			17	13	5	
1.1.3		8	9					5				10	21	4	
1.1.4		17					5					20	15		
1.1.5		10	7				1	3	1			18	17		

1.1.6			5	12					5			5	20	10		
1.1.7		17						4	1			12	18	5		
1.1.8		17					3	2				12	13	10		
1.1.9		8	7	2			2	3	0			20	10	5		
2																
2.1			12	5					3	2		5	14	16		
2.2		17							5			5	22	8		
2.3			15	2					5				15	20		
2.4				17						5			7	28		
2.5					17									5	30	
2.6		17						4	1			5	15	15		
2.7		13	4					3	2			18	17			
2.8					17					5				5	30	
3																
3.1			13	4					5			10	6	19		
3.2		13	4						5			10	20	5		
3.3		17					2	3				5	20	10		
3.4		7	5	5					5				13	22		
3.5			10	7					5				10	25		
3.6		12	5				3	2				18	12	5		
3.7			5	12				1	3	1			18	12	5	
3.8		11	6				3	2				10	20	5		
3.9			15	2				4	1			10	21	4		
3.10		10	7				3	2				22	13			

Teniendo en cuenta los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos y del intercambio con los sujetos presentes en el diagnóstico, se elaboró una matriz de triangulación metodológica, dando como resultado que desde una perspectiva integradora, la virtualización de la FHI en la práctica profesional, es Poco Adecuada.

Se pudo detectar que, al triangular la información obtenida, las principales deficiencias estaban dirigidas a:

Dimensión Formación – Producción – Investigación:

- Se carece de una estrategia que oriente como concebir desde la práctica profesional la virtualización de la formación de habilidades investigativas.
- Se carece de guías metodológicas que orienten a los tutores y profesores en el uso de recursos educativos digitales, el EVEA y el EVIC en función de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.

Dimensión Tecnológica:

- Se cuenta con una infraestructura tecnológica adecuada, entre las principales fortalezas se encuentran: Acceso a Internet por cable de fibra óptica y conexión Wifi; existencia de repositorios institucionales; plataformas para la gestión de proyectos informáticos y para la gestión de espacios virtuales de enseñanza - aprendizaje. Sin embargo, se carece de recursos educativos digitales en función de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional; y además de acciones metodológicas para el uso pedagógico e integrador de las TIC.

Dimensión Organizativa:

- Se carece de una estrategia organizativa hacia la gestión gradual y progresiva de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.
- Se encuentra limitada la organización de la producción de recursos educativos y de la actividad científico- investigativa.

Resultados de la encuesta a profesores, tutores estudiantes vinculados a la práctica profesional en el Centro GEYSED (Centro de Geoinformática y Señales Digitales) de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales de la UCI de la práctica profesional después de aplicar el modelo.

No.	Evaluación de 10 tutores, 7 profesores y 5 directivos					Evaluación de 35 estudiantes				
	No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada	No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada
1										
1.1				12	10				25	10

1.2				11	11				5	30
1.3				9	13				16	19
1.4				11	11				32	3
1.5				7	15				5	30
1.6					22			5	20	10
1.7				2	20				15	20
1.8			2	17	3				22	13
1.9				10	12				18	17
2										
2.1				18	4				3	32
2.2					22				1	34
2.3				1	21					35
2.4			2	18	2					35
2.5					22					35
2.6					22				22	13
2.7					22					35
2.8					22					35
3										
3.1				2	20				12	23
3.2					22					35
3.3			2	10	10			1	25	9
3.4					22					35
3.5			5	15	2					35
3.6				20	2					35
3.7					22				3	32
3.8					22				6	29
3.9					22				11	24
3.10				8	14					35

La valoración de Adecuada y Muy Adecuada de los indicadores medidos en cuanto a la virtualización de la FHI desde la práctica profesional permiten asegurar su validez.

Los principales logros están dirigidos a:

Dimensión Formación – Producción – Investigación:

- Diseño de acciones que orientan como concebir la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.
- Elaboración de orientaciones metodológicas a los tutores y profesores en el uso de recursos educativos digitales y del EVIC en función de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.
- La determinación de los fundamentos teórico – metodológicos que sustentan la virtualización de la formación de habilidades investigativas.
- La capacitación de profesores y tutores en cuanto a la virtualización de la formación de habilidades investigativas.

Dimensión Tecnológica:

- Se elaboraron recursos educativos digitales en función de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional; y además de acciones metodológicas para el uso pedagógico e integrador de las TIC.
- Se diseñó, implementó, desplegó y patentó un software que apoya el proceso de orientación y evaluación de tareas y actividades de aprendizaje en la práctica profesional.

Dimensión Organizativa:

- Se concibieron acciones para la gestión gradual y progresiva de la virtualización de la FHI desde la práctica profesional.
- Se organizó un equipo de educación virtual que acompaña a profesores y especialistas en el diseño, ejecución, evaluación y control de recursos educativos digitales.

La triangulación metodológica realizada evidencia resultados satisfactorios, sin embargo, se sugirió ir concibiendo una adecuación del modelo en función de los nuevos cambios que se avecinan para el 2019 o 2020 en cuanto al Plan de Estudios “E” de la carrera ICI.

ANEXO 5 ANÁLISIS DEL CAMPO DE FUERZAS EN LA UCI

El análisis del campo de fuerzas es una técnica aplicable a situaciones sociales, como resultado de la interacción entre las fuerzas opositoras (aquéllas que impiden el cambio) y las fuerzas impulsoras (aquéllas que favorecen el cambio). Ha sido utilizada para el diagnóstico de variable dependiente al inicio de la investigación, para realizar un análisis de campo de fuerzas identificando los factores que apoyan o se oponen a la virtualización de la FHI en la UCI, reforzar lo positivo y eliminar o reducir lo negativo, para recomendar el curso de acción más adecuado a ser implementado teniendo en cuenta las fuerzas impulsoras y las opositoras.

Se seleccionó un grupo integrado por 17 profesores y directivos, representativo de los departamentos encargados de la formación involucrados en la virtualización y la formación de habilidades investigativas. El autor de esta tesis actuó como moderador y explicó el proceso al grupo definiéndose:

El **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI?

El **objeto de estudio** es la virtualización de la FHI en la carrera ICI.

El **campo de acción** es la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI.

Objetivo: *Desarrollar un modelo para la virtualización* de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI y su implementación.

Objetivos específicos:

1. Determinar los fundamentos teórico - metodológicos que sustentan la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI.

2. Diagnosticar el estado actual de la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI.
3. Diseñar el modelo para la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI.
4. Implementar el modelo diseñado en función de la virtualización de la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI.
5. Valorar la validez de la implementación del modelo propuesto

Hipótesis de la investigación: Con la aplicación de un modelo para la virtualización de la FHI, caracterizado por la integración de la formación, producción e investigación y por un aprendizaje abierto, colaborativo, flexible, contextualizado, interactivo y centrado en el estudiante con el uso de entornos virtuales se favorecerá la FHI en el ciclo profesional de la DPP de la carrera ICI en la UCI.

La guía de discusión en el grupo incluyó:

- Caracterizar el estado actual.
- Identificar el estado deseado.
- Definir el cambio necesario.
- Solicitar a los participantes en la sesión del grupo que expresen sus ideas sobre las fuerzas impulsoras.
- Solicitar a los participantes en la sesión del grupo que expresen sus ideas sobre las fuerzas opositoras.
- Clasificar en orden de prioridad las fuerzas impulsoras.
- Clasificar en orden de prioridad las fuerzas opositoras.
- Acciones a tomar para minimizar las fuerzas opositoras y potenciar las fuerzas

impulsoras.

Fueron identificadas como:

Fuerzas impulsoras	Fuerzas opositoras
Interés de la dirección de la UCI y del MES de introducir la educación virtual y formar habilidades investigativas	La mayoría de los profesores están habituados a una educación presencial tradicional con pobre uso de las TIC
Motivación del claustro	Poco conocimiento de la Educación virtual y de la FHI por algunas autoridades de la universidad lo que hace que no la promuevan adecuadamente.
Disponibilidad financiera y de infraestructura tecnológica básica	Insuficiente preparación en el uso de las TIC en la Educación, en particular lo relacionado con la educación virtual y la formación de habilidades investigativas.
Colaboración con instituciones con experiencia en los temas investigados	Insuficiente desarrollo de habilidades investigativas para gestionar, crear y usar recursos educativos virtuales en el PEA.
Prestigio de la UCI dentro de las universidades de Cuba y de su modelo pedagógico y de integración de la formación, producción e investigación.	Ausencia de una base teórica-conceptual y metodológica para la integración de las TIC en la formación de habilidades investigativas.
Reconocimiento de la necesidad y posibilidad de responder a una demanda social y estatal creciente de mejora de la calidad y de las ventajas que ofrece la virtualización de la formación y en particular de la FHI	Escaso tratamiento en la superación de los profesores de temas de virtualización de la FHI, así como vinculadas al uso de las TIC.
Experiencia de algunos profesores y directivos en el uso de las TIC en la formación y en particular de la FHI y su disposición a contribuir al proceso de su virtualización.	No se cuenta con los recursos educativos virtuales necesarios para la creación y uso masivo, incluyendo entornos virtuales de formación de habilidades investigativas. Las experiencias están limitadas a iniciativas aisladas de algunos profesores cuya socialización es pobre.
	Los derechos de autor para recursos educativos digitales en línea no están suficientemente garantizados y los profesores y directivos no siempre comparten las políticas de acceso abierto a dichos recursos educativos al menos dentro de la comunidad educativa de la UCI y otros centros universitarios y de investigación.

Resultados de la aplicación del Campo de fuerza.

Se evaluaron las condiciones o “cuellos de botella” que obstaculizan el cambio para enfrentarlas de manera más puntual y estratégica. Los resultados del análisis del campo de fuerzas destacan lo siguiente:

- La valoración general de la variable dependiente reflejó por dimensiones, a partir de los indicadores evaluados:
 - Dimensión formación –producción -investigación: poco adecuada
 - Dimensión tecnológica: adecuada
 - Dimensión organizativa: poco adecuada
- Se reconoce como alcanzable y adecuado el objetivo de virtualizar la FHI en la UCI de modo que posibilite una mejora en los contenidos, la forma de construcción del aprendizaje y la comunicación entre los actores del proceso educativo; acorde con las exigencias de una educación continua orientada a aprender a aprender, flexible y abierta en cualquier lugar y momento, capaz de hacer frente al volumen creciente de informaciones y conocimientos que deben ser adquiridos, que posibilite la reducción en el tiempo de formación, y satisfaga las necesidades sociales, innovando los procesos de formación presencial y virtual. En tal sentido se recomendó iniciar en proceso de forma gradual.
- En cuanto a la infraestructura tecnológica de red y servicios que presta el criterio generalizado fue de adecuada, así como la seguridad de la red, la gestión del proceso de virtualización y el conocimiento y pertinencia de las

leyes y resoluciones sobre la Educación Superior. Con la virtualización crecerán las exigencias en este sentido y deberán potenciarse en correspondencia a ello.

- El desarrollo de recursos educativos para la modalidad presencial y virtual tendrán una incidencia positiva en la modalidad presencial y semipresencial un impacto en prácticamente en todas las áreas dedicadas a la formación, producción e investigación en la UCI.
- La importancia y necesidad de incorporar recursos educativos de calidad, en especial EVIC y vinculación al EVEA que contribuyan a orientar y guiar el PEA.
- Los profesores están motivados y requieren sean capacitados en el diseño y uso de recursos educativos para la virtualización de la formación y de la FHI en especial, para lo que deberá garantizarse la superación correspondiente.
- Elaborar de una estrategia de virtualización de la FHI en la UCI que tuviera en cuenta el análisis realizado por el grupo multidisciplinario.
- Resulta necesario mejorar y adecuar los aspectos organizativos al proceso de transformación derivado de la virtualización de la formación.

Los resultados se sometieron a la consideración del grupo desde las posiciones impulsoras y opositoras al cambio y se tomaron como un punto de partida para formularlas acciones a realizar para minimizar el impacto de las fuerzas opositoras y maximizar el efecto de las fuerzas impulsoras, lo que contribuyó a la concepción e implementación del modelo.

ANEXO 6 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE GRUPO FOCAL EN LA UCI

La técnica de Grupo focal se utiliza con el propósito de diagnosticar la variable de estudio al inicio de la investigación, contrastar el nivel de conocimiento existente acerca de la virtualización de la FHI y recabar información que sirviera para confrontar lo ya vertido en la literatura; e identificar posibles acciones emergentes en el modelo para la virtualización de la FHI en los estudiantes de la UCI.

Los miembros de los grupos focales estaban directamente involucrados en procesos sustantivos de la universidad, en especial el de formación, con vasta experiencia como profesores, tutores, directivos o en la virtualización de la formación universitaria. En su selección se garantizó la participación de los actores fundamentales y la diversidad de perspectivas. Se organizaron dos grupos focales; uno compuesto por 13 profesores de la disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, Técnicas de Programación, y Práctica Profesional procedentes de varias facultades de la UCI y el segundo compuesto por 12 profesores de estas disciplinas y directivos vinculados a la formación universitaria y el MES. Para asegurar un buen funcionamiento y resultados, actuó como monitor el autor de esta investigación, ajeno a los miembros de los grupos focales y familiarizados con los criterios propuestos. Éste dispuso de unas directrices claves a proponer para la discusión; dichas directrices se elaboraron con anterioridad a las reuniones partiendo de una amplia revisión de la literatura y fueron:

- 1.** Diagnóstico de variable dependiente al inicio de la investigación
- 2.** Nivel de conocimiento de los profesores, directivos y estudiantes
- 3.** Modos de trabajo

4. Herramientas informáticas para la virtualización de la formación de habilidades investigativas
5. Escalabilidad e interoperabilidad
6. Identificar posibles acciones emergentes como parte de la virtualización de la UCI a ser tomadas en cuenta en la elaboración de la estrategia para la virtualización de la formación de habilidades investigativas.

Los grupos desarrollaran los temas sin interferencia y libremente, a lo que contribuyó que el monitor no expuso sus opiniones durante los debates. Para facilitar el debate a los miembros de los grupos focales se les informó previamente los temas a tratar en las reuniones.

A continuación, se exponen los principales resultados obtenidos a partir de los comentarios y reflexiones de los grupos focales:

1. La valoración general de la variable dependiente reflejó por dimensiones, a partir de los indicadores evaluados:
 - Dimensión formación-producción-investigación: poco adecuada
 - Dimensión tecnológica: adecuada
 - Dimensión organizativa: poco adecuada

En particular se constató:

- 1.1 Nivel de conocimiento de los profesores, directivos y estudiantes
 - En general el dominio adecuado de la informática.
 - Poco adecuado uso del TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje: EVEA, EVIC, LMS (Learning Management System, que podría traducirse como sistemas para la gestión de aprendizaje.), tecnologías emergentes,

herramientas de comunicación en la red y de los estándares internacionales para el manejo de recursos.

- Poco adecuado en los procesos de elaboración de objetos de aprendizaje y de su empleo en la formación de habilidades investigativas
- Escasa creatividad en el diseño de actividades e interactividades relacionadas con la virtualización de la formación de habilidades investigativas.
- Capacitación en el uso de las TIC en el diseño de recursos educativos, en particular en los entornos virtuales es incompleta, poco estructurada y generalmente por iniciativa personal de los profesores.

1.2 Modos de trabajo

- Pobre trabajo colectivo y multidisciplinario en el diseño de las asignaturas.
- Los profesores de experiencia en la asignatura generalmente no están vinculados a los procesos de virtualización.
- El uso de la red para compartir recursos educativos y el trabajo colaborativo en red es escaso.
- Poco uso de las fuentes de información en Internet para ampliar los recursos educativos propios de las asignaturas y disciplinas.
- Los repositorios en la red institucional donde se conservan los recursos educativos digitales para el aprendizaje son de carácter general, no incluyen aquellos que pudieran dedicarse específicamente a la práctica profesional, con pobres contenidos y baja visibilidad lo que limita el acceso y la recuperación.

1.3 Herramientas informáticas

- Dominio en los recursos educativos para la virtualización, en especial, los repositorios, bases de datos, repositorios, bibliotecas virtuales, gestores de contenido, sistemas de gestión del aprendizaje, objetos de aprendizaje y para el trabajo colaborativo en la red.
- Las herramientas y los servicios que se brindan en la red institucional relacionado con el EVEA, los objetos de aprendizaje y los EVIC no se usan masivamente, deben ser completadas y no siempre emplean adecuadamente para estos fines.

1.4 Escalabilidad e interoperabilidad

- No se conoce o emplea adecuadamente el concepto de escalabilidad e interoperabilidad en los desarrollos de los recursos educativos.
- La reutilización de los recursos educativos digitales es pobre, con problemas de compatibilidad y acceso.

2. Identificar posibles acciones emergentes como parte de la virtualización de la formación en la UCI y la estrategia de virtualización de la formación de habilidades investigativas.

- Reconocimiento de la necesidad de potenciar el proceso de virtualización y reorganización de la institución, para incorporar la educación virtual.
- Adecuar o precisar dentro del modelo de formación de la UCI los aspectos vinculados a la FHI centrado en el estudiante, que privilegie el aprendizaje abierto, el aprendizaje en colaboración, la Aprendizaje flexible, la contextualización del aprendizaje y la interactividad.

- Necesidad de elaborar una estrategia para la virtualización de la FHI en la UCI, prestando particular atención a lo relacionado con los recursos educativos y la superación de los profesores y tutores en su uso, dado que están muy apegados a los métodos tradicionales de enseñanza- aprendizaje.
- La necesidad de que la dirección del PEA preste particular atención a los aspectos vinculados a su diseño e implementación.

ANEXO 7 RESULTADOS DEL PRE-EXPERIMENTO CON LA APLICACIÓN DE EJERCICIO INTEGRADOR A ESTUDIANTES DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE LA UCI

Este anexo está compuesto por seis temarios (tres temarios correspondientes al Proyecto de desarrollo de software de Geoinformática y tres correspondiente al proyecto de Señales Digitales). Los dos proyectos pertenecen al Centro GEYSED en el cual se aplicó la propuesta doctoral.

Los temarios están separados por proyectos pues hay estudiantes que están vinculados a la Geoinformática y otros a Señales Digitales, por tanto, su objeto de estudio es diferente; sin embargo, los temarios tienen el mismo nivel de complejidad.

Los temarios 1, están orientados al inicio del experimento.

Los temarios 2, están orientados para conocer el estado actual (a mediado del experimento) del dominio de las habilidades investigativas de los estudiantes y conocer así el nivel de efectividad de la aplicación del modelo.

Los temarios 3, están orientados para la conclusión del experimento y establecer comparaciones de los resultados obtenidos con la aplicación de los tres temarios.

Temario 1 Ejercicio integrador de la Práctica Profesional del Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED).

Nota: Temario para conocer el estado actual de habilidades investigativas de los estudiantes que inician su práctica profesional en el Centro GEYSED

Proyecto de desarrollo de software de Geoinformática.

Los Sistemas de Información Geográficas (SIG), se han caracterizado por ser herramientas útiles para el manejo, visualización y análisis de información, favoreciendo el proceso de toma de decisiones en cualquier organización. Según (Olaya, 2011) “Los SIG son la tecnología estandarte para el manejo de información geográfica, y los elementos básicos que canalizan la gestión de todo aquello que, de un modo u otro presente una componente geográfica susceptible de ser aprovechada”. Estos representan un paso superior a los mapas, ya que contienen no

solo los datos y la representación, sino también las operaciones que pueden hacerse sobre el mapa.

Entre las potencialidades brindadas por los SIG, se encuentran los mapas temáticos. Éstos permiten entender la información asociada a cualquier evento socioeconómico en aras de hacer comparaciones y dar un criterio propio acerca del evento cartografiado. Presentan características de densidad, distribución, relación o regionalización de objetos reales como la vegetación, el suelo entre otros.

Los mapas temáticos son aquellos que muestran las características estructurales de la distribución espacial de un fenómeno geográfico particular. Un mapa temático es aquel que está diseñado para mostrar características o conceptos particulares (Asociación Internacional de Cartografía , 2000). Existen en la actualidad diversos tipos de mapas temáticos entre ellos los más comunes son los mapas puntuales y los de coropletas que son utilizados para transmitir información sobre diferentes áreas geográficas.

Los mapas temáticos en la actualidad tienen disímiles usos, en Cuba existen diferentes instituciones que hacen uso de estas potencialidades, ejemplo de ello es en las empresas que transportan mercancías a todo lo ancho del país, representando mediante tematizaciones el recorrido de sus vehículos y el peso de la carga que transportan sobre ellos. También los mapas temáticos son utilizados para representar situaciones del pasado ya sean de carácter político, económico o cultural, ejemplo los mapas de carácter histórico.

En el centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la Línea de Productos de Software Aplicativos SIG, es el equipo encargado de la construcción y personalización de Sistemas de información geográfica sobre plataformas web, para diferentes tipos de negocios. Actualmente desarrolla un Sistema de Información Geográfico para la universidad, que permite la visualización, localización y consulta de objetivos socioeconómicos de la institución como edificios docentes (de residencia), plazas, manzanas, consultorios, cajeros, áreas deportivas, cafeterías, entre otros. Sin embargo, este software no cuenta con un mecanismo de análisis que represente la información asociada a indicadores estadísticos, potencialidad de los SIG que contribuye considerablemente a la toma de decisiones.

Los directivos en la universidad actualmente obtienen la información para la toma de decisiones de diferentes fuentes, esto implica la utilización de varias herramientas para su procesamiento y análisis, entre las que se incluyen generalmente las del paquete Office, tal es el caso cuando se refiere a los datos de los inmuebles pertenecientes a la universidad o el área de la residencia. Esta forma de comprensión de los datos es costosa en tiempo y esfuerzo, y da la posibilidad de introducir errores e impide evaluar cómo está distribuido determinado indicador en un área específica.

Por lo antes expuesto se identifica como **problema de la investigación**: ¿Cómo favorecer el proceso de toma de decisiones de los directivos que laboran en la Universidad de las Ciencias Informáticas a través de la utilización del SIG_UCI v3?0?

El **objeto de estudio** son los mapas temáticos en Sistemas de Información Geográfica, enmarcado en el **campo de acción**: la creación de mapas temáticos en

el Sistemas de Información Geográfica para la Universidad de Ciencias Informativas v3.0.

Partiendo de la situación problemática anterior y del problema científico; objeto de estudio y campo de acción declarados.

- Proponga un Tema y Título para la investigación
- Declare que tipo de paradigma de la investigación usted emplearía y justifique su selección.
- Formule el objetivo general y la hipótesis de la investigación.
- Determine las variables de la investigación y proponga una operacionalización de la hipótesis.
- Teniendo en cuenta la coherencia entre los elementos del diseño teórico metodológico de la investigación científica, formule las tareas de la investigación u objetivos específicos; e identifique los métodos científicos y técnicas de recopilación de datos a emplear en la investigación.
- Seleccione que técnicas de procesamiento estadístico usted emplearía, así como la herramienta estadística.
- Mencione que gestor bibliográfico emplearía y cuales revistas académicas usted consultaría para buscar información científica

Temario 2 Ejercicio integrador de la Práctica Profesional del Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED)

Nota: Temario para conocer el estado actual del dominio de habilidades investigativas de estudiantes vinculados a la práctica profesional en el Centro GEYSED, a medida que se aplica el modelo para la virtualización de la formación de dichas habilidades.

Proyecto de desarrollo de software Geoinformática

Desde el propio surgimiento de la humanidad existían personas responsables de velar por el cumplimiento de las tareas del resto de los miembros de una tribu, grupo o población, eran los encargados de llevar el control de todo lo que sucedía en su entorno. Hoy en día para todo tipo de instituciones u organizaciones, es importante determinar lo que se está realizando, con el fin de implantar las medidas correctivas necesarias y así evitar desviaciones en la ejecución de los planes. El control es de vital importancia, debido a que implanta medidas para corregir las deficiencias que se dan en las actividades, permitiendo que se alcancen planes exitosamente, se aplica a todo, determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones para que no se vuelvan a presentar en el futuro.

El avance de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) ha propiciado el notable desarrollo de soluciones informáticas en las instituciones y organizaciones. Estas soluciones ayudan a gestionar los procesos que se llevan a cabo en cada una de estas instituciones y garantizan una mejor toma de decisiones, un ejemplo de estas soluciones son los llamados Sistemas de Control de Flotas (SCF). Estos sistemas son ampliamente utilizados tanto por pequeñas, medianas o grandes empresas. Son capaces de brindar múltiples servicios como son: ver los

vehículos en el mapa, controlar la actividad de la flota o consultar el histórico, conocer las posibles incidencias que se produzcan, saber la hora exacta en la que se producen las acciones, conocer el vehículo más cercano a una dirección determinada, controlar los posibles eventos monitorizados, sacar informes detallados de actividad como el de paradas, kilometraje o el análisis de velocidad, comprobar el recorrido realizado por los vehículos, controlar el acceso a zonas restringidas, enviar y recibir mensajes de los vehículos, realizar estadísticas sobre el índice de acciones con éxito, incidencias, entre otras.

Actualmente uno de los medios utilizados para llevar a cabo control por parte de algunas instituciones es la telefonía móvil ya que esta es una tecnología que ha tenido gran aceptación por sus disímiles ventajas. Su evolución ha permitido que disminuyan tanto en tamaño como en peso y aunque su principal función es la comunicación, se han integrado otro tipo de servicios tales como datos, audio y video, así como una amplia gama de funcionalidades que aumentan diariamente, posibilitando que sea un producto de preferencia. También es posible visualizar desde el dispositivo móvil SCF, permitiendo al usuario localizar un objetivo.

El uso correcto de las nuevas tecnologías ofrece múltiples ventajas como la generación de riquezas y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Alcanzar la informatización de todos los sectores sociales es una meta trazada en Cuba para obtener mayores beneficios. Numerosas empresas cubanas no cuentan con la tecnología y las herramientas necesarias para introducirse por completo en el proceso, por lo que estos son los primeros pasos en los que se está trabajando para lograr ese objetivo.

Hoy en día un gran número de las ciudades que albergan gran cantidad de habitantes, en ocasiones se hace engorroso localizar un lugar determinado, un objeto, consultar por distintos tipos de criterios, así como seleccionar la ruta correcta para dirigirse a un lugar determinado, pues en ocasiones los habitantes toman rutas equivocadas precisamente por la falta de información. Dichas rutas están sujetas a cambios o modificaciones (ampliación, desviación, creación y eliminación de rutas) que deben ser conocidos por la población o por cualquier visitante del exterior.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se ha sumado a la tarea de informatizar el país contribuyendo de forma directa con el desarrollo de *software* para su posterior utilización en la rama de la economía u otros sectores de la sociedad como la educación. La UCI posee actualmente una estructura organizativa de 7 facultades, las cuales cuentan con diferentes centros de producción e investigación implicados en el desarrollo de *software*.

La facultad 6 cuenta con el Centro de Desarrollo Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED), compuesto por dos departamentos como su nombre lo indica, que a su vez integran diferentes proyectos. El proyecto Aplicativos SIG Sistema de Información Geográfica (SIG) pertenece al departamento Geoinformática y su trabajo está dirigido al desarrollo de Sistema de Información Geográfica de acuerdo al negocio de la empresa u o institución que necesite un sistema de este tipo.

La creación de un Sistema de Control de Flotas (SCF) para computadoras es una solución en la que se está trabajando en dicho proyecto. A pesar de que permite almacenar una gran cantidad de información que puede ser accedida, modificada o

eliminada de forma sencilla, pero posee como deficiencia el acceso y visualización en el instante de mostrarlo en dispositivos móviles.

Sobre la base de las consideraciones anteriores se detectaron las siguientes limitaciones; no se cuenta con un mecanismo que permita conocer con inmediatez y exactitud la ubicación de la Flota mediante el dispositivo móvil, imposibilitando mantener un control sobre la ubicación y estado de la misma. No existe un subsistema que garantice la visualización en ambientes móviles, de datos referenciados, actualizados sobre los puntos de interés, rutas y paradas en el mapa, afectando la toma de decisiones por parte de los usuarios que en ocasiones consultan la aplicación en busca de información oportuna. No se cuenta con un mecanismo que permita al usuario detectar los movimientos de la flota. No se cuenta con un sistema en ambientes móviles que permita visualizar la información referenciada del SCF mediante servicios WMS y a la vez sea soportada en varias plataformas de dispositivos móviles.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior y su experiencia obtenida en su práctica profesional en el Centro Geoinformática en el desarrollo de software para Aplicativos SIG (Sistemas de Información Geográfica)

Pregunta 1

- Proponga un Tema y Título para la investigación
- Justifique que paradigma de la investigación es el más adecuado según la situación problemática.
- Plantee el problema de la investigación y justifique su respuesta en correspondencia al paradigma de la investigación que usted identificó anteriormente.
- Plantee y justifique el objeto de estudio y el campo de acción.
- Formule el objetivo general y la hipótesis de la investigación.
- Determine las variables de la investigación y proponga una operacionalización de la hipótesis.
- Teniendo en cuenta la coherencia entre los elementos del diseño teórico metodológico de la investigación científica, formule las tareas de la investigación u objetivos específicos; e identifique los métodos científicos y técnicas de recopilación de datos a emplear en la investigación.
- Seleccione que técnicas de procesamiento estadístico usted emplearía, así como la herramienta estadística.
- Teniendo en cuenta el objeto de estudio y el campo de acción, mencione que definiciones usted asumiría para fundamentar la investigación. De ser posible enuncie que autor (es) usted asume.
- Argumente que tecnologías y herramientas usted emplearía para dar solución al objetivo planteado por usted. De ser posible enuncie que autor (es) usted asume.
- Mencione que gestor bibliográfico emplearía y cuales revistas académicas usted consultaría para buscar información científica (Debe tener en cuenta sus experiencias en el ejercicio del rol profesional desempeñado por usted en el proyecto de desarrollo de software).
- Identifique posibles requisitos funcionales y no funcionales a tener en cuenta en la investigación.

Pregunta 2.

A partir de los resultados de su desempeño en un rol determinado y como miembro de un equipo de desarrollo de software (analista de software, programador, administrador de la base de datos, entre otros), elabore un informe investigativo en el cual usted

- A) Plantee que problema profesional usted está desempeñándose.
- B) Formule el objetivo que usted se propuso para ir resolviendo el problema profesional.
- C) Exponga que estrategia usted está empleado para dar solución al objetivo identificado anteriormente.
- D) Argumente las herramientas y tecnologías que emplea para dar cumplimiento al objetivo y establezca una comparación entre diversas herramientas y tecnologías.
- E) Plantee el o los modelos elaborados por usted según su rol profesional. Argumente que buenas prácticas, patrones y estándares ingenieriles usted empleó.
- F) Justifique la estructura del modelo realizado y cómo se integra con los demás modelos que interaccionan con el suyo y que es resultado del desempeño de otros roles profesionales.
- G) Identifique cuales son las dimensiones del modelo diseñado por usted y justifique como se relaciona con los requisitos funcionales y no funcionales del software que desarrolla el equipo de desarrollo de software al cual usted pertenece.
- H) Plantee los artefactos ingenieriles elaborados por usted.
- I) Identifique a que línea de investigación responde su trabajo investigativo en correspondencia a las líneas de investigación del Centro GEYSED y al de la Facultad
- J) Argumente cuales son los resultados de su investigación y desempeño en el rol profesional, así como los principales logros y dificultades del trabajo investigativo.
- K) Plantee en el informe las conclusiones parciales del trabajo investigativo e ingenieril desempeñado por usted en el transcurso de su práctica profesional para dar solución al objetivo planteando por usted en el inciso B.

Como parte de la pregunta 2 usted debe presentar y discutir ante el tribunal el informe redactado y sus resultados.

El informe debe estar escrito según las normas de la Serie Científica de la Universidad para su posterior divulgación de sus resultados. Las normas usted puede consultarlas en la siguiente URL: <https://publicaciones.uci.cu/?journal=SCypage=aboutyop=submissions>

Las normas bibliográficas que se emplearán estarán en correspondencia al ISO 690.

Temario 3 Ejercicio integrador de la Práctica Profesional del Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED)

Nota: Temario integrador final.

Uno de los principales aportes del desarrollo de la Internet, ha sido la representación y análisis de *Datos Geográficos* o *Información Geográfica* (IG) en la Web, cuyo uso se extiende a disímiles áreas como la investigación científica, la gestión de recursos y activos, la planificación urbana, la cartografía y la sociología incluyendo facilidades en el análisis de la información espacial, la construcción de mapas y en el manejo y representación de los datos.

El desarrollo en la gestión de la IG, ha significado un avance en cuanto a la posibilidad de compartir la información, para ramas de la ciencia como la geografía y la minería ya que se han incorporado los nuevos enfoques que plantea el análisis y representación de datos geográficos al progreso de estas, permitiendo el mejoramiento de los servicios que brindan, tanto públicos como privados.

Las instituciones que trabajan en estas ramas de la ciencia, han tratado de poner a disposición de sus usuarios gran parte de la información geográfica que manejan, posibilitado por una mayor disponibilidad de infraestructuras de datos, que permiten el uso de sistemas o aplicaciones informáticas para el almacenamiento, manipulación, visualización, navegación, monitorización y captura de la IG y que apoyan la solución de problemas en la planificación y gestión de procesos de negocio.

De las aplicaciones informáticas existentes actualmente para compartir información georreferenciada en la Web, una de las más utilizadas son los portales geográficos o geo portales, que representan una nueva tecnología para el desarrollo de soluciones basadas en el geo-posicionamiento de contenidos y la utilización de mapas para mostrarlos, estos tienen como objetivo ofrecer al usuario, de una manera asequible y centralizada, el acceso a recursos y servicios basados en IG.

Actualmente, los servicios que brinda un geo portal han aumentado considerablemente su potencialidad, debido a las nuevas opciones que pueden incluir, así como los nuevos servicios que se desarrollan, el aumento de los recursos que se brindan y por la posibilidad de ser utilizados tanto desde el propio geo portal como desde sistemas externos, favoreciendo la integración, interoperabilidad e intercambio de información entre diferentes instituciones e individuos.

Los geo portales constituyen también elementos claves para el uso efectivo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) así como un componente básico de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), por ello, su importancia en la elaboración, distribución y representación de la IG en formato digital.

Estos son desarrollados bajo objetivos bien definidos teniendo en cuenta características generales del diseño, implementación, despliegue y soporte de portales web, pero incluyen otros aspectos específicos que requieren de un análisis más profundo, implicando este un proceso largo y engorroso pues se hace necesario definir las especificidades propias de estos sistemas que manejan datos geográficos. Según análisis efectuados al proceso de desarrollo de geo portales así como los procedimientos que se siguen para desarrollar geo portales se determinó que estos

no presentan una estructura en cuanto a la realización de actividades que abarquen todos los aspectos asociados a este tipo de aplicación, la asignación de las responsabilidades dentro del equipo de desarrollo así como la generación de artefactos que permitan documentar las tareas que se realizan y llevar a cabo un control de los procesos de desarrollo.

Esto permitió identificar deficiencias que se presentan desde la propia concepción, construcción y posterior evolución del geo portal. Estas deficiencias, se encuentran en los puntos que se mencionan a continuación:

1. Insuficiente alcance en la determinación de a quién o quiénes va dirigido el geo portal.
2. Problemas referentes a la obtención, publicación y actualización de la información geográfica de forma dinámica.
3. No existencia de herramientas de administración centralizada para gestionar los componentes del geo portal.
4. Problemas para lograr la gestión de los servicios, aplicaciones, datos y el geo portal de manera integrada.

Los procedimientos que se emplean en la actualidad para el desarrollo de geo portales no permiten estructurar el desarrollo de estas aplicaciones, ni resolver estas deficiencias, así como tampoco lograr desarrollar un producto integrado, lo que influye de manera negativa en el cumplimiento de los objetivos bajo los cuales se concibe el producto. Por lo que se hace necesario guiar su desarrollo por una definición de pasos que impliquen procesos en los que se unifiquen los conocimientos, la tecnología y la experiencia de los implicados en el desarrollo del geo portal.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior y su experiencia obtenida en su práctica profesional en el Centro Geoinformática en el desarrollo de software para Aplicativos SIG (Sistemas de Información Geográfica)

Pregunta 1

- Proponga un Tema y Título para la investigación.
- Justifique que paradigma de la investigación es el más adecuado según la situación problemática.
- Plantee el problema de la investigación y justifique su respuesta en correspondencia al paradigma de la investigación que usted identificó anteriormente.
- Plantee y justifique el objeto de estudio y el campo de acción.
- Formule el objetivo general y la hipótesis de la investigación.
- Determine las variables de la investigación y proponga una operacionalización de la hipótesis.
- Teniendo en cuenta la coherencia entre los elementos del diseño teórico metodológico de la investigación científica, formule las tareas de la investigación u objetivos específicos; e identifique los métodos científicos y técnicas de recopilación de datos a emplear en la investigación.
- Seleccione que técnicas de procesamiento estadístico usted emplearía, así como la herramienta estadística.

- Teniendo en cuenta el objeto de estudio y el campo de acción, mencione que definiciones usted asumiría para fundamentar la investigación. De ser posible enuncie que autor (es) usted asume.
- Argumente que tecnologías y herramientas usted emplearía para dar solución al objetivo planteado por usted. De ser posible enuncie que autor (es) usted asume.
- Mencione que gestor bibliográfico emplearía y cuales revistas académicas usted consultaría para buscar información científica (Debe tener en cuenta sus experiencias en el ejercicio del rol profesional desempeñado por usted en el proyecto de desarrollo de software).
- Identifique posibles requisitos funcionales y no funcionales a tener en cuenta en la investigación.

Pregunta 2.

A partir de los resultados de su desempeño en un rol determinado y como miembro de un equipo de desarrollo de software (analista de software, programador, administrador de la base de datos, entre otros), elabore un informe investigativo en el cual usted

- A) Plantee que problema profesional usted resolvió o en el que está trabajando.
- B) Formule el objetivo que usted se propuso para resolver el problema profesional.
- C) Exponga que estrategia usted empleó para dar solución al objetivo identificado anteriormente.
- D) Argumente las herramientas y tecnologías empleadas por usted para dar cumplimiento al objetivo y establezca una comparación entre diversas herramientas y tecnologías.
- E) Plantee el o los modelos elaborados por usted según su rol profesional. Argumente que buenas prácticas, patrones y estándares ingenieriles usted empleó.
- F) Justifique la estructura del modelo realizado y cómo se integra con los demás modelos que interaccionan con el suyo y que es resultado del desempeño de otros roles profesionales.
- G) Identifique cuales son las dimensiones del modelo diseñado por usted y justifique como se relaciona con los requisitos funcionales y no funcionales del software que desarrolla el equipo de desarrollo de software al cual usted pertenece.
- H) Plantee los artefactos ingenieriles elaborados por usted.
- I) Identifique a que línea de investigación responde su trabajo investigativo en correspondencia a las líneas de investigación del Centro GEYSED y al de la Facultad
- J) Argumente cuales son los resultados de su investigación y desempeño en el rol profesional, así como los principales logros y dificultades del trabajo investigativo.
- K) Plantee en el informe las conclusiones del trabajo investigativo e ingenieril desempeñado por usted en el transcurso de su práctica profesional para dar solución al objetivo planteado por usted en el inciso B.

Como parte de la pregunta 2 usted debe presentar y discutir ante el tribunal el informe redactado y sus resultados.

El informe debe estar escrito según las normas de la Serie Científica de la Universidad para su posterior divulgación de sus resultados. Las normas usted puede consultarlas en la siguiente URL: <https://publicaciones.uci.cu/?journal=SCypage=aboutyop=submissions>
Las normas bibliográficas que se emplearán estarán en correspondencia al ISO 690.

Pregunta 3.

Partiendo del problema profesional y objetivo a cumplir el cual usted especificó en la Pregunta 2,

- Elabore una sistematización teórica de las principales definiciones que analizó para dar solución al objetivo. En este sentido usted debe establecer una búsqueda de información científica en revistas académicas y libros de textos, así como obtener, procesar y analizar la información, lo cual le permitirá identificar regularidades y realizar comparaciones.
- Justifique que métodos científicos y técnicas de recopilación de datos usted empleó.

Como parte de la pregunta 3 usted debe presentar y discutir ante el tribunal la sistematización teórica redactada y sus resultados. Las preguntas 2 y 3, se exponen de forma integrada ante el tribunal.

El informe debe estar escrito según las normas de la Serie Científica de la Universidad para su posterior divulgación de sus resultados. Las normas usted puede consultarlas en la siguiente URL:

<https://publicaciones.uci.cu/?journal=SCypage=aboutyop=submissions>

TEMARIOS CORRESPONDIENTES AL PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE SEÑALES DIGITALES

Temario 1 Ejercicio integrador de la Práctica Profesional del Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED).

Nota: Temario para conocer el estado actual de habilidades investigativas de los estudiantes que inician su práctica profesional en el Centro GEYSED

Proyecto de desarrollo de software Señales Digitales

La Televisión (TV) a lo largo de su historia se ha convertido en un medio masivo de comunicación de gran aceptación. Esta se distingue por su capacidad de mostrar información a un gran número de público al conjugar la imagen y el sonido. Con los avances actuales en el campo de las tecnologías se han desarrollado maneras de transmitir archivos multimedia a través de internet. Una de estas formas es la

utilización de la tecnología *Streaming* para llevar a cabo el proceso de la transmisión. La misma hace referencia al hecho de transmitir audio y/o video remotamente a través de una red de datos sin necesidad de descargar el archivo localmente (Dixon, 2013).

Un ejemplo claro de la utilización de esta tecnología se evidencia en el uso de *Internet Protocol Television* (IPTV), el cual es el conjunto de servicios multimedia¹ que son distribuidos por una red de datos, los cuales deben poseer un nivel de calidad de servicio, seguridad, interactividad y fiabilidad (ITU, 2015). La tecnología *Streaming* surge producto a la evolución de la TV digital e internet como medio de comunicación y difusión de información. La TV por internet presentó nuevos conceptos en cuanto a la forma en que se transmiten los archivos multimedia, ya sea directo o bajo demanda (VoD), todos enfocados en satisfacer las nuevas necesidades de los clientes en el campo audiovisual.

La transmisión de archivos multimedia tiene dos variantes fundamentales, centralizada o distribuida. En ambas los paquetes de información son emitidos al cliente, este visualiza el contenido sin notar la diferencia de la variante utilizada. Según (Fajardo, 2007) los servidores de *Streaming* que realizan sus operaciones de manera centralizada basan su funcionamiento en un solo nodo, mientras que (Almaguer, 2008) define los servidores distribuidos con una arquitectura conformada por varios nodos. Cada uno de los mismos posee funcionalidades particulares que en su conjunto garantizan el correcto funcionamiento del servidor. El Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED) tiene entre sus líneas de investigación el procesamiento digital de señales y la geoinformación. Como parte de la línea de investigación del procesamiento de señales se incluyen los elementos relacionados con la transmisión y publicación de archivos multimedia y los sistemas de video protección.

El producto Sistema de Transmisión de Canales Virtuales (STCV) fue desarrollado por el Centro GEYSED, el mismo permite informatizar la planificación de contenidos audiovisuales, así como su transmisión por diferentes canales virtuales. Este sistema cuenta con cinco subsistemas: Subsistema de Programación, Monitorización, Interactivo, Edición y Transmisión de Información Adicional y Transmisión de Canales Virtuales. Este último le permite al Operador de Transmisión cargar una parrilla de programación para cada uno de los canales gestionados y emitirla. También se administran las transmisiones de manera manual; permitiendo realizar distintas acciones en función de crear cada uno de los flujos que se planifican. Este subsistema cumple con su objetivo principal dentro del STCV, pero implementa su solución utilizando el componente Gestor de Procesos de Media. El mismo fue creado con el objetivo de generalizar todos los procesos de los productos que se desarrollaron en el centro. Cuenta con un conjunto de procedimientos de balanceo de carga que permiten identificar el nodo idóneo para satisfacer una petición encomendada. Así mismo la arquitectura basada en *plugins* le auspicia la flexibilidad en cuanto a la variedad de tareas que pueda asumir.

La utilización del gestor dentro del transmisor trajo consigo que la visualización del tiempo de emisión de un archivo multimedia no pudiera ser mostrada, puesto que el gestor implementa como resultado el porcentaje de la ejecución de la tarea que

asignó. Elemento que dificulta la emisión de archivos multimedia de manera planificada.

Igualmente, las principales acciones para las cuales fue utilizado el gestor por el Subsistema de Transmisión consistían en emitir (*play*), detener (*stop*) y pausar (*pause*) una transmisión. El trabajo con estas acciones evidenció que la rapidez con que se ordenaban estas tareas por el gestor no era la adecuada y hacía que la cola de acciones que el operador pudiera realizar sobre el transmisor se ejecutara de manera incorrecta.

Los nodos finales de transmisión al no estar centralizados o con las validaciones particulares en función de las transmisiones podían estar realizando varias acciones sobre el mismo material y en el mismo canal; por lo que el gestor respondía a las tareas de manera no adecuada y el televidente percibía un disturbio en la recepción del canal, lo que afectaba la calidad de la emisión y el contenido. Otra de las consecuencias que introducía la demora del gestor era el uso no eficiente de los recursos, ya que para disminuir el tiempo de retardo de emisiones entre archivos era preciso iniciar una transmisión cuando el archivo anterior se encontraba en el ochenta por ciento de emisión. El archivo siguiente era puesto en pausa y al concluir el cien por ciento del transmitido cambiaba el estado del siguiente a emisión. Esto traía consigo que si se perdía la conexión con el gestor o la aplicación se cerraba inesperadamente, los procesos se quedaran a la espera en cada uno de los nodos designados anteriormente, lo que limitaba las prestaciones de los mismos para el desarrollo de futuras acciones.

Por último, la pérdida de la conexión entre los nodos y el gestor, creaba la asignación de las tareas del nodo perdido a otro, lo cual no era muy viable en procesos de transmisión de archivos ya que traía como consecuencia que varios nodos iniciaran emisiones por la misma dirección IP y puerto. La imagen resultante quedaba distorsionada y el receptor final no visualizaba el contenido.

Partiendo de la situación anteriormente expuesta en esta investigación, se ha definido como problema de la investigación ¿Cómo mejorar la transmisión y la gestión de los archivos multimedia que conforman la programación del STCV?

Con el fin de darle solución a dicho problema, se presenta como objetivo general: Desarrollar un subsistema que permita mejorar la transmisión y la gestión de los archivos multimedia que conforman la programación del STCV.

Para dar cumplimiento al objetivo trazado fue introducido como objeto de estudio: Proceso de transmisión de archivos multimedia. Acotado al campo de acción: Técnicas de transmisión de archivos multimedia para los canales del STCV.

Partiendo de la situación problemática anterior y del problema profesional; objeto de estudio y campo de acción declarados.

- Proponga un Tema y Título para la investigación
- Declare que tipo de paradigma de la investigación usted emplearía y justifique su selección.
- Formule el objetivo general y la hipótesis de la investigación.
- Determine las variables de la investigación y proponga una operacionalización de la hipótesis.
- Teniendo en cuenta la coherencia entre los elementos del diseño teórico metodológico de la investigación científica, formule las tareas de la

- investigación u objetivos específicos; e identifique los métodos científicos y técnicas de recopilación de datos a emplear en la investigación.
- Seleccione que técnicas de procesamiento estadístico usted emplearía, así como la herramienta estadística.
 - Mencione que gestor bibliográfico emplearía y cuales revistas académicas usted consultaría para buscar información científica

Temario 2 Ejercicio integrador de la Práctica Profesional del Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED)

Nota: Temario para conocer el estado actual del dominio de habilidades investigativas de estudiantes vinculados a la práctica profesional en el Centro GEYSED, a medida que se aplica el modelo para la virtualización de la formación de dichas habilidades.

Proyecto de desarrollo de software Señales Digitales

La televisión, desde sus orígenes se ha caracterizado por ser un medio de comunicación social de masas, puesto que ha sido y continúa siendo una referencia clave para el ciudadano en su conjunto de actividades cotidianas. Conocer su entorno social, formar grandes temas de la actualidad que definen la opinión pública, establecer nuevas formas de vínculo y de relaciones sociales, son unos de los tantos rasgos que caracterizan a este tipo de comunicación. Sin embargo, la televisión ha evolucionado de forma notable a lo largo del tiempo, ha mejorado la calidad de la imagen, sonido y ha aumentado la oferta de canales difundidos; surgiendo así la televisión digital. Conocida mundialmente como DTV (responde a las siglas del inglés *Digital Television*) la digitalización de la televisión no es más que la evolución de las emisiones tradicionales al formato digital (Morris, y otros, 2005).

Desde el punto de vista técnico, la DTV posee mejor uso del espectro. Esta característica técnica se traduce en más canales, mejor calidad de imagen, un formato de pantalla más amplio, mejor calidad de sonido, televisión personalizada, además ofrece servicios de datos adicionales, tales como: guías electrónicas de programación, servicios móviles y aplicaciones interactivas, que no son posibles desde la tradicional televisión analógica. (Morris y otros, 2005). Una de las principales características de esta nueva televisión es la interactividad, más conocida como Televisión Interactiva o ITV (responde a las siglas del inglés *Interactive Television*), con la que se pretende convertir al usuario en un ente más activo mediante el enriquecimiento de su experiencia (Morris y otros, 2005). Debido a esta nueva propiedad de la televisión, la tendencia de los nuevos productores que están al corriente de las nuevas tecnologías es diseñar contenido interactivo y ofrecerlo en forma de aplicaciones acompañando sus transmisiones y/o programas de televisión (Jiménez, 2009).

Como plantea (Benoit, 2008) la interactividad es un pilar importante para la DTV, como lo es para la Televisión sobre IP o IPTV (responde a las siglas del inglés *Internet Protocol Television*), la misma es un sistema que se emplea para distribuir

señales de televisión y video a través de Internet con conexión de banda ancha sobre el protocolo TCP/IP¹, esto supone, la transmisión de información a través de una red segura. Las plataformas interactivas son parte de estos sistemas, las mismas garantizan el intercambio de información entre la plataforma y los usuarios del sistema, además de incorporar servicios variados. Dichos servicios son accedidos por los usuarios, dígame cartelera, estado del tiempo, videoconferencias, mostrar sus canales favoritos en mosaico, establecer una comunicación entre varios usuarios mediante una aplicación, entre otros.

La IPTV estimula a los clientes a participar del contenido, aumentando el intercambio de información entre ellos. El uso del protocolo TCP/IP para la transmisión de video permite que los recursos dedicados a esta función sean utilizados tradicionalmente por estos operadores, lo que no supone una gran inversión en equipamiento de red para esta tarea. Estas transmisiones de flujos de datos permiten la integración de los clientes o usuarios con los proveedores de los contenidos, lo que le facilita la posibilidad de ofrecer varios servicios en un solo paquete integrado. A su vez, le proporciona al cliente la personalización de las mismas, la cual reciben en función de sus hábitos de consumo, permitiéndole decidir qué es lo que quiere ver y cuándo.

Este tipo de televisión puede ser accedida por múltiples dispositivos, la cual no está limitada al uso del televisor. Los consumidores, pueden acceder al servicio a través de la computadora, desde cualquier dispositivo móvil, incluso desde los televisores avanzados que no tienen la necesidad de contar con una caja decodificadora para poder visualizar la señal digital. (Gallego, 2008) El avance más importante que ofrece este tipo de televisión es la interactividad, la cual abre la posibilidad de nuevos tipos de servicios que anteriormente no estaban disponibles en otras redes. Además, la capacidad que tiene de comunicación bidireccional, la cual permite a los proveedores desarrollar una serie de aplicaciones interactivas en las que no es necesario un desarrollo adicional para obtener el canal de retorno, ya que el usuario dispone de un módem o router con capacidad para comunicarse desde su casa con el proveedor. Han surgido así las plataformas de distribución de televisión sobre IP tanto para visualización en televisor, como para computadoras y dispositivos móviles. (García, 2010).

Actualmente los proveedores de servicios de televisión digital no solo se limitan a la transmisión de canales, sino que invierten grandes cantidades de dinero en lograr que sus usuarios disfruten de la interactividad. Cuba, cuenta con una infraestructura televisiva basada totalmente en tecnologías analógicas, y comenzó a dar sus primeros pasos hacia las tecnologías digitales. Con la colaboración de entidades, ya sean nacionales o extranjeras, el Instituto Cubano de Radio y Televisión (ICRT) ha posibilitado la incorporación de sistemas, tecnologías, profesionales y consultores que ayudan al desarrollo, implementación y capacitación en los temas de la televisión digital en la isla.

Una de estas entidades es la Universidad de las Ciencias informáticas (UCI), que cuenta con un centro de desarrollo que trabaja las líneas de procesamiento de imagen y video, incluyendo los elementos relacionados con la televisión, lleva por nombre Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED), perteneciente a la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales. En el mismo se desarrolla el proyecto Sistema de Transmisión de Canales Virtuales (STCV), el cual aporta mejoras en la

búsqueda de la calidad y la automatización de los procesos de planificación, monitorización y transmisión de contenidos audiovisuales, incorporando la interactividad entre los usuarios y los proveedores de contenidos, por solo mencionar uno de los servicios que ofrece. Dicho sistema cuenta actualmente con una plataforma web para la televisión digital interactiva que no se adapta a las nuevas especificaciones que necesita el proyecto. En el análisis realizado a la plataforma existente, se detectó que para agregarle funcionalidades es necesario modificarle el código, pues la misma no se diseñó para que se adaptara y reconociera aplicaciones nuevas sin que perdiera la calidad de sus servicios. Además los perfiles de usuarios deben ser creados previamente por el administrador del sistema, lo que limita el nivel de interacción de los usuarios con la plataforma.

Dicha plataforma solo puede ser visualizada correctamente a través de computadoras y televisores analógicos, este último conectado a una caja decodificadora. Esta característica de la plataforma evidencia una limitante en correspondencia con las nuevas tecnologías móviles y con el desarrollo que presentan los sistemas de este tipo. Además, los usuarios finales del sistema ven afectada su experiencia de navegación mediante sus dispositivos móviles, ya que no son capaces de acceder a los servicios interactivos a través de los mismos. Esto encarece el nivel de aceptabilidad de los clientes, lo que influye en el acceso de estos al sistema para visualizar los archivos multimedia que son transmitidos.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior y su experiencia obtenida en su práctica profesional en el Centro Geoinformática en el desarrollo de software para Primicia – Señales Digitales.

Pregunta 1

- Justifique que paradigma de la investigación es el más adecuado según la situación problemática.
- Plantee el Tema y Título de la investigación.
- Plantee el problema de la investigación y justifique su respuesta en correspondencia al paradigma de la investigación que usted identificó anteriormente.
- Plantee y justifique el objeto de estudio y el campo de acción.
- Formule el objetivo general y la hipótesis de la investigación.
- Determine las variables de la investigación y proponga una operacionalización de la hipótesis.
- Teniendo en cuenta la coherencia entre los elementos del diseño teórico metodológico de la investigación científica, formule las tareas de la investigación u objetivos específicos; e identifique los métodos científicos y técnicas de recopilación de datos a emplear en la investigación.
- Seleccione que técnicas de procesamiento estadístico usted emplearía, así como la herramienta estadística.
- Teniendo en cuenta el objeto de estudio y el campo de acción, mencione que definiciones usted asumiría para fundamentar la investigación. De ser posible enuncie que autor (es) usted asume.

- Argumente que tecnologías y herramientas usted emplearía para dar solución al objetivo planteado por usted. De ser posible enuncie que autor (es) usted asume.
- Mencione que gestor bibliográfico emplearía y cuales revistas académicas usted consultaría para buscar información científica (Debe tener en cuenta sus experiencias en el ejercicio del rol profesional desempeñado por usted en el proyecto de desarrollo de software).
- Identifique posibles requisitos funcionales y no funcionales a tener en cuenta en la investigación.

Pregunta 2.

A partir de los resultados de su desempeño en un rol determinado y como miembro de un equipo de desarrollo de software (analista de software, programador, administrador de la base de datos, entre otros), elabore un informe investigativo en el cual usted

- A) Plantee que problema profesional usted está desempeñándose.
- B) Formule el objetivo que usted se propuso para ir resolviendo el problema profesional.
- C) Exponga que estrategia usted está empleado para dar solución al objetivo identificado anteriormente.
- D) Argumente las herramientas y tecnologías que emplea para dar cumplimiento al objetivo y establezca una comparación entre diversas herramientas y tecnologías.
- E) Plantee el o los modelos elaborados por usted según su rol profesional. Argumente que buenas prácticas, patrones y estándares ingenieriles usted empleó.
- F) Justifique la estructura del modelo realizado y cómo se integra con los demás modelos que interaccionan con el suyo y que es resultado del desempeño de otros roles profesionales.
- G) Identifique cuales son las dimensiones del modelo diseñado por usted y justifique como se relaciona con los requisitos funcionales y no funcionales del software que desarrolla el equipo de desarrollo de software al cual usted pertenece.
- H) Plantee los artefactos ingenieriles elaborados por usted.
- I) Identifique a que línea de investigación responde su trabajo investigativo en correspondencia a las líneas de investigación del Centro GEYSED y al de la Facultad
- J) Argumente cuales son los resultados de su investigación y desempeño en el rol profesional, así como los principales logros y dificultades del trabajo investigativo.
- K) Plantee en el informe las conclusiones parciales del trabajo investigativo e ingenieril desempeñado por usted en el transcurso de su práctica profesional para dar solución al objetivo planteado por usted en el inciso B.

Como parte de la pregunta 2 usted debe presentar y discutir ante el tribunal el informe redactado y sus resultados.

El informe debe estar escrito según las normas de la Serie Científica de la Universidad para su posterior divulgación de sus resultados. Las normas usted puede consultarlas en la siguiente URL: <https://publicaciones.uci.cu/?journal=SCypage=aboutyop=submissions>

Las normas bibliográficas que se emplearán estarán en correspondencia al ISO 690.

Temario 3 Ejercicio integrador de la Práctica Profesional del Centro de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED)

Nota: Temario integrador final.

Proyecto de desarrollo de software de Señales Digitales.

Con el transcurso de los años el hombre ha desarrollado diversas formas de comunicarse, apegado a la evolución de las tecnologías y la gran necesidad de incrementar la difusión de la información de una forma rápida y segura. Hoy en día la televisión es uno de los medios indispensables para la sociedad, ya que constituye uno de los avances de la revolución científico-tecnológica. Los sectores empresariales, de turismo, la salud y educación han utilizado la televisión como medio primordial para difundir la información en la sociedad actual, por lo que se ha vuelto necesario en el mundo la gestión de canales virtuales que se usan para transmitir la información. La gestión de canales virtuales ha ido evolucionando en conjunto con los cambios en la televisión por lo que se han desarrollado sistemas informáticos para facilitar la gestión de canales virtuales.

En Cuba los sectores empresariales hacen uso de la televisión para difundir información al cliente con el fin de mantenerlo informado; en el caso del turismo se usa la televisión por cable para la transmisión de la cultura y recreación de sus huéspedes. En el sector de la salud y educación es usada para la formación de valores y el desarrollo de conocimientos; y en el sector del transporte para mantener informados a sus pasajeros de los horarios de rutas de vuelos, barcos u ómnibus. También es usada para hacer llegar una sana recreación a los hogares y mantener al pueblo informado en cuanto acontece en el mundo y en nuestro país. (Rascón, 2010) La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una de las universidades del país que cuenta con un área encargada para la televisión que pertenece a la Dirección General de Comunicación Institucional. La UCI utiliza la televisión por cable para hacer llegar a la comunidad universitaria la información; ya sea tanto para la formación docente como para el entretenimiento y recreación. Con el objetivo de automatizar los procesos de planificación, transmisión y monitorización de canales virtuales que se ejecutan en una entidad dedicada a la gestión y transmisión de contenidos audiovisuales, la UCI cuenta con un Sistema de Transmisión de Canales Virtuales (STCV). Este sistema se desarrolló en el Centro de Desarrollo de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED), perteneciente a la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales.

El STCV está compuesto por un subsistema que utiliza tecnología streaming para la transmisión de audiovisuales, y un subsistema para la monitorización de las

transmisiones. Además, de un subsistema interactivo el cual permite al usuario consultar la cartelera de la programación, visualizar videos en vivo o bajo demanda, y tiene la opción de pausar y reiniciar una transmisión en vivo. También contiene un subsistema de programación encargado de realizar las planificaciones y gestionar los canales virtuales. (Farías, y otros, 2013)

El Subsistema de Programación permite la autenticación de cualquiera de sus usuarios del sistema mostrándole la información de los canales; lo que afecta la confidencialidad de la información de los canales y su programación, ya que cualquier usuario del sistema tiene acceso al mismo. También afecta la integridad de la información, ya que pueden realizar cambios no deseados en la planificación, lo que trae como consecuencia que el televidente que recibe el servicio le llegue la información que no es la esperada porque no se realiza una correcta gestión de roles.

La elaboración de la parrilla de la programación de los canales está restringida a siete días, por lo que se ve limitada a realizarse semanal, e impide la periodicidad de las planificaciones que realiza el planificador no pudiendo hacerlas cuando estime conveniente. En caso de que pueda ocurrir alguna interrupción en la transmisión, el subsistema no permite realizar cambios en la planificación de la programación actual en tiempo real por lo que el usuario no puede visualizar los cambios realizados en último instante durante la transmisión del canal. Además, el usuario no puede recibir la información de cómo quedó la cartelera ni tampoco tiene conocimiento de los materiales audiovisuales que serán transmitidos trayendo consigo que irrumpa con su planificación personal.

Otra dificultad que tiene el subsistema es la distorsión de las planificaciones existentes al no contar con un control sobre los tiempos disponibles que poseen los canales para estar en transmisión. Esto permite a los especialistas planificar más archivos multimedia de los que pueden ser transmitidos según el tiempo del canal. Además, provoca que se corran los horarios de la programación y los usuarios no reciban los materiales audiovisuales en los horarios fijados por cada espacio televisivo, ya que si estaba planificado el horario de la película para las 2:00 pm lo reciben a las 3:00 pm.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior y su experiencia obtenida en su práctica profesional en el Centro Geoinformática en el desarrollo de software para el Sistema de Transmisión de Canales Virtuales (STCV).

Pregunta 1

- Justifique que paradigma de la investigación es el más adecuado según la situación problemática.
- Plantee el Tema y Título de la investigación.
- Plantee el problema de la investigación y justifique su respuesta en correspondencia al paradigma de la investigación que usted identificó anteriormente.
- Plantee y justifique el objeto de estudio y el campo de acción.
- Formule el objetivo general y la hipótesis de la investigación.
- Determine las variables de la investigación y proponga una operacionalización de la hipótesis.

- Teniendo en cuenta la coherencia entre los elementos del diseño teórico metodológico de la investigación científica, formule las tareas de la investigación u objetivos específicos; e identifique los métodos científicos y técnicas de recopilación de datos a emplear en la investigación.
- Seleccione que técnicas de procesamiento estadístico usted emplearía, así como la herramienta estadística.
- Teniendo en cuenta el objeto de estudio y el campo de acción, mencione que definiciones usted asumiría para fundamentar la investigación. De ser posible enuncie que autor (es) usted asume.
- Argumente que tecnologías y herramientas usted emplearía para dar solución al objetivo planteado por usted. De ser posible enuncie que autor (es) usted asume.
- Mencione que gestor bibliográfico emplearía y cuales revistas académicas usted consultaría para buscar información científica (Debe tener en cuenta sus experiencias en el ejercicio del rol profesional desempeñado por usted en el proyecto de desarrollo de software).
- Identifique posibles requisitos funcionales y no funcionales a tener en cuenta en la investigación.

Pregunta 2.

A partir de los resultados de su desempeño en un rol determinado y como miembro de un equipo de desarrollo de software (analista de software, programador, administrador de la base de datos, entre otros), elabore un informe investigativo en el cual usted

- L) Plantee que problema profesional usted resolvió o en el que está trabajando.
- M) Formule el objetivo que usted se propuso para resolver el problema profesional.
- N) Exponga que estrategia usted empleó para dar solución al objetivo identificado anteriormente.
- O) Argumente las herramientas y tecnologías empleadas por usted para dar cumplimiento al objetivo y establezca una comparación entre diversas herramientas y tecnologías.
- P) Plantee el o los modelos elaborados por usted según su rol profesional. Argumente que buenas prácticas, patrones y estándares ingenieriles usted empleó.
- Q) Justifique la estructura del modelo realizado y cómo se integra con los demás modelos que interaccionan con el suyo y que es resultado del desempeño de otros roles profesionales.
- R) Identifique cuales son las dimensiones del modelo diseñado por usted y justifique como se relaciona con los requisitos funcionales y no funcionales del software que desarrolla el equipo de desarrollo de software al cual usted pertenece.
- S) Plantee los artefactos ingenieriles elaborados por usted.
- T) Identifique a que línea de investigación responde su trabajo investigativo en correspondencia a las líneas de investigación del Centro GEYSED y al de la Facultad

U) Argumente cuales son los resultados de su investigación y desempeño en el rol profesional, así como los principales logros y dificultades del trabajo investigativo.

V) Plantee en el informe las conclusiones del trabajo investigativo e ingenieril desempeñado por usted en el transcurso de su práctica profesional para dar solución al objetivo planteando por usted en el inciso B.

Como parte de la pregunta 2 usted debe presentar y discutir ante el tribunal el informe redactado y sus resultados.

El informe debe estar escrito según las normas de la Serie Científica de la Universidad para su posterior divulgación de sus resultados. Las normas usted puede consultarlas en la siguiente URL: <https://publicaciones.uci.cu/?journal=SCypage=aboutyop=submissions>

Las normas bibliográficas que se emplearán estarán en correspondencia al ISO 690.

Pregunta 3.

Partiendo del problema profesional y objetivo a cumplir el cual usted especificó en la Pregunta

- Elabore una sistematización teórica de las principales definiciones que analizó para dar solución al objetivo. En este sentido usted debe establecer una búsqueda de información científica en revistas académicas y libros de textos, así como obtener, procesar y analizar la información, lo cual le permitirá identificar regularidades y realizar comparaciones.
- Justifique que métodos científicos y técnicas de recopilación de datos usted empleó.

Como parte de la pregunta 3 usted debe presentar y discutir ante el tribunal la sistematización teórica redactada y sus resultados. Las preguntas 2 y 3, se exponen de forma integrada ante el tribunal.

El informe debe estar escrito según las normas de la Serie Científica de la Universidad para su posterior divulgación de sus resultados. Las normas usted puede consultarlas en la siguiente URL: <https://publicaciones.uci.cu/?journal=SCypage=aboutyop=submissions>

Estudiantes evaluados: 35

Antes de la aplicación de la propuesta

No.	Indicador	Evaluación				
		No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada
1	Sobre Habilidades para la obtención del conocimiento científico					

1.1	Delimitación del problema y su justificación.		22	13		
1.2	Planteamiento del problema de la investigación		22	13		
1.3	Elaboración del marco teórico y conceptual.		22	13		
1.4	Formulación de los objetivos.		22	13		
1.5	Formulación de hipótesis de investigación.		24	11		
1.6	Proceso de operacionalización de las hipótesis.		24	11		
1.7	Diseño de técnicas de recolección de datos.			30	5	
1.8	Aplicación en el trabajo de campo.		25	10		
1.9	Selección de técnicas de procesamiento estadístico.		20	15		
1.10	Análisis e interpretación de la información.		5	25	5	
1.11	Habilidades para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo.					
1.12	Elaboración de informes del trabajo científico		20	10	5	
1.13	Presentación y discusión ante el tribunal de los informes y resultados		17	8	10	
1.14	Divulgación de los resultados		25	10		
1.15	Habilidades para la evaluación del trabajo científico					
1.16	Identificar líneas de investigación y tipos de diseños metodológicos		23	12		
1.17	Identificar resultados relevantes		3	27	5	
1.18	Detectar los principales logros y dificultades del trabajo investigativo		8	23	4	
2	CRITERIO DEL PROFESOR ACERCA DE LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS INTEGRADORAS					
2.1	MODELAR: observar la situación; precisar los fines de la acción; establecer dimensiones e indicadores esenciales para ejecutar la acción; anticipar acciones y resultados		23	7	5	
2.2	OBTENER: localizar; seleccionar; evaluar; organizar; recopilar la información		17	18		
2.3	PROCESAR: analizar; organizar, identificar ideas claves; re-elaborar la información, comparar resultados.		15	12	8	
2.4	COMUNICAR: analizar la información; seleccionar la variante de estilo comunicativo según el caso; organizar la información; elaborar la comunicación.		4	25	6	
2.5	CONTROLAR: observar resultados;		19	10	6	

	comparar fines y resultados; establecer conclusiones esenciales; retroalimentar sobre el proceso y los resultados de la acción.					
--	---	--	--	--	--	--

Durante de la aplicación de la propuesta (intermedio). Estudiantes evaluados: 35

No.	Indicador	Evaluación				
		No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada
1	Sobre Habilidades para la obtención del conocimiento científico					
1.1	Delimitación del problema y su justificación.		2	27	6	
1.2	Planteamiento del problema de la investigación		2	27	6	
1.3	Elaboración del marco teórico y conceptual.		8	20	7	
1.4	Formulación de los objetivos.			20	15	
1.5	Formulación de hipótesis de investigación.		8	11	16	
1.6	Proceso de operacionalización de las hipótesis.		8	11	16	
1.7	Diseño de técnicas de recolección de datos.			22	13	
1.8	Aplicación en el trabajo de campo.		1	17	17	
1.9	Selección de técnicas de procesamiento estadístico.		8	12	15	
1.10	Análisis e interpretación de la información.			28	7	
1.11	Habilidades para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo.					
1.12	Elaboración de informes del trabajo científico			17	8	
1.13	Presentación y discusión ante el tribunal de los informes y resultados		9	9	7	
1.14	Divulgación de los resultados			15	10	
1.15	Habilidades para la evaluación del trabajo científico					
1.16	Identificar líneas de investigación y tipos de diseños metodológicos			13	12	
1.17	Identificar resultados relevantes			20	15	
1.18	Detectar los principales logros y dificultades del trabajo investigativo			20	15	
2	CRITERIO DEL PROFESOR ACERCA DE LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS INTEGRADORAS					

2.1	MODELAR: observar la situación; precisar los fines de la acción; establecer dimensiones e indicadores esenciales para ejecutar la acción; anticipar acciones y resultados			21	14	
2.2	OBTENER: localizar; seleccionar; evaluar; organizar; recopilar la información			19	16	
2.3	PROCESAR: analizar; organizar, identificar ideas claves; re-elaborar la información, comparar resultados.			23	12	
2.4	COMUNICAR: analizar la información; seleccionar la variante de estilo comunicativo según el caso; organizar la información; elaborar la comunicación.			21	14	
2.5	CONTROLAR: observar resultados; comparar fines y resultados; establecer conclusiones esenciales; retroalimentar sobre el proceso y los resultados de la acción.			22	13	

Al concluir la aplicación de la propuesta. Estudiantes evaluados: 35

No.	Indicador	Evaluación				
		No Evaluada	Pobre	Poco Adecuada	Adecuada	Muy Adecuada
1	Sobre Habilidades para la obtención del conocimiento científico					
1.1	Delimitación del problema y su justificación.			1	11	23
1.2	Planteamiento del problema de la investigación			1	11	23
1.3	Elaboración del marco teórico y conceptual.				12	23
1.4	Formulación de los objetivos.				18	17
1.5	Formulación de hipótesis de investigación.				19	16
1.6	Proceso de operacionalización de las hipótesis.				19	16
1.7	Diseño de técnicas de recolección de datos.				20	15
1.8	Aplicación en el trabajo de campo.			3	18	14
1.9	Selección de técnicas de procesamiento estadístico.			2	18	15
1.10	Análisis e interpretación de la información.				12	13

1.11	Habilidades para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo.					
1.12	Elaboración de informes del trabajo científico				18	17
1.13	Presentación y discusión ante el tribunal de los informes y resultados				13	12
1.14	Divulgación de los resultados			5	15	15
1.15	Habilidades para la evaluación del trabajo científico					
1.16	Identificar líneas de investigación y tipos de diseños metodológicos			2	17	16
1.17	Identificar resultados relevantes			1	18	16
1.18	Detectar los principales logros y dificultades del trabajo investigativo			1	18	16
2	CRITERIO DEL PROFESOR ACERCA DE LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS INTEGRADORAS					
2.1	MODELAR: observar la situación; precisar los fines de la acción; establecer dimensiones e indicadores esenciales para ejecutar la acción; anticipar acciones y resultados			6	15	16
2.2	OBTENER: localizar; seleccionar; evaluar; organizar; recopilar la información			2	17	16
2.3	PROCESAR: analizar; organizar, identificar ideas claves; re-elaborar la información, comparar resultados.			4	16	15
2.4	COMUNICAR: analizar la información; seleccionar la variante de estilo comunicativo según el caso; organizar la información; elaborar la comunicación.			4	12	19
2.5	CONTROLAR: observar resultados; comparar fines y resultados; establecer conclusiones esenciales; retroalimentar sobre el proceso y los resultados de la acción.			4	15	16

ANEXO 9 PROGRAMA DEL CURSO “VIRTUALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA Y DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS” PARA LA SUPERACIÓN DE PROFESORES DE LA UCI

1- Datos generales

- Tipo de superación profesional: curso de postgrado.
- Título: Virtualización de la formación universitaria y de habilidades investigativas
- Modalidad: semipresencial (organización de talleres, conferencias y el uso del EVEA y el EVIC)
- Tiempo estimado: 80 horas

Módulos, temas o unidades de estudio	Tiempo de trabajo			Totales	Créditos
	Presencial	Estudio Independiente	A Distancia		
I	5	15	20	40	3
II	3	15	20	38	
Trabajo final	2			2	
Total	10	30	40	80	

Institución o estructura organizativa de la UCI que auspicia: Dpto. de Práctica profesional del Centro GEYSED.

2- Breve fundamentación

Los avances tecnológicos han puesto de manifiesto la necesidad de una formación digital tanto de profesores como estudiantes. La superación de los profesores en temas vinculados con las TIC y su uso en la formación universitaria resulta esencial para el éxito del proceso de virtualización de la UCI. Esta formación debe ser personalizada, flexible e interactiva, así como caracterizarse su carácter crítico y reflexivo, así como el uso de las TIC de forma segura y responsable. Incluye la gestión informacional, en tecnologías y cultura digital y la preparación de los profesores en el uso de las TIC en la formación universitaria y de habilidades investigativas de forma creativa, segura y responsable.

Es un reto de este siglo XXI la alfabetización digital de profesores y estudiantes. Debe convertirse en una aptitud esencial de la profesión docente. Las aptitudes y los estándares basados en herramientas y plataformas han demostrado ser algo efímeros, dado que la alfabetización digital no tiene tanto que ver con las herramientas como con el pensamiento: las habilidades digitales tienen múltiples caras y requieren ser afrontadas de forma comprensiva. La formación de los estudiantes, y en particular de habilidades investigativas, con el uso de los nuevos medios y lenguajes de comunicación audiovisual es un factor crítico. Cada vez más se hace necesario poseer conocimientos tecnológicos especializados para poder colaborar a escala global y ser capaces de comprender el contenido y el diseño de los nuevos medios". (García, Peña, Johnson, Smith, Levine y Haywood, 2010)

3- Objetivo general

Preparar a los profesores y tutores en el sistema de conocimientos, habilidades y valores básicos vinculados a las TIC y su uso en la formación, en especial de las habilidades investigativas, que le permitan participar activamente en el proceso de virtualización de la UCI.

4- Módulos, temas o unidades de estudio con sistema de conocimientos, habilidades y valores

4.1 Sistema de conocimientos

Tema 1 Elementos de tecnologías, gestión de la información y cultura digital

Incluye los subtemas:

- Hardware, sistema operativo, manejo de ficheros y formatos de la información.
- Herramientas informáticas y utilitarios.
- Navegación en la red y búsquedas avanzadas.
- Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica.
- Repositorios, Bases de Datos, bibliotecas virtuales, museos virtuales, revistas virtuales
- CMS – sistemas de gestión de contenidos
- Gestores Bibliográficos y Bibliotecas Personales Digitalizadas.
- EVEA. Plataformas educativas y laboratorios virtuales
- EVIC – entornos virtuales de investigación científicas
- Redes sociales y comunidades virtuales con fines educativos
- Recursos educativos, objetos de aprendizaje y las herramientas para su diseño y uso.
- Tecnologías emergentes

- Seguridad informática

Tema 2 Usos de los recursos educativos para la virtualización en la formación en general y de habilidades investigativas en la UCI

Incluye los subtemas:

- Teorías del aprendizaje
- Beneficios esperados del proceso de virtualización en la formación en general y de habilidades investigativas en la UCI
 - Soporte virtual de actividades de formación
 - Como soporte virtual de educación a distancia
 - Como soporte de la educación continua y capacitación de los profesores y tutores
- Guía metodológica del uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización
- Experiencias de universidades presenciales con modalidad semipresencial.
- Propuesta educativa de la UCI: modelo pedagógico, modelo de integración de la formación, producción y la investigación
- Formación de las habilidades investigativas de los estudiantes:
 - Para la obtención del conocimiento científico;
 - Para la presentación y discusión de los resultados del trabajo investigativo;
 - Para la evaluación del trabajo científico
 - Habilidades investigativas integradoras
- Modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera de ICI.

- Caracterización y orientación definitoria del profesor en programas virtuales
 - Papel del profesor y tutor
 - Papel del estudiante
 - La tutoría en la educación virtual
 - Recursos educativos

4.2 Sistema de habilidades

- Gestión tecnológica y cultura digital: Conocer y saber utilizar el hardware de los distintos recursos tecnológicos. Conocer y saber manejar el software más relevante de los recursos digitales. Dominar las formas expresivas multimedia. Dominar las formas organizativas hipertextuales. Elaborar y difundir productos propios a través de tecnologías digitales. Participar en redes sociales y comunidades virtuales con fines educativos, conocer y saber trabajar en los EVEA y EVIC, las funcionalidades básicas de las plataformas educativas, laboratorios virtuales, bibliotecas virtuales, revistas virtuales, museos virtuales, repositorios de objetos de aprendizaje y herramientas de comunicación. Conocer y utilizar sistemas de gestión de contenidos, bases de datos, gestores bibliográficos, bibliotecas personales digitalizadas, objetos de aprendizaje. Conocer las tecnologías emergentes y sus potencialidades en la formación. Conocer las etapas y modelos de desarrollo de software y recursos educativos. Conocer y emplear los recursos educativos para la virtualización que se emplean en la formación en la UCI y las herramientas para su desarrollo. Integrar equipos multidisciplinares de desarrollo e investigación. Emplear las TIC de manera segura.

- Gestión informacional: Saber plantear estrategias y procesos para la resolución de problemas relacionados con la información. Saber buscar y seleccionar información en bases de datos, repositorios o archivos de cualquier naturaleza, saber analizar e interpretar información presentada a través de los formatos y/o tecnologías más usados. Saber producir información y difundirla a través de los formatos y/o tecnologías más usadas.
- Reflexionar y fundamentar teóricamente las acciones que se propone realizar a partir de las teorías del aprendizaje.
- Aplicar los beneficios esperados del proceso de virtualización de la formación en la UCI como:
 - Soporte virtual de actividades de formación
 - Como soporte virtual de educación a distancia
 - Como soporte de la educación continua y capacitación de los profesores y tutores
- Emplear la Guía metodológica del uso pedagógico de las herramientas de virtualización para la FHI en la formación.
- Diseñar y desarrollar actividades en la modalidad semipresencial como parte del proceso de virtualización de la UCI.
- Diseñar e impartir tutorías virtuales
- Participar en el diseño y elaboración de recursos educativos

4.3 Valores

Desarrollar un cúmulo de valores y actitudes hacia las TIC entendidas como un espacio social de carácter horizontal, multifuncional para la acción y la reflexión, rico

en información que facilita tanto el aprendizaje autónomo como el colaborativo, la elaboración o remezcla de recursos educativos, la creación de redes y comunidades virtuales de aprendizaje y emplear las TIC de manera responsable, ética y segura.

5- Orientaciones Metodológicas

Esta superación debe ser personalizada, flexible e interactiva, así como caracterizarse su carácter crítico y reflexivo. Toman como puntos de partida:

- La Estrategia de virtualización de la FHI en la UCI.
- La Guía metodológica del uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización
- La caracterización de los principales actores y recursos educativos en el modelo para la virtualización de la FHI en la UCI.
- Las orientaciones básicas para la preparación de un curso virtual
- Las normas y procedimiento de seguridad informática vigentes en la UCI.

Su uso deberá realizarse en correspondencia con las etapas y fases de la Estrategia de virtualización de la FHI en la UCI, el diagnóstico tecnológico y del uso de los recursos educativos para la virtualización y las características particulares de grupo de cursantes a quien va dirigido, orientando fundamentalmente las actividades prácticas de acuerdo a los contenidos que se imparten y en los entornos virtuales en los que deberán desenvolverse. En correspondencia con lo anterior puede combinarse con actividades presenciales y utilizarse de forma parcial o total, según se requiera, durante la preparación e implementación de la Estrategia de virtualización de la FHI en la UCI. Deberá promoverse en trabajo colaborativo en la red, la creatividad e iniciativa del profesor-cursante en su esfera de competencia.

Los aspectos relacionados con la seguridad informática deben ser tratados además de manera transversal en cada uno de los subtemas definidos en el sistema de conocimientos con vistas a crear las habilidades y valores que posibiliten un uso responsable y seguro de las TIC.

6- Sistema de recursos educativos y medios a disposición de los cursantes

Se emplearán con carácter preferencial los contemplados en la Guía metodológica del uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización de la FHI en la UCI que estarán disponibles en el EVEA y EVIC, cumplimentándose las indicaciones en ella establecidas.

7- Medios para la comunicación educativa

Por el contenido y modalidad del curso se emplearán los recursos educativos para virtualización, en especial las herramientas de comunicación del EVEA y EVIC de la UCI.

8- Sistema de evaluación

La evaluación del aprendizaje debe tener un carácter cualitativo e integrador, centrado fundamentalmente en evaluaciones frecuentes y parciales, basadas en el desempeño del estudiante durante el proceso de formación. El profesor-tutor evaluará los conocimientos, habilidades, las actitudes y las valoraciones de los cursantes para que les sirva de referente, conozca en qué estado se encuentra y pueda autorregular su aprendizaje. Estará basada en el autoaprendizaje, no puede limitarse a controlar la marcha del proceso, debe lograr motivar al estudiante, instarlo a participar más activamente, elevar su rendimiento, orientar su proceso de autoaprendizaje y estimularlo a la formación de valores tales como la

responsabilidad, espíritu de cooperación y colaboración, honestidad, laboriosidad y uso responsable y seguro de las TIC, entre otros. Los recursos educativos y en especial las herramientas de comunicación del EVEA y EVIC de la UCI deben contribuir a la evaluación, la estimulación y la motivación.

La evaluación será sistemática, eminentemente práctica y asociada a la aplicación de los contenidos en la esfera de competencia del profesor-cursante. La evaluación incluirá la defensa de un trabajo final donde demuestre los conocimientos y habilidades adquiridos aplicados a su esfera de competencia.

9- Créditos: otorga 3 créditos

10- Requerimientos

Graduados universitarios en las especialidades de informática, Ciencias de la computación, especialidades afines o con formación informática.

ANEXO 10 CONSULTA A EXPERTOS EMPLEANDO EL MÉTODO DELPHI

1. Sobre la selección de los expertos

Se aplicó el siguiente cuestionario:

Nombre y apellidos: _____

Se realiza una investigación sobre el modelo para la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, entendido como el conjunto de acciones que deben garantizar, desde lo tecnológico, organizativo y la formación - producción - investigación, el tránsito de la modalidad presencial tradicional a la incorporación de la modalidad semipresencial.

1. Valore el grado de conocimiento que posee sobre el tema (en una escala de 1 a 10, siendo el 10 el valor máximo): _____
2. Marque con una X su valoración acerca de los niveles de argumentación que posee sobre el tema consultado:

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN SOBRE EL TEMA CONSULTADO	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			

Su intuición			
--------------	--	--	--

De 39 expertos seleccionados inicialmente que aceptaron participar en la consulta se escogieron 33 por ser los que mayor coeficiente de competencia K_c alcanzaron.

La competencia de los expertos se determina por el coeficiente K , según la fórmula

$$K = \frac{1}{2} (k_c + k_a)$$

Donde:

k_c - es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, a partir de la valoración del propio experto en una escala del 0 al 10 y multiplicado por 0,1. La evaluación "0" indica que el experto que no tiene ningún conocimiento, mientras que la evaluación "10" significa que el experto tiene pleno conocimiento de la problemática tratada.

k_a - es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de una tabla patrón.

Tabla 3

FUENTES DE ARGUMENTACION	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios.		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados	0.3	0.2	0.1
Experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05

Conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Intuición	0.05	0.05	0.05

El rango de interpretación de los coeficientes de competencia es:

Si $0,8 \leq K < 1$ es alto

Si $0,5 \leq K < 0,8$ es medio

Si $K < 0,5$ es bajo

Experto	kc	AT	EO	TN	TE	CE	I	ka	K
1	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8
2	0,9	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9
3	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8
4	1	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1
5	1	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,95
6	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,95
7	1	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1
8	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,95
9	0,9	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9
10	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,95
11	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8
12	0,8	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9
13	0,9	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9
14	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,95
15	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,95

16	1	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1
17	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8
18	1	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,95
19	0,9	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9
20	0,8	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9
21	0,9	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9
22	1	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1
23	0,9	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,85
24	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8
25	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8
26	1	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1
27	1	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,9
28	0,9	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,85
29	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8
30	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,95
31	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,95
32	0,9	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9
33	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8

Donde

AT – Análisis teóricos realizados

EO – experiencia obtenida

TN - Trabajos de autores nacionales

TE- Trabajos de autores extranjeros

CE –Conocimiento del estado del problema en el extranjero

I – Intuición

2. Cuestionario a los expertos seleccionados sobre modelo para la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas y su implementación.

Sobre el modelo para la virtualización de la formación en la UCI en una escala de MUY ADECUADO, BASTANTE ADECUADO, ADECUADO POCO ADECUADO Y NO ADECUADO marque con una X su valoración:

No.	Sobre el Modelo para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en ciencias informáticas	Evaluación				
		Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado
1	Fin y objetivos					
1.1	Fin del modelo					
1.2	Objetivos del modelo					
2	Principios					
2.1	Interacción – Comunicación					
2.2	Aprendizaje colaborativo					
2.3	Aprendizaje flexible					
2.4	Convergencia e integración tecnológica					
2.5	Contextualización del aprendizaje					
2.6	Aprendizaje abierto					
3	Caracterización del objeto de investigación					
3.1	Fundamentos filosóficos					

3.2	Fundamentos sociológicos					
3.3	Fundamentos psicológicos					
3.4	Fundamentos pedagógicos					
3.5	Fundamentos tecnológicos					
3.6	Dimensión formación - producción - investigación					
3.7	Dimensión tecnológica					
3.8	Dimensión organizativa					
3.9	Componentes					
4	Estrategia					
4.1	Organización por etapas y fases acorde con los roles y funciones					
4.2	Etapas de planificación					
4.3	Etapas de elaboración					
4.4	Etapas de implementación					
4.5	Etapas de control y evaluación					
5	Sobre la implementación					
5.1	Programa del curso “virtualización de la formación universitaria y de habilidades investigativas” para la superación de profesores de la UCI					
5.2	Pre-experimento con aplicación de ejercicio integrador a estudiantes de la práctica profesional de la UCI					
5.3	Caracterización de los principales actores y recursos educativos en el modelo para					

	la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la UCI					
5.4	Guía metodológica para el uso pedagógico de los recursos educativos para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en los estudiantes de la UCI					
5.5	Orientaciones metodológicas para la virtualización de la formación de habilidades investigativas en la UCI					
5.6	Sistema de recursos educativos					
5.7	EVIC de la UCI					
5.8	EVEA de la UCI					
5.9	Grupo de Educación virtual y las comisiones de virtualización de la formación en el Departamento de Práctica profesional del centro GEYSED de la Facultad CITEC de la UCI,					

Otros criterios que considere necesario aportar: _____

El cuestionario fue aplicado a los expertos seleccionados sobre modelo para la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera ICI y su implementación evaluándose la mayoría de los indicadores como MUY ADECUADO y el resto como ADECUADO en la primera vuelta. Después de realizadas algunas correcciones al modelo se realizó una segunda vuelta aumentando sensiblemente la cantidad de indicadores evaluados como MUY ADECUADO.

.

ANEXO 11 VALORACIÓN MEDIANTE LA TÉCNICA DE IADOV PARA MEDIR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS CON EL MODELO DESARROLLADO

Se aplicó esta técnica para medir el nivel de satisfacción con el modelo desarrollado y su papel en la introducción de la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera ICI en la UCI.

La técnica de ladov, debe su nombre a su creador V. A. ladov. Varios investigadores han utilizado esta técnica para validar la manera en que los usuarios se sienten satisfechos con una determinada propuesta, así (Rodríguez⁵, 2012) y (Febles⁶, 2012) lo utilizan en diversos contextos.

Para medir el grado de satisfacción de los usuarios con el modelo y su papel en la FHI en la práctica profesional, aplicando la Técnica de ladov, se tomó una muestra intencional de siete profesores, 10 tutores y los cinco directivos del centro GEYSED de la UCI. Esta medición está dirigida a evaluar:

- Viabilidad de la introducción de la virtualidad de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI
- Uso del modelo que se propone para la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI,
- La importancia de establecer en el modelo orientaciones metodológicas para la gestión de recursos educativos digitales y del EVIC.

⁵ Rodríguez, L. (2012). Una experiencia en la enseñanza de idioma inglés para adultos. Revista Digital Universitaria, 9 (11). ISSN: 1067-6079.

⁶ Febles, O. (2012). MIDAC: Modelo para el desarrollo para aplicaciones compuestas basadas en arquitecturas orientadas a servicios. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de La Habana, Cuba.

Se seleccionaron tres preguntas cerradas intercaladas en un cuestionario, cuya relación el encuestado desconoce y dos preguntas abiertas. Su objetivo es la valoración del nivel de satisfacción apoyado en lo que se conoce como “cuadro lógico de ladov.” La respuesta a estas preguntas permite ubicar a cada sujeto, según el cuadro lógico, en una escala de satisfacción, para luego calcular el Índice de Satisfacción Grupal (ISG). Las tres preguntas cerradas aparecen reflejadas en el Cuadro lógico de ladov, tal como se muestra a continuación.

	Pregunta 1								
	¿Considera viable la introducción de la virtualidad de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI sin el empleo de un Modelo que oriente el proceso?								
	No			No sé			Si		
Pregunta 3	Pregunta 2								
¿Satisface sus necesidades el modelo propuesto?	¿Si Ud. requiere hacer más viable el proceso de la introducción de la virtualidad de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI, usaría el modelo que se propone?								
	Si	No Sé	No	Si	No Sé	No	Si	No Sé	No
Me gusta mucho	1	2	6	2	2	6	6	6	6
No me gusta tanto	2	2	3	2	3	3	6	3	6
Me da lo mismo	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Me disgusta más de lo que me gusta	6	3	6	3	4	4	3	4	4
No me gusta nada	6	6	6	6	4	4	6	4	5
No sé qué decir	3	2	6	3	3	3	6	3	4

La forma como se utilizó Cuadro lógico de ladov es la siguiente:

1. Cada encuestado recibe una evaluación en correspondencia a su respuesta a las preguntas cerradas.
2. La evaluación a recibir sólo será de la forma prevista en el cuadro lógico de la dov. En nuestro caso, las respuestas a las preguntas 1 y 2 pueden ser SI, NO, NO SÉ, y a la pregunta 3, “Me gusta mucho”; “No me gusta tanto”; “Me da lo mismo”; “Me disgusta más de lo que me gusta”; “No me gusta nada” y “No sé qué decir”.

El número resultante de la interrelación de las tres preguntas indica la posición de cada encuestado en la siguiente escala de satisfacción:

1. Clara satisfacción
2. Más satisfecho que insatisfecho
3. No definida
4. Más insatisfecho que satisfecho
5. Clara insatisfacción
6. Contradictoria

El resultado de la satisfacción individual de las preguntas cerradas es:

Resultado	Cantidad	%
Máximo de satisfacción	20	90,90
Más satisfecho que insatisfecho	1	4,54
No definida	1	4,54
Más insatisfecho que satisfecho		
Clara insatisfacción		
Contradictoria		

A partir del análisis de los resultados de las encuestas, basado en el cuadro lógico de ladov, se calculó del Índice de Satisfacción Grupal (ISG) utilizando la siguiente fórmula:

$$ISG = \frac{20(+1)+1(+0,5)+1(0)+0(-0,5)+0(-1)}{22} = 0,9318$$

Para obtener el índice de satisfacción grupal (ISG) se trabaja con los diferentes niveles de satisfacción que se expresan en la escala numérica que oscila entre +1 y - 1 de la siguiente forma:

+1	Máximo de satisfacción
0,5	Más satisfecho que insatisfecho
0	No definido y contradictorio
-0,5	Más insatisfecho que satisfecho
-1	Máxima insatisfacción

Como se aprecia, el índice de satisfacción grupal es 0,9318 lo que significa una clara satisfacción con el modelo propuesto para introducir la virtualización de la FHI en la práctica profesional de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI, que contemple la capacitación de los profesores y tutores; la gestión integrada de las tecnologías que conforman el EVIC, así como de los recursos educativos digitales.

En cuanto a las dos preguntas complementarias de carácter abierto, los usuarios encuestados respondieron:

Pregunta 4. ¿Incluiría Ud. algún otro componente al modelo propuesto? Argumente.

En general se consideró que los componentes y sus relaciones son los adecuados. Cinco de los entrevistados dieron una alta valoración acerca de los componentes teórico – conceptual y el metodológico – procesal.

Pregunta 5. ¿Considera importante establecer en el modelo orientaciones metodológicas para la gestión de recursos educativos digitales (RED) y del EVIC?

Argumente.

Se consideró por parte de los encuestados que las orientaciones metodológicas son adecuadas. Tres encuestados proponen que deben continuar perfeccionándose los aspectos vinculados a la gestión de los RED en lo relacionado con el fondo de tiempo dedicado por el profesor a su desarrollo y uso.

Consideraciones finales

La aplicación de la técnica de ladov y de las preguntas complementarias constituye un instrumento de valor para el estudio de la satisfacción de los 22 encuestados. Los resultados evidencian un alto nivel de satisfacción.