



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Unidad Xochimilco

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Maestría en Ciencias y Artes para el Diseño

Ciencia, Tecnología y Educación

Satisfacción y enfoques de aprendizaje en estudiantes de ingeniería

Idónea comunicación de resultados que para obtener el grado de Maestría presenta:

Luis Héctor Montoya Chávez

Tutor: Iñaqui de Olaizola Arizmendi

México D.F., el día 27 de noviembre de 2017

Tutor: Iñaqui de Olaizola Arizmendi

Lectores: Ma. Isabel Arbesú García y Abraham Aguirre Acosta

Coordinador del Área: Iñaqui de Olaizola Arizmendi

DEDICATORIA

A mi familia por su apoyo invaluable.

A mi esposa Cynthia por todos tus esfuerzos, incluso sacrificios, por tus consejos y por qué me haces reír y aprender de mis errores. Hoy estoy muy orgulloso de compartir contigo los frutos de este proyecto. Gracias por estar a mi lado.

A mi hija Lucyana por ser la luz que todos los días alumbra mi camino, mi más grande motivación y la fuente de muchas alegrías.

A mi madre Bety por estar siempre conmigo apoyándome en cada emprendimiento, por tu cariño y por todo lo que de ti he aprendido. Eres invaluable.

A mi padre Héctor quién ya partió hace muchos años y sin embargo me acompaña cada día con su legado de amor y sabiduría. En poco tiempo me enseñaste mucho, gracias Papá.

AGRADECIMIENTOS

Por su invaluable apoyo en el desarrollo de esta etapa formativa y de gran crecimiento en mi vida, quiero agradecer a las siguientes personas:

A mi familia, Cynthia, Lucyana, Bety, Lupita y Angelina. A ustedes toda mi gratitud y mi cariño incondicional.

A mis mentores, Iñaki, Pere y Ramón. Sin ustedes este trabajo no hubiese sido posible.

Pere y Ramón gracias por su profesionalismo, hospitalidad y generosidad durante mi estancia en Cataluña.

A todas las secretarías y personal de apoyo de la UAM, de la UAB y la UPC, que apoyaron en diversos momentos a lo largo de la maestría. Especialmente a Margarita, quién siempre estuvo dispuesta a brindarme su apoyo con calidez y eficiencia.

A las diversas instancias educativas en México y Cataluña, quienes financiaron este proyecto.

Índice	
1. Introducción	6
2. Antecedentes	10
2.1 Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación	10
2.2 Ambientes Virtuales de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y Comunicación	11
2.3 Enfoques de aprendizaje.....	14
2.4 Satisfacción.....	18
3. Problema de investigación.....	23
Analizar la relación entre la satisfacción de los estudiantes y sus enfoques de aprendizaje.	23
Hipótesis General.....	23
Hipótesis Estadística.....	23
Variables de Control vs. Enfoque de Aprendizaje y Satisfacción	23
Análisis comparativo de las clasificaciones de Biggs vs. Cluster de k-medias.....	23
4. Marco Teórico	24
4.1 Usabilidad	25
4.2 Usabilidad pedagógica.....	27
4.3 Enfoques de aprendizaje.....	28
4.4 Satisfacción.....	33
5. Método.....	34

5.1 Descripción del curso	34
5.2 Sujetos y procedimientos	36
5.2.1 CSEA – Satisfacción	39
5.2.2 CSEA – Enfoques de aprendizaje	41
6. Resultados	44
6.1 Instrumento	44
6.2 Satisfacción	45
6.3 Enfoques de aprendizaje.....	48
6.3.1 Clasificación de Biggs	49
6.3.2 Clasificación por Clústers de k-medias	54
6.4 Sistemas de clasificación de enfoques de aprendizaje y satisfacción.....	56
7. Conclusiones.....	60
Referencias	64
Anexo 1	67
Anexo 2	69
Anexo 3	70
Anexo 4	71
Anexo 5	72
Anexo 6.....	74

1. Introducción

El interés de hacer este estudio recae en la necesidad de entender mejor la manera en que influyen los Enfoques de Aprendizaje (EA), que en muchos casos juegan un papel decisivo en el desarrollo de los proyectos de enseñanza-aprendizaje y en la satisfacción que percibe el alumno con la asignatura cursada.

En este trabajo se estudia la asignatura Accesibilidad (AC), impartida en la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), la metodología con la que se lleva a cabo esta asignatura es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), siendo ésta una de las metodologías activas utilizada con éxito en el campo educativo principalmente en las carreras técnicas, desde los años 70 y 80, dentro de las que se encuentra el Diseño Industrial, tanto en universidades nacionales como internacionales, se refiere en la literatura sus primeros antecedentes en escuelas de Dinamarca y de Estados Unidos.

A esto se suma la importancia de la temática de la AC, sobre la que versa la asignatura, pues se distingue actualmente como un parámetro que es indispensable en el diseño de cualquier producto, entendido tanto en el ámbito industrial como en el pedagógico, pasando por el diseño de software y el diseño arquitectónico.

En este estudio se identifica el enfoque de aprendizaje, que de acuerdo con Biggs, Kember y Leung (2001), puede ser profundo o superficial y se evalúa la satisfacción con la asignatura AC, en estudiantes de tronco común, quienes cursan el primer año de ingeniería en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG), España. La asignatura AC, forma parte del binomio Sostenibilidad y Accesibilidad (SOAC), esta tiene una duración de 7 semanas, los estudiantes

asistieron a clase de AC cada 15 días (del 22 de septiembre al 15 de diciembre de 2016). El curso estuvo apoyado por el uso del Campus Virtual Atenea, que se incorpora para coadyuvar en ciertas actividades del estudiante, tales como revisar el plan de estudios, enviar tareas, comunicarse con el profesor o consultar fuentes de información extra, propuestas por el docente.

Para abordar el estudio de la relación entre enfoques profundo y superficial con la satisfacción manifestada por los estudiantes con la asignatura de AC, se elaboró el Cuestionario de Satisfacción y Enfoques de Aprendizaje (CSEA). Dicho cuestionario se conformó a partir de dos cuestionarios desarrollados en investigaciones anteriores, el primero es retomado de Recio y Cabero (2005), en el que se analiza la satisfacción de los estudiantes con una asignatura de nivel superior, por ser de acuerdo con los autores, la dimensión que mejor se adapta al análisis de la usabilidad de la asignatura en su conjunto, desde el punto de vista de los usuarios, sobre las otras dos dimensiones de la usabilidad: eficiencia y eficacia. El segundo cuestionario que se revisó y adaptó, fue el de Biggs *et al.*(2001), el *Two Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F*, Cuestionario Revisado de Procesos de Estudio), este se empleó como herramienta para identificar los enfoques de aprendizaje, profundo o superficial, de los estudiantes de Accesibilidad.

Tomando en cuenta que la metodología en que se fundamenta el desarrollo de la asignatura es el ABPy, el proyecto inició partiendo de un producto¹ dado por el

¹ En el curso se dieron distintas opciones para el rediseño de productos de uso común, como: un carro de compra, un mando a distancia o un banco de biblioteca. Para ello se deben tomar en cuenta aspectos de Accesibilidad.

profesor desde el inicio del curso, con el objetivo de rediseñarlo, tomando en cuenta aspectos de accesibilidad y usabilidad, el docente fungió como guía o administrador del proyecto, posterior a esto se resolvió colaborativamente por los estudiantes, típicamente formando grupos de 5 personas. El enfoque aprendizaje colaborativo implicó actividades de equipo en las que los estudiantes tomaron un papel activo en su proceso de aprendizaje, con la finalidad de resolver la problemática planteada, partiendo de conocimientos previos y herramientas aportadas por el profesor, como la plataforma virtual ATENEA.

A partir de esto el estudiante debería construir un nuevo aprendizaje. Esto supone, entre otras cosas, una integración de los estilos de aprendizaje profundo o superficial de cada individuo, señalando que en la mayoría de los casos domina uno de los dos enfoques, con la satisfacción ponderada, individualmente, a partir de diversos aspectos del curso (contenidos, desarrollo, tutores, campus virtual y aspectos generales). Ambas cosas: EA y Satisfacción fueron ponderadas con el CSEA, al final del curso. La asignatura culmina con la realización de un producto de acuerdo con las características del proyecto, derivado de la resolución consecutiva de las tareas pertinentes dentro del marco metodológico del Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad (MPIu+a), propuesto por el docente.

En el primer capítulo de este trabajo, se desarrolla el estado del arte, en el capítulo segundo se define el problema de investigación y se plantea una hipótesis sobre la existencia de una relación entre la satisfacción y los enfoques de aprendizaje. En el tercero se aborda el marco teórico. En el cuarto capítulo se describe el método

que se empleó para el análisis de los datos recabados, se incluye una breve descripción del curso y la descripción de la muestra consultada. En el capítulo sexto se analizan los resultados obtenidos relativos a la satisfacción y enfoques de aprendizaje profundo o superficial, respecto al segundo se problematiza el sistema de clasificación de Biggs *et al.* (2001) y se propone el análisis de Cluster de k-medias como un nuevo sistema de clasificación de enfoques de aprendizaje. Finalmente, en el séptimo capítulo se esbozan las conclusiones sobre la relación entre enfoques de aprendizaje y satisfacción, así como sus repercusiones en el proceso de enseñanza de la asignatura, con el ánimo de que el modelo planteado para el estudio se pueda replicar en otras asignaturas. Y se proponen futuras líneas de investigación.

2. Antecedentes

2.1 Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación

El estudio del aprendizaje, en particular los estilos de aprendizaje, mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ha sido objeto de diversos estudios. Los autores Morales y Pereida (2016) inciden en interrelacionar estrategias didácticas con los estilos de aprendizaje en un entorno en ambientes virtuales de aprendizaje. En el trabajo de Agredo, Collazos y Paderewski, (2016) se profundiza en analizar los estilos de aprendizaje en un entorno de aprendizaje colaborativo en el que es vital evaluar y monitorizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cambiando al ámbito de la educación semipresencial, Tobarra, Montero y Gallud (2008), profundizan en proyectos colaborativos. El punto de unión de la repercusión uso de las TIC y el aprendizaje basado en proyectos se aborda en los trabajos de Romero (2011), Vizcarro et al. (2008) y Ausín, Abella, Delgado y Hortigüela (2016).

Por otra parte, de acuerdo con Recio y Cabero (2005) las actitudes y grado de satisfacción que los estudiantes muestran respecto a estas modalidades de enseñanza que emplean recursos digitales, -como lo es el uso en este trabajo del Campus Virtual Atenea basado en Moodle-, es cada vez mayor. En el presente estudio se aborda la influencia de las TIC en cuanto a la satisfacción del estudiante con los contenidos, desarrollo, tutores, diseño del Campus Virtual Atenea y aspectos generales (como el mobiliario, sistema de evaluación, etc.). Esta clase de herramienta representa, de acuerdo con Romero (2011) un apoyo a la docencia universitaria presencial y se

reconoce dentro de diferentes acepciones, tales como Sistemas de Gestión de Cursos on line (Course Management Systems, CMS), Sistemas de Gestión de Aprendizaje (Learning Management Systems, LMS) o Entornos de Aprendizaje Virtual (Virtual Learning Environment, VLE).

El Campus Virtual Atenea de la UPC, plataforma que da soporte virtual a la docencia universitaria, cumple con el nivel de conformidad WAI-AA del W3C. A su vez, desde 2009, los servicios de e-learning y el sistema de correo electrónico de la UPC, ambos servicios prestados por UPCnet, han logrado la certificación de AENOR² en cumplimiento de la norma ISO / IEC 20000. Ambos servicios los utilizan diariamente el personal y los estudiantes de la Universidad. Concretamente, la plataforma de apoyo a la docencia de la UPC, Atenea, conecta más de 35.000 personas y cada día acceden 12.000 usuarios diferentes. En cuanto al correo electrónico, mensualmente se gestionan unos cuatro millones de mensajes.

2.2 Ambientes Virtuales de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y Comunicación

Refiriéndose a los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), Morales y Pereida (2017), desarrollan un estudio que profundiza en la pertinencia de incluir los Estilos de Aprendizaje propuestos por Keefe (1988) -visual, auditivo y kinestésico- como estrategia didáctica en los AVA. Para ello recabaron mediante un foro las estrategias de acompañamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje, propuestas por 15

² Asociación Española de Normalización y Certificación. La certificación es una acción que lleva a cabo una entidad independiente, por la que se declara que una organización, producto, proceso o servicio, cumple con unos requisitos que están definidos en normas o especificaciones técnicas

docentes participantes, tomando en cuenta los Estilos de Aprendizaje y basándose en su experiencia como asesores del Sistema de Universidad Virtual (SUV) de la Universidad de Guadalajara (UdeG). Como resultado de la indagación, los autores proponen una lista de estrategias de acompañamiento para ser aplicadas por el docente y la forma de llevarlas a la práctica, de acuerdo con el estilo de aprendizaje de cada alumno. La conclusión apunta hacia la incorporación de diversas estrategias de aprendizaje que motiven y desarrollen el conocimiento, partiendo del reconocimiento del EA como factor decisivo en el proceso de enseñanza aprendizaje de manera presencial y en AVA. Por otra parte, proponen que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), sea el modelo que guíe el proceso de aprendizaje, pues este motiva a los estudiantes a tomar decisiones que le ayuden a solucionar problemas; de tal forma que permite al alumno pensar, reflexionar y cuestionarse sobre las posibles soluciones, así como las formas de solucionar situaciones en diferentes contextos.

Se establece, de esta manera, que los AVA mediante las TIC posibilitan el acto de la enseñanza aprendizaje a distancia, mediante metodologías pedagógicas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). Dichas herramientas pedagógicas, por cierto, se utilizan cada vez más en la docencia en AVA.

No obstante, fueron diseñadas para el aula típica presencial, con las adecuaciones pertinentes, han mostrado funcionalidad en la enseñanza a distancia y en ambientes semipresenciales. Es importante mencionar, que los términos ABP y ABPy no son sinónimos, sin embargo, ambos pueden aplicarse coherentemente en los AVA,

Guisasola y Garmendia (2014) los separan en virtud de sus objetivos, mientras el ABP enfatiza en la resolución y no en un posible producto como resultado de ese problema, el ABPy hace énfasis en el producto, es decir, en la finalidad, que por cierto está planteada desde un inicio y es el eje rector del proceso. En virtud de que el grupo estudiado pertenece a la comunidad europea, es importante mencionar que de acuerdo con Romero (2011) tanto el ABP, como el ABPy son adecuados a las normas del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Maldonado (2008), por su parte, empleó el Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC), como estrategia didáctica en estudiantes inscritos en la asignatura Tecnología de Materiales, para demostrar que dicha metodología motiva a los estudiantes a la búsqueda y producción de conocimientos. Para la recolección de la información se emplearon técnicas de observación, entrevista y testimonios focalizados. Se analizaron con Atlas ti, mediante lo cual emergieron 3 categorías: la primera es la Motivación, que se refiere al interés por desarrollar proyectos que se apliquen a la vida real y que atiendan necesidades del entorno social, la segunda categoría es Responsabilidad-Compromiso se refiere a la disposición de los estudiantes en ejecutar proyectos de altos niveles de calidad, tanto en lo individual como en lo grupal y por último la categoría de Visión de Futuro, que hacía referencia del interés de continuar el desarrollo de prototipos y proyectos de mayor escala. Mediante la triangulación de la información con teóricos como Correa (2003), Figarella y Rodríguez (2004) y Rojas (2005), se llegó a la conclusión de que efectivamente el ABPC efectivamente fomentaba la búsqueda y producción de conocimientos.

A manera de conclusión de este apartado, que describe algunos de los antecedentes relativos al papel de las TIC en la educación, sería pertinente decir que a partir de las TIC es como los AVA han cubierto, de la forma en que lo haría un “paraguas gigante”, cada vez a una mayor cantidad de herramientas provenientes de la pedagogía presencial, extrapolándolas a un contexto virtual, donde metodologías como el ABPC, ABP y el ABPy se incorporan al entendimiento y posteriores aplicaciones derivadas del estudio de los Estilos y Enfoques de Aprendizaje. Algunos de los antecedentes más representativos del estudio de estos conceptos se ilustran en el siguiente apartado.

2.3 Enfoques de aprendizaje

El primer antecedente que se discute en este apartado, forma uno de los pilares de nuestra investigación, es a partir de esta clasificación de enfoques de aprendizaje, en enfoque profundo y enfoque superficial, que se efectúa el análisis de la relación entre enfoques y los tópicos de satisfacción seleccionados de acuerdo con la propuesta de Recio y Cabero (2005).

Son Biggs *et al.* (2001) quienes clasifican los Enfoques de Aprendizaje (EA), como profundos o superficiales, en investigaciones recientes, como por ejemplo la de Ak, S. (2008), se ha enfatizado que el uso de un enfoque profundo de aprendizaje se asocia con resultados de aprendizaje de mayor calidad, mientras que un enfoque superficial se asocia con resultados de aprendizaje de menor calidad.

La motivación que guió la investigación de Biggs *et al.* (2001) fue producir una versión revisada del *Study Process Questionnaire* (SPQ, Cuestionario de Procesos de

Estudio), de tres factores (siendo estos los enfoques profundo, superficial y de logro), en ella se pretendía resolver errores de la primera versión, como la inconsistencia del enfoque de logro y la reducción del número de ítems, resultando de ello el *Revised Two Factor Study Process Questionnaire* (R-SPQ-2F, Cuestionario Revisado de Procesos de Estudio de dos factores), adecuado para su uso por los profesores en la evaluación de los enfoques de aprendizaje de sus estudiantes. El instrumento revisado sólo evalúa los enfoques profundo y superficial, luego de eliminar el enfoque de logro por demostrar poca consistencia.

Para las pruebas iniciales se elaboró un conjunto de 43 ítems, estos fueron derivados de la versión original del *Study Process Questionnaire* (SPQ, Cuestionario de Procesos de Estudio), conformado por los ítems modificados del SPQ y nuevos ítems. La versión final fue probada usando procedimientos de confiabilidad y el análisis factorial confirmatorio. Resultando un total de 20 ítems, conformados por 10 ítems para enfoque profundo y 10 para enfoque superficial.

La muestra para el proceso de pruebas y refinamiento consistió en 229 estudiantes de la facultad de ciencias de la salud de una universidad en Hong Kong. Para la prueba de la versión final se utilizó una muestra de 495 estudiantes universitarios de distintos departamentos de la misma universidad.

La versión final del cuestionario obtuvo valores de alfa de Cronbach aceptables para escala de fiabilidad. El análisis factorial confirmatorio indicó un buen ajuste a los dos factores previstos en la estructura.

El resultado de este proceso de revisión, de acuerdo con Biggs *et al.* (2001), es un cuestionario sencillo que los profesores pueden utilizar para evaluar su propia enseñanza y los enfoques de aprendizaje de sus estudiantes. En este sentido Ak, S. (2008), elabora un análisis conceptual de los Enfoques de Aprendizaje, en el que concluye que el ambiente de aprendizaje es una de las variables más importantes que influye en los enfoques de aprendizaje de los estudiantes. Por lo que el conocimiento de los EA es una herramienta adecuada para el mejor entendimiento de los estudiantes y para evaluar la pertinencia de las actividades planteadas para la asignatura.

Al establecer las actividades, guías para el proceso de enseñanza aprendizaje, en este contexto el docente debería promover el enfoque profundo de aprendizaje en sus alumnos, por considerarse un aprendizaje de mayor calidad, al ser más significativo que el enfoque superficial (motivado en mayor medida por la aprobación de la asignatura, es decir por el resultado o producto que por el proceso).

En Recio y Cabero (2005) se indagó la relación entre enfoques de aprendizaje (profundo y superficial) de los alumnos, su rendimiento y la satisfacción en un curso de educación a distancia. Para entender la relación entre ellos, empezaron por caracterizar los enfoques de aprendizaje, mediante la aplicación del R-SPQ-2F de Biggs *et al.* (2001). La muestra fue de 31 alumnos del curso de teleformación, dirigido a estudiantes universitarios. Los resultados muestran una tendencia marcada por el estilo de aprendizaje profundo, sobre el superficial. Según los autores este hecho puede estar relacionado con la motivación de los estudiantes y con su nivel de estudios. Sin embargo, no se encontró evidencia suficiente para hablar de una relación directa entre enfoques de aprendizaje y satisfacción, ni con el rendimiento de los estudiantes durante

el curso. En el cuestionario se tomaron en cuenta únicamente los enfoques: profundo y superficial. Toda vez que Biggs *et al.* (2001), desestimó el enfoque de logro o alto rendimiento, debido a que tendía a mostrarse de forma no sustancial, en el análisis factorial.

En Eisman *et al.* (2001), se aplicó la versión original del Study Process Questionnaire (SPQ), que consta de 42 relativas a los enfoques superficial, profundo y de logro. La muestra fue de 2768 estudiantes universitarios españoles. Se obtuvieron resultados más amplios para el enfoque profundo, excepto en dos universidades, esto habla de acuerdo con los autores de una formación adecuada de los estudiantes en su mayoría. Al igual que en Recio y Cabero (2005) la mayoría de los estudiantes responden a un enfoque profundo, que puede estar relacionado con el nivel de preparación. A la vez que demuestran, paralelamente, la poca consistencia del enfoque al logro.

De acuerdo con lo expuesto por González, J. L., del Rincón, B. y del Rincón, D. A. (2011), si bien respaldan el modelo de enfoques de aprendizaje basado en el continuo bipolar, donde un polo lo constituye el estilo profundo y el otro el superficial y el estudiante se ubica en un punto de dicho continuo, al mismo tiempo deja de manifiesto la relación negativa entre enfoques, lo que puede conducir a considerarlos como complementarios. Esta propuesta modifica el continuo polar de Biggs *et al.* (2001) y propone considerar a los enfoques profundo y superficial, como:

“una *matrioska* o muñeca rusa: muñecas de distintos tamaños, huecas, que se introducen unas dentro de otras para, al final, poder tener todas guardadas en una sola que, en nuestro caso, estaría identificada con ese enfoque profundo, más complejo y deseable que todos los anteriores (de ahí que pueda contenerlos) pero que, aun así, no estará del todo completo (en realidad estará vacío por dentro) si no presta atención a la importancia de tareas menos complejas pero no por ello menos necesarias como son la memorización, la lectura rápida, etc. propias de un enfoque más superficial”. (González *et al.*, 2011: 288)

Esto apunta en un sentido de complementariedad entre enfoques. Ya que, en cierto contexto, el hecho de preferir constantemente el enfoque profundo en la realización de toda clase de tareas, se perdería eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje. De lo contrario, si se asume que los enfoques profundo y superficial son complementarios y la prevalencia de uno sobre el otro dependerá de la naturaleza de la tarea a realizar.

2.4 Satisfacción

La satisfacción forma parte de las tres dimensiones de la usabilidad, de acuerdo con la norma ISO 9241-11 la "Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico". Desde esta perspectiva se analiza a la satisfacción. Como en Recio y Cabero (2005), es un componente de la usabilidad de la asignatura en su conjunto, y de acuerdo con su definición es el que se adapta mejor para ser evaluado en términos de la experiencia que tiene el usuario con el entorno colaborativo, apoyado en una metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y en distintos softwares que utiliza como parte de su formación, durante el desarrollo de la asignatura.

En el caso de Recio y Cabero (2001:99) la finalidad de indagar la satisfacción era "...conocer la opinión de los alumnos en cuanto a los contenidos del curso, forma en que se llevó a cabo, calidad de las instalaciones, capacidad de los tutores, entre otras; y conocer su satisfacción general", atendiendo a lo descrito por autores, como Hannafin, M., Hill, J. R., Oliver, K., Glazer, E., & Sharma, P. (2003).

También tuvieron en cuenta el interés de los responsables del curso y el de la empresa MEDIÁFORA, implementadora del mismo. Para el diseño del instrumento de evaluación se apoyaron en el trabajo realizado por Hannafin *et al.*, (2003), quienes exploraron la forma de mejorar el aprendizaje de los alumnos en ambientes a distancia. Así mismo se sometió la prueba a evaluación de un grupo de expertos, quienes sugirieron incluir los datos demográficos de los estudiantes y la utilización de una escala tipo Likert para graduar la respuesta de los estudiantes, se les propuso preguntar, también, sobre la opinión de los alumnos sobre el diseño de la plataforma (organización y estructuración de los contenidos, cuestiones técnicas, etc.), así como su opinión sobre las actividades que promovían el aprendizaje colaborativo.

Resultando un instrumento de 39 ítems, sobre la satisfacción general con el curso y contenidos, materiales y recursos, herramientas, interacción, y profesores. Este instrumento se respondió con una escala de Likert, la muestra estuvo formada por 31 alumnos inscritos en el curso de semipresencial de teleformación provenientes de distintas licenciaturas.

De acuerdo con los resultados obtenidos se aprecia un nivel de satisfacción con el curso y sus componentes alto. En cuanto a la relación entre satisfacción y enfoques

de aprendizaje, el resultado de correlación fue $p=0.066$, por lo que se determinó que no existía relación entre estas variables.

Por otra parte, de acuerdo con Del Moral y Martínez (2005), los aspectos que se deben considerar al momento de evaluar los entornos formativos en función de las características individuales de los estudiantes son: Funcionalidad, Flexibilidad, Agilidad, Interactividad, Usabilidad, Accesibilidad, Adaptabilidad y Legibilidad.

Como se mencionaba el componente de usabilidad que mejor se adapta para ser observado a través de las opiniones de los estudiantes es la satisfacción, por lo que en esta investigación se aborda este elemento para su análisis y discusión.

Hablando de usabilidad, una característica del ABPy es el trabajo grupal, luego entonces la colaboración entre los integrantes de cada equipo, por lo que es inherente hablar de usabilidad colaborativa. En ese mismo sentido Sosa, Velázquez, Silva, Maldonado y Rosenzvaig (2014), presentan un caso de estudio orientado principalmente a la observación y valoración del trabajo grupal. Centrado en la participación y modos de colaboración entre los miembros de un grupo de trabajo para la construcción de conocimientos en entornos colaborativos distribuidos y mediados por computador.

Para este fin se diseñó un seminario de trabajo final, en la Escuela para la Innovación Educativa de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. Para el estudio se seleccionaron aleatoriamente 25 estudiantes, que se repartieron en grupos de tres integrantes. La colaboración entre los estudiantes se llevó a cabo a través de *Google Docs*.

En una primera etapa, el alumno se formó como “especialista” en el tema estudiado a través de materiales de lectura distribuidos electrónicamente y en forma física. La segunda etapa se realizó mediante la colaboración de los estudiantes mediante la *Google Docs*, con la finalidad de unificar criterios y consolidar sus conocimientos como especialistas. Al desarrollo de la actividad les prosiguió la evaluación cuantitativa y cualitativa de los aspectos de comunicación colaboración, coordinación, usabilidad y Awareness³.

Como resultado, los productos presentados por los alumnos (informes finales de la actividad) fueron de alta calidad. De acuerdo con los resultados, se logró que “los participantes desarrollaran habilidades específicas de colaboración, como la definición de estrategias para el trabajo en equipo, organización y división de tareas, comunicación, etc.” (Sosa *et al.*, 2014: 13).

Además, el nivel de satisfacción por parte de los participantes fue bueno, manifestando su interés en que este tipo de actividades pudiesen llevarse a cabo en otros escenarios dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Quedando de manifiesto, que el trabajo colaborativo podría ayudar a la asimilación de conocimiento técnico y al mismo tiempo propiciar el desarrollo de habilidades sociales y de trabajo en equipo. Este tipo de instrucción podría ser favorable en la medida en que los alumnos pueden insertarse de forma más adecuada a los entornos laborales actuales, en los cuales el trabajo se desarrolla habitualmente en grupo y muchas veces, con la ayuda de herramientas colaborativas virtuales.

³ En Sosa *et al.* (2014: 6), se define como “La capacidad de percepción, trasladada al awareness, en las herramientas groupware, se interpreta como el entendimiento de las actividades de los demás, lo cual provee un contexto para nuestras propias actividades (Figuerola Martínez, 2012) y constituye un componente necesario para la participación y colaboración.”

Así pues, estudiar, reconocer y analizar las repercusiones de los enfoques de aprendizaje como parte del proceso enseñanza-aprendizaje y la usabilidad de la asignatura basada en el ABPy, apoyado por un Campus Virtual, resulta sustancial de cara a los nuevos retos de la educación ubicua. De acuerdo con las investigaciones mencionadas, la satisfacción con las asignaturas que emplean algún tipo de apoyo de TIC y metodologías activas, como el ABPy, ha resultado bien valorada por los estudiantes que se han formado bajo esas condiciones de enseñanza-aprendizaje.

3. Problema de investigación

Analizar la relación entre la satisfacción de los estudiantes y sus enfoques de aprendizaje.

Hipótesis General

Existe relación entre enfoque de aprendizaje y la satisfacción del estudiante.

Hipótesis Estadística

H₀: No hay diferencia en cuanto a la satisfacción según el tipo de enfoque de aprendizaje.

H₁: Existe diferencia en cuanto a la satisfacción según el tipo de enfoque de aprendizaje.

Variables de Control vs. Enfoque de Aprendizaje y Satisfacción

- Edad vs. Puntaje de Satisfacción (PSAT)
- Edad vs. Enfoques de Aprendizaje
- Sexo vs. Puntajes de Satisfacción (PSAT)
- Sexo vs. Enfoques de Aprendizaje

Análisis comparativo de las clasificaciones de Biggs vs. Cluster de k-medias

A partir de los resultados obtenidos de los Enfoques de Aprendizaje, se analizan mediante la sumatoria de Puntajes de Enfoque Profundo (**PEP**) y Enfoque Superficial (PES), para luego comparar mediante la clasificación de Cluster de k-medias.

4. Marco Teórico

El surgimiento de las TIC y su relación constante en diferentes contextos sociales, culturales y educativos, han generado innumerables implicaciones. La incorporación de estas tecnologías en el ámbito educativo nos convoca a una renovación tanto de los métodos de enseñanza, como la reorganización de los mismos.

De acuerdo con, Ibañez (2009: 21), entendemos a las TIC como “un conjunto de herramientas electrónicas utilizadas para la recolección, almacenamiento, tratamiento, difusión y trasmisión de la información” a través de dispositivos digitales. Enfocándolas en este caso al trabajo colaborativo y a la usabilidad.

Por otra parte, la metodología de ABPy se ha extendido principalmente en el ámbito de las ingenierías. Existen de acuerdo con Kolmos (1996) dos tipos de proyectos: el proyecto por disciplinas y el proyecto por problemáticas.

- En el proyecto por disciplinas, el profesor selecciona las disciplinas y los métodos profesionales que se utilizarán en el proyecto. Los grupos seleccionan la problemática y su solución dentro del marco indicado por el tutor.
- En el proyecto por problemáticas, el profesor delimita la problemática y los grupos pueden trabajar con disciplinas y métodos diferentes.

De acuerdo con Navarro, Pérez y Marco (2008), el ABPy se planifica teniendo en cuenta los objetivos profesionales que se deben cubrir en la carrera. Las fases de la planificación del aprendizaje por proyectos son: objetivos y perfil profesional, temas y tipos de proyectos, propuestas de proyectos, realización del proyecto, y evaluación de los logros de aprendizaje. Es necesario considerar objetivos en todas las fases de la

realización del proyecto con la finalidad de aprovechar su potencial al máximo, ya que además la duración del curso es breve y se teme no profundizar lo suficiente.

El tema está delimitado por los objetivos, por las disciplinas y métodos profesionales. Los alumnos tienen autonomía para planificar, proponer alternativas de solución, y tomar decisiones. En Navarro (2008: 4) se apunta que es “necesario que aprendan a comparar el proceso de realización del proyecto con su planificación, y a revisar los resultados parciales para corregir sus errores y la calidad de su trabajo. El tutor debe asesorar y motivar en la realización del proyecto.”

Una vez finalizado el proyecto es valorado por el binomio alumnos – profesor los resultados y el proceso realizado para la consecución del proyecto, tomando en cuenta, por ejemplo: errores, aciertos, rendimiento, entre otros.

4.1 Usabilidad

La usabilidad es un concepto que surge en el estudio de la Interacción Persona-Ordenador (IPO). Como lo menciona Tobarra *et al.* (2008), actualmente se manejan dos estándares. El estándar ISO 9241-11 establece que "Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico". La usabilidad nos habla de la calidad en el uso y hace referencia a cómo el usuario realiza tareas específicas en escenarios específicos con efectividad.

El estándar ISO 9126-1 establece que "usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso". Aquí se hace referencia a la usabilidad, en el sentido de los atributos internos y externos del producto, los cuales contribuyen a su usabilidad, funcionalidad y eficiencia. La usabilidad depende tanto del producto como del usuario y solo podrá ser usado en un contexto particular y por usuarios concretos. Según Bevan y Macleod (1994), la usabilidad no puede ser valorada, ni estudiada de manera aislada.

En la primera acepción, la norma define el término en general, es decir que se puede aplicar a cualquier cosa que sea "usable" y en la segunda definición se especifica su aplicación al uso del software.

Como se ha mencionado uno de los intereses de este proyecto es describir la satisfacción como componente de la usabilidad con la metodología de ABPy aplicada a la asignatura SOAC. Partiendo de la norma ISO/IEC 9241, que define usabilidad como el "grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico" (ISO, 1998). La efectividad se refiere a la precisión y completitud con que el usuario alcanza objetivos concretos, la eficiencia se refiere a los recursos usados por el usuario para completar estos objetivos y la satisfacción está relacionada con la comodidad y la postura del usuario durante la interacción con el producto. La evaluación de usabilidad se ha determinado como la actividad que comprende un conjunto de métodos (de inspección y de prueba) que analiza la calidad de uso de un sistema interactivo, en diferentes etapas del ciclo de vida del desarrollo (Nielsen,

1992). Este proceso puede ser llevado a cabo por personas con diferentes habilidades y conocimientos e involucra a usuarios representativos, expertos en usabilidad, entre otros. Es necesario evaluar la usabilidad, para validar que el producto final cumple con los requerimientos y es usable (Granollers, 2007).

4.2 Usabilidad pedagógica

Por su parte Nielsen, en Massa y Pesado (2012), define los cinco atributos básicos de la usabilidad pedagógica:

- **Facilidad de aprendizaje:** rapidez con que un usuario aprende a utilizar un sistema con el que no ha tenido contacto anteriormente (que lo haga de forma sencilla, rápida e intuitiva).
- **Eficiencia:** que el usuario pueda alcanzar un alto nivel de productividad al saber usar un sistema.
- **Retención en el tiempo:** que el usuario recuerde fácilmente cómo se utilizaba el sistema si deja de emplearlo por un tiempo.
- **Tasas de error de los usuarios:** se refiere a la cantidad y gravedad de errores que comete el usuario. Al cometer un fallo, el sistema debe informar al usuario y ayudarlo a solventarlo.
- **Satisfacción subjetiva:** hace referencia a si los usuarios se sienten cómodos y satisfechos utilizando el sistema, es decir, si les gusta o no (impresión subjetiva).

Todos estos rasgos nos conducen a la definición de “usabilidad pedagógica”, propuesta por Nielsen (como se citó en Massa y Pesado, *et al.*, 2012):

“la facilidad de aprendizaje, eficiencia de uso pedagógico y la satisfacción con las que las personas son capaces de realizar sus tareas gracias al uso del producto con el que está interactuando. Entendemos eficiencia de uso pedagógico como la capacidad de propiciar aprendizajes significativos mediante interacciones generadas en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).”

Nokelainen, P. (2006), profundiza en el concepto de usabilidad y propone el término “usabilidad pedagógica” para referirnos a la usabilidad en términos de su eficiencia, eficacia y satisfacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con la clasificación de Nielsen (1990), se define como un “subconcepto de utilidad y facilidad de uso técnico es un subconcepto de usabilidad”. Por lo que, además del diálogo entre un usuario y el sistema, la usabilidad pedagógica de un sistema o material de aprendizaje dependerá de los objetivos fijados por parte del alumno y el profesor.

4.3 Enfoques de aprendizaje

En el apartado anterior se habló de los estilos de Estilos de Aprendizaje de Keefe (1998) y se adelantó que la división de este autor se basa en rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, y de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje. De esta manera propuso 3 dimensiones que tienen que ver con la manera en que los

seres humanos recogen o perciben la información: a) Visual, b) Auditiva y c) Kinestésica.

Diversos autores han abordado el estudio de los Estilos y Enfoques de Aprendizaje, de acuerdo con Serife AK (2008) los estilos de aprendizaje se consideran aspectos de la personalidad del individuo que es poco probable que cambien a corto plazo, estos interactúan con las condiciones ambientales que determinan selecciones individuales de enfoques específicos para el aprendizaje. Por lo que los enfoques de aprendizaje se pueden considerar un puente entre el entorno de aprendizaje y estilos cognitivos de aprendizaje. El enfoque profundo se asocia con resultados de aprendizaje de mayor calidad, por lo que, la instrucción debería alentar a los estudiantes a adoptar un enfoque profundo para aprender, la evidencia de la investigación disponible muestra que el aprendizaje depende de una serie de variables. Los enfoques para el aprendizaje no solo dependen del estudiante. El enfoque de aprendizaje que adoptará el estudiante está determinado por gran cantidad de variables, una de las que tienen mayor influencia es el ambiente de aprendizaje.

El “enfoque de aprendizaje se define como preferencias o resistencias características en el modo en que el alumno adquiere y procesa la información (Felder, 1988) y ello determina la única forma de aprender que tiene cada alumno.” (León y Carrillo 2012: 3). Y se distinguen básicamente dos enfoques del aprendizaje: el enfoque "superficial" y el enfoque "profundo".

En Biggs *et al.* (2001), se describe el modelo de enfoques de enseñanza aprendizaje, conocido como de las 3P: Presagio (Características de los estudiantes y el contexto de la enseñanza), proceso (desarrollo de la tarea), y producto (naturaleza de resultado), véase la Figura 1. De esta forma los factores se agrupan en *factores de entrada* o de presagio; *factores de proceso* o enfoques de aprendizaje y los *factores de producto* o calidad del aprendizaje.

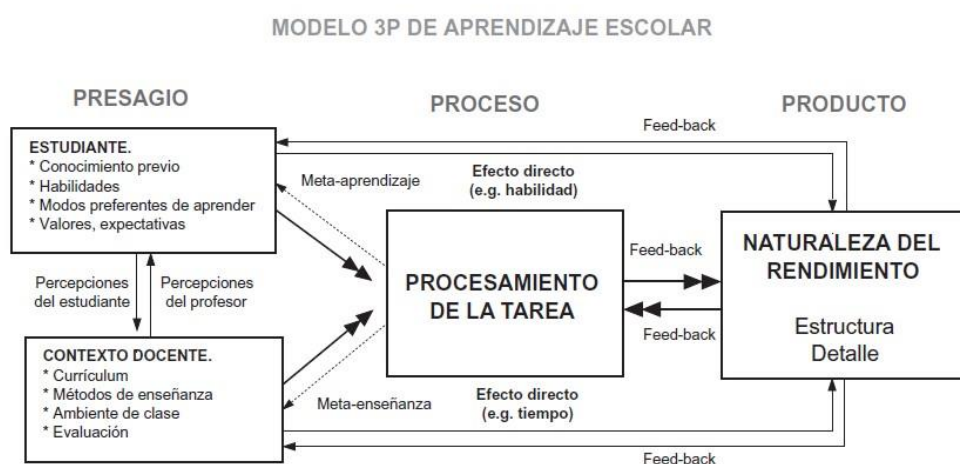


Figura 1. Modelo de aprendizaje de Biggs. (Retomado de Eisman *et al.* (2001))

Como se ha mencionado los enfoques pueden separarse en el enfoque superficial, que se: “basa en una motivación extrínseca... El aprendizaje se convierte en un acto de equilibrio entre evitar el fracaso y trabajar poco... Las estrategias... estriban en limitarse a lo esencial y a reproducir a través de un aprendizaje memorístico.” (Eisman *et al.*, 2001: 469). A su vez, el enfoque profundo, se “basa en un interés intrínseco por las materias. Las estrategias surgen de ese interés y las utiliza para maximizar la comprensión, de tal forma que la curiosidad sea satisfecha.” (Eisman *et al.*, 2001: 470). Como ya se ha expuesto, es importante señalar que, la

adopción de un enfoque probablemente depende más de la tarea que de las habilidades del estudiante.

Cuadro 1

Características de los enfoques profundo y superficial

Enfoque	Motivos	Estrategias
Profundo	<ul style="list-style-type: none"> • Interés intrínseco en lo que se está aprendiendo. • Interés en la materia y otros temas o áreas relacionados. Hay una intención clara de comprender. • Intención de examinar y fundamentar la lógica de los argumentos. • Ve las tareas como interesantes y con implicación personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de descubrir el significado subyacente, discutir y reflexionar, leyendo en profundidad y relacionando los contenidos con el conocimiento previo, a fin de extraer significados personales. • La estrategia consiste en comprender lo que se está aprendiendo a través de la interrelación de ideas y lectura comprensiva. • Fuerte interacción con los contenidos. • Relaciona los datos con las conclusiones. • Examen de la lógica de la argumentación. • Relación de las nuevas ideas con el conocimiento previo y experiencia. • Ve la tarea como una posibilidad de enriquecer su propia experiencia.

Enfoque	Motivos	Estrategias
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir los requisitos mínimos de la tarea. • Miedo al fracaso. • Trabajar nada más que lo necesario. • Motivación extrínseca. • Objeto pragmático y utilitarista: obtener las mínimas calificaciones para aprobar. • Las tareas se abordan siempre como una imposición externa. Ausencia de reflexión acerca de propósitos o estrategias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es reproductiva: se limita a lo esencial para reproducirlo en el examen a través de un aprendizaje memorístico. • Estrategia de simple reproducción. • Memorización de temas/hechos/procedimientos, sólo para pasar los exámenes. • Focalización de la atención en los elementos sueltos, sin la integración en un todo. • No extracción de principios a partir de ejemplos.

En el Cuadro 1, se detallan los enfoques de aprendizaje profundo y superficial de Biggs *et al.* (2001). Cabe recordar que el instrumento que estamos utilizando para el análisis el cuestionario R-SPQ-2F, que es la versión revisada del cuestionario SPQ y que incluye solo los enfoques profundo y superficial. Se descartó el enfoque de logro, toda vez que demostró poca consistencia en el análisis de fiabilidad, de estudios anteriores.

4.4 Satisfacción

Cualquier entorno de aprendizaje, sea presencial o virtual, se espera que sea usable, teniendo en cuenta las características y habilidades de los usuarios en el momento de interactuar con él y con los contenidos educativos. La satisfacción del estudiante se puede caracterizar mejor circunscribiéndola al paraguas de la usabilidad, concepto que se define por tres dimensiones: la eficiencia, la efectividad y la satisfacción. Nielsen (1993) también define la usabilidad, considerando la satisfacción del usuario, como un atributo de la calidad que establece la facilidad de uso de las interfaces de usuario y que se define a partir de cinco componentes de calidad: *learnability* o capacidad de ser aprendido, eficiencia, *memorability* o capacidad de ser recordado, evitar los errores de usuario y la satisfacción del usuario.

Definir métricas para satisfacción ha sido un reto para infinidad de teóricos e investigadores, lo han hecho desde expertos en informática e interacción persona ordenador (IPO), hasta estudiosos del aprendizaje en ambientes virtuales, con estudios sobre e-learning o ambientes semipresenciales. Se han utilizado algunos cuestionarios que incluyen necesariamente la dimensión de satisfacción, como en el System Usability Scale (SUS, Sistema de escala de usabilidad).

Varios autores coinciden en que la satisfacción, por su naturaleza subjetiva, se analiza a partir de la opinión del usuario, construyendo para ello diversos cuestionarios específicos, entrevistas, focus group, entre otras herramientas de levantamiento de información cualitativa.

5. Método

El método seguido fue de corte estadístico por correlación de variables de Pearson y de Spearman, para encontrar la relación entre satisfacción y enfoques de aprendizaje. Para elaborar la clasificación de enfoques de aprendizaje se empleó la sumatoria de puntajes de Biggs, posteriormente el análisis de Clusters de k-medias. Y finalmente como parte del análisis se interpretaron los resultados.

5.1 Descripción del curso

La asignatura Sostenibilidad y Accesibilidad (SOAC) se imparte en el primer año académico. Los estudiantes de EPSEVG tienen una entrada común genérica, por lo que en clase se juntan estudiantes de todas las especialidades de ingeniería. En el cuarto cuatrimestre, los estudiantes ya se especializan hacia un tipo de ingeniería en concreto. La asignatura SOAC tiene dos módulos, cada una con un peso del 50%, y en la parte de Accesibilidad (AC) se presenta el diseño universal, estrategias de diseño inclusivo y normativa. En esta parte, AC, el estudiante se evalúa mediante un examen tipo test, (45% nota final), problemas (20%) y proyecto en grupo (35%).

La duración total es de siete semanas de clases de dos horas, con una periodicidad de clases de proyecto de 15 días. El total de profesores/tutores de la asignatura es 4, y el contacto habitual del estudiante es con un profesor de teoría y un profesor de proyecto. En esta asignatura el objetivo es que el estudiante sea capaz de entender y aplicar los principios de diseño centrado en el usuario, entender el contexto

de uso, los requerimientos del usuario final, diseño, prototipado, evaluación y en menor medida implementación y lanzamiento ya que formalmente al inicio del grado de ingeniería no es posible profundizar más en el modelo. Un ejemplo de los resultados del proyecto consta en el Anexo 5.

El modelo de proceso de la ingeniería de la accesibilidad y la usabilidad (MPIu+a, Figura 2) suscrito por Granollers, Lorés y Cañas (2005), inicialmente concebido para el diseño de sistemas interactivos en los que se conciben productos/servicios de software, se adopta para el desarrollo de la asignatura de forma más genérica. Para detallar la metodología, el Cuadro 2 muestra la relación entre las principales fases del MPIu+a, los recursos y las herramientas que se proponen.

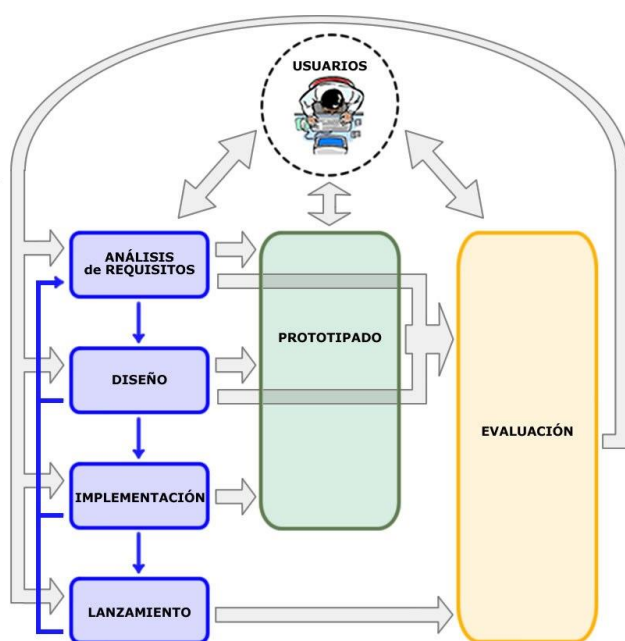


Figura2. Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad (MPIu+a)

Cuadro 2

Modelo MPlu+a, Recursos y Herramientas

MPlu+a	Recursos	Herramientas
Usuarios	Comunidad Universitaria	
Requisitos	Entrevista, Cuestionario	Google Forms
Diseño	Briefing Diagrama de flujo	Plantilla en Word, AutoCAD
Prototipado	Storyboard Papel, Cartón 3D Fotos, Video	Google Maps SketchUp Make Justinmind Microsoft VISIO GenWeb
Evaluación	Efectividad, Eficiencia, Satisfacción	Google Forms System Usability Scale (SUS) Technology Acceptance Model

Cada una de estas dimensiones forma en su conjunto la asignatura y este estudio explora la satisfacción y enfoques de aprendizaje de los estudiantes que representan la dimensión esencial y el motivo del curso en sí mismo.

5.2 Sujetos y procedimientos

El cuestionario se aplicó a 36 estudiantes, 25 % mujeres y 75 % hombres (Cuadro 2), de distintas nacionalidades, en un rango de edad de 17 a 26 años, de tronco común

de diversas ingenierías, como, por ejemplo, ingeniería en diseño industrial e ingeniería electrónica, de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG) perteneciente a la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), en España, inscritos a la materia de Sostenibilidad y Accesibilidad (SOAC).

El cuestionario, al que llamamos Cuestionario de Satisfacción y Enfoques de Aprendizaje (CSEA), se dividió en dos partes. La primera parte es la relativa a satisfacción, ésta se elaboró a partir del Cuestionario de Satisfacción de Recio y Cabero (2005). La adaptación de ésta, consistió en el cambio de la redacción de algunos de los ítems, por ejemplo, los relativos a “cierta plataforma virtual”, estos se particularizaron y se sustituyeron por el “Campus Virtual Atenea”; se omitieron o adaptaron algunos ítems relativos a actividades a distancia, ya que este curso es presencial y el Campus Virtual Atenea consistió en un apoyo administrativo de envío y recepción de informes, anexos de información (normas y manuales relativos a la asignatura), al estilo de un *Learning Management System* (LMS, Sistema de Gestión de Aprendizaje), finalmente derivado de estas modificaciones el número de ítems se redujo a 31.

La segunda parte del cuestionario, la correspondiente a determinar los Enfoques de Aprendizaje, se tradujo del inglés a partir del Cuestionario de Proceso de Estudio de Dos Factores Revisado (RSPQ-2F) de Biggs et al (2001), conservándose sin necesidad de modificación los 20 ítems del original, pues el ánimo del cuestionario es que sea aplicable a cualquier estudiante, con lo que se finalizó con un cuestionario dividido en dos partes, una relativa a la Satisfacción aspectos de la asignatura y otra a los Enfoques de Aprendizaje, con un total de 51 ítems.

El CSEA fue aplicado al finalizar las actividades de la asignatura, dentro del aula, con la supervisión del docente, mediante Google Forms. Para acceder a la plataforma y realizar el cuestionario, los estudiantes recibieron un correo electrónico con la invitación. Para responder utilizaron distintos dispositivos, como computadoras portátiles, tabletas y celulares. Las respuestas se registraron automáticamente y al término se dejaron de recibir respuestas en la aplicación para controlar el acceso y que quienes respondieran, fueran únicamente estudiantes inscritos a la asignatura de SOAC.

El instrumento final incluyó 55 ítems (Anexos 1 y 2), compuesto por un apartado de satisfacción con 31 ítems y otro de enfoques de aprendizaje con 20 ítems, 10 para enfoque profundo y 10 para enfoque superficial, con la finalidad de valorar la satisfacción del estudiante respecto a la asignatura de AC e identificar los enfoques de aprendizaje profundo y superficial. Se incluyeron también 4 ítems para las variables demográficas: sexo, edad, lengua materna y la carrera a la que estaban inscritos; de éstos solo se analizaron sexo y edad, por ser comparables con otros estudios similares en los que sexo y edad se asocian con variantes en el tipo de respuestas. En el cuadro 3 se detallan número de hombres y mujeres participantes.

Cuadro 3

Sexo de los estudiantes encuestados

	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	27	75
Mujer	9	25
Total	36	100

La asignatura, fue impartida en español. El 83.3 % de los estudiantes eran hispanoparlantes y el 16.7 % hablaban otros idiomas (Cuadro 4). No obstante, la barrera del idioma, los estudiantes extranjeros tuvieron asesorías por equipos en inglés. La parte destinada al proyecto, dentro del curso de siete sesiones, constó de cuatro sesiones (dos horas por sesión) con una periodicidad de 15 días con el profesor en el papel de facilitador y cuatro sesiones de trabajo autónomo.

Cuadro 4

Estudiantes hispanoparlantes y no hispanoparlantes

	Frecuencia	Porcentaje
Hispanoparlante	30	83.3
No hispanoparlante	6	16.7
Total	36	100

En los siguientes dos apartados se describen las características de los instrumentos relativos al análisis de la satisfacción y de los enfoques de aprendizaje.

5.2.1 CSEA – Satisfacción

El instrumento para medir la satisfacción de los estudiantes con la asignatura contenía 31 ítems adaptados del Cuestionario de Satisfacción de Recio y Cabero (2005). Estos 31 ítems estaban formulados con preguntas relativas a 5 tópicos de la satisfacción, estos son: los contenidos del curso, desarrollo del curso, capacidad de los tutores, el campus virtual Atenea y aspectos generales (como el mobiliario, sistema de evaluación, ambiente de colaboración e interacción con el docente), descritos en la Figura 3.

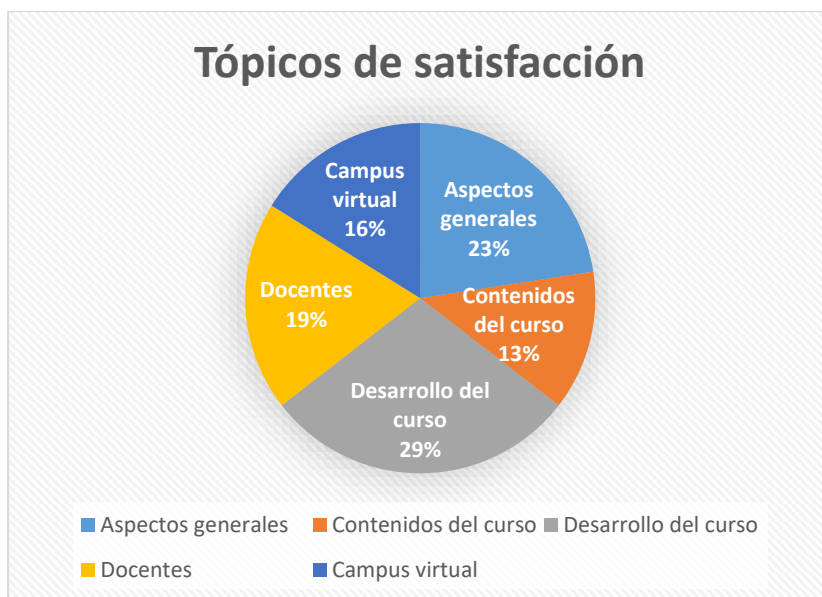


Figura 3. Distribución porcentual de preguntas de acuerdo con los tópicos de satisfacción

El instrumento se respondió con una escala tipo Likert, del 1 al 5, donde el 1 equivale a “totalmente en desacuerdo” y el 5 “totalmente de acuerdo”.

El tipo de ítems que se incluyeron fueron, por ejemplo:

“Los contenidos de la asignatura han sido apropiados para conseguir los objetivos fijados al inicio del curso”,

“Los contenidos del Campus Virtual han sido adecuados”,

“Se han incluido una gran variedad de recursos complementarios además de los materiales básicos de la asignatura”

Y la forma de proceder fue mediante la sumatoria simple de los valores obtenidos en cada ítem, como se describe en el Cuadro 5. El porcentaje relativo

a las respuestas “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” de cada ítem se puede consultar en el Anexo 1.

Cuadro 5

Intensidad de enfoque

Obtención de Puntajes de Satisfacción (PSAT)	
Sumatoria de los puntajes obtenidos por cada alumno	$\sum_{i=1}^{31} P_i$ $= P_1 + P_2$ $+ P_3 \dots + P_{31}$

5.2.2 CSEA – Enfoques de aprendizaje

En este apartado se detalla la parte del instrumento referente a Enfoques de Aprendizaje. Las respuestas se graduaron también con una escala tipo Likert, del 1 al 5, donde 1 corresponde a la respuesta “Totalmente en desacuerdo” y 5 con “Totalmente de acuerdo”.

Para identificar el enfoque predominante en cada estudiante, ya sea Enfoque Profundo o Enfoque Superficial y se realizó la suma del valor correspondiente a cada ítem, tal como se describe en el Cuadro 6. Se utilizó como primera aproximación a la identificación de los enfoques profundo y superficial el criterio de qué puntuación resultaba mayor, así, se consideró un sujeto con enfoque profundo si la suma de la

puntuación de los ítems sobre estilo profundo, que llamaremos Puntuación Enfoque Profundo (PEP) era mayor que el correspondiente sobre enfoque superficial, Puntuación Enfoque Superficial (PES).

Además, se incorporó la noción de Recio y Cabero (2005) sobre la intensidad de enfoque, quién lo divide en tres intensidades: Alto, medio y bajo. Según la diferencia entre enfoques descrita en el Cuadro 7. Así a cada sujeto además de estar más identificado con un enfoque, esta identificación tiene una intensidad.

Cuadro 6.

Sumatoria para determinar enfoques de aprendizaje propuesta por Biggs et al. (2001)

Enfoque de aprendizaje	Ítems de acuerdo con el enfoque de aprendizaje
Puntaje Enfoque Profundo (PEP)	p1 + p 2 + p5 + p6 + p9 + p10 + p13 + p14 + p17 + p18
Enfoque superficial (PES)	p3 + p4 + p7 + p8 + p11 + p12 + p15 + p16 + p19 + p20

Cuadro 7

Intensidad de enfoque

Diferencia entre PEP y PES	Intensidad de enfoque
1 - 13	Baja
14 - 26	Media
27 - 40	Alta

Cada tipo de enfoque de aprendizaje, incluyo distintos tipos de ítems, por ejemplo, para el enfoque profundo se incluyeron ítems como:

“Considero que la mayoría de los nuevos temas son interesantes y a menudo me dedico más tiempo tratando de obtener más información sobre ellos”,

“Procuro ver la mayor parte de las lecturas del temario sugeridas por el profesor en clase”

Esta clase de ítems están orientados a buscar en los estudiantes el grado de interés por el conocimiento y la indagación, contrariamente a los ítems del enfoque superficial, que estaban diseñadas para determinar el grado de interés por las actividades, en un sentido memorístico y motivado extrínsecamente por cumplir con la tarea, mediante el menor esfuerzo.

Para el enfoque superficial se incluyeron reactivos como:

“Mi objetivo es pasar la asignatura mientras hago el menor trabajo posible”,

“Aprendo algunas cosas de memoria, repasándolas hasta que las conozco de memoria, aunque no las entienda”.

Estos ítems dan evidencia de un enfoque orientado más a los resultados que a un aprendizaje significativo.

6. Resultados

6.1 Instrumento

El análisis de fiabilidad del instrumento arrojó un alfa de Cronbach de 0.840 para el cuestionario de Satisfacción.

Para el cuestionario de Enfoques de Aprendizaje el alfa de Cronbach fue de 0.824 para el enfoque profundo y 0.815 para el enfoque superficial.

Similares valores de alfa de Cronbach se reportaron en Biggs *et al.* (2001) para Enfoques de Aprendizaje, éstos fueron 0.73 para enfoque profundo y 0.64 para superficial. Así como en Recio y Cabero (2005), que obtuvieron 0.87 y 0.75, respectivamente, tal como se resume en el Cuadro 8.

Cuadro 8

Alphas de Crombach para CSEA

	Satisfacción	EP	ES
CSEA	0.840	0.824	0.815
Biggs (2001)	No aplica	0.73	0.64
Recio y Cabero (2005)	No aplica	0.87	0.75

6.2 Satisfacción

De los 36 casos analizados se obtuvo un puntaje de satisfacción (PSAT) máximo de 145 puntos de 155 puntos posibles, un PSAT mínimo de 86 y una media de 122 puntos. Consistente con una valoración positiva de la satisfacción en su conjunto de 78 % (ponderado sobre el puntaje máximo posible). En la Figura 4, se muestran algunas gráficas típicas de los ítems más satisfactorios.

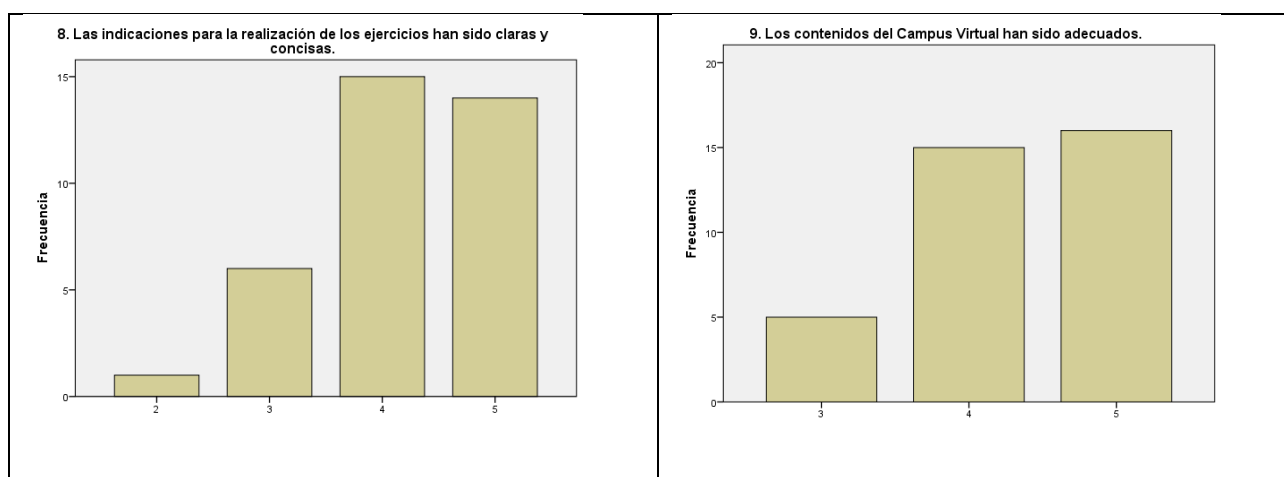


Figura 4. Gráficas de barras de algunas de las respuestas típicas de satisfacción

De acuerdo con los tópicos de satisfacción, contenidos del curso obtuvo una respuesta media de 4.11 puntos (de 5 posibles), junto a la capacidad de los tutores (4.18 puntos) son los rubros mejor evaluados. Por otro lado, el desarrollo del curso, el campus virtual Atenea y aspectos generales (como el mobiliario, sistema de evaluación, ambiente de colaboración e interacción con los docentes) obtuvieron respuestas medias por debajo de 4 puntos, como se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9

Medias y desviación estándar de respuestas de Satisfacción

	Generales	Contenidos	Desarrollo	Tutores	Campus Virtual
Media	3.9802	4.1111	3.6725	4.1850	3.7778
Desviación estándar	.45581	.51908	.35265	.58495	.62295

Para sintetizar las respuestas que reportan una mayor satisfacción se calculó el porcentaje de estudiantes que respondieron “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”, estos resultados se muestran en el Anexo 1, en la columna de la izquierda aparece cada ítem y en la columna de la derecha la suma correspondiente de porcentajes de respuestas “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”.

Algunos de los ítems mejor valorados por los estudiantes pertenecen a los tópicos relativos a contenidos y desarrollo del curso, capacidad de los tutores y el campus virtual; a manera de ejemplo podemos mencionar los siguientes: “Mi profesor siempre ha estado dispuesto a resolver mis dudas y soluciones problemas” (97.5% de los estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo), “Los contenidos de la asignatura han sido apropiados para conseguir los objetivos fijados al inicio” (85%), “La asignatura me ha proporcionado conocimiento que puedo aplicar directamente en el trabajo” (82.9%). Queda evidencia, de acuerdo con el tipo de respuestas, de que el rol del profesor impulsa la sensación de satisfacción del estudiante, así mismo los aspectos de coherencia entre contenidos y objetivos. También implica un mayor grado de satisfacción, la percepción de poder aplicar en la práctica lo que se ha aprendido.

De la misma manera se analizaron las valoraciones más bajas de satisfacción, resultando los tópicos de: desarrollo del curso, campus virtual y aspectos generales (como interacción con el docente), menos satisfactorios. Los siguientes ítems dan ejemplo de algunas de estas respuestas: “Durante la asignatura siempre he trabajado sintiéndome solo y aislado” (12.2 % respondieron de acuerdo o totalmente de acuerdo), “El diseño del Campus Virtual ha resultado motivante para estudiar” (39.1%), “Las sesiones han tenido una duración muy corta para tratar todos los temas que se debían” (39.1%) , y aunque la acción lógica de esta valoración sería ampliar la duración de las mismas, las respuesta de la mayoría de los estudiantes no corresponde con esa lógica, solo el 31.3% piensa que “Se deberían programar sesiones con mayor frecuencia. En este rubro de percepción menos satisfactoria, se destaca también que los estudiantes no se perciben solos ni aislados durante el desarrollo de la asignatura y que el campus virtual, tal como se incorpora no resulta muy motivante para la mayoría, por lo que sería interesante explorar en futuras investigaciones el papel y diseño de este tipo de herramientas de aprendizaje.

En el apartado 6.4 se presentan los resultados de PSAT a la luz de los PEP y PES, es decir se muestra la interacción entre las distintas clasificaciones de enfoques de aprendizaje y la correlación de estas con la satisfacción ponderada por los estudiantes. Antes, en el siguiente apartado se detalla cómo se abordó el análisis de los enfoques de aprendizaje y en qué consisten los dos sistemas de clasificación de Enfoques de Aprendizaje.

6.3 Enfoques de aprendizaje

Los enfoques de aprendizaje de acuerdo con la clasificación de Biggs *et al.* (2001), se dividen en profundos y superficiales, la metodología propuesta por los autores para identificar el enfoque de aprendizaje predominante en cada estudiante implica primero: la suma de los ítems relativos a enfoque profundo (10 ítems) y la suma de los ítems relativos a enfoque superficial (10 ítems). En segundo lugar, se determina cuál de los dos puntajes es mayor si el Puntaje de Enfoque Profundo (PEP) o el Puntaje de Enfoque Superficial (PES) y por último se calcula la diferencia entre PEP y PES. El puntaje máximo posible para cada por enfoque es de 50 puntos (resultando de multiplicar el número de ítems posibles, que es 10, por la valoración más alta que es 5) y el puntaje mínimo posible es de 10 (se obtiene al multiplicar el número de ítems posibles, que es 10, por la valoración más baja que es 1). Por lo tanto, la mayor diferencia entre puntajes posible es de 40 puntos y la mínima es cero (caso que se anularía). Las características del estudiante necesariamente se inclinarán a uno de los dos enfoques, mientras mayor sea la diferencia entre puntajes, mayor número de características de un enfoque u otro registrarán, en lo que respecta a la asignatura consultada.

En las siguientes subsecciones, se detallan los resultados concernientes a los dos sistemas de clasificación que se emplearon, en primer lugar el propuesto por Biggs *et al.* (2001) y en segundo lugar sistema de clasificación de enfoques de clúster de k medias que proponemos, con el ánimo de resolver algunas dificultades para la clasificación en los casos donde los puntajes del PEP y PES resultan con diferencias

mínimas (de 1 a 13 puntos) y que de acuerdo con el cuadro 6 (sección 5.2.2) corresponden, en la clasificación de Biggs *et al.* (2001), con una intensidad de enfoque baja.

6.3.1 Clasificación de Biggs

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante el sistema clasificación propuesto por Biggs *et al.* (2001) para identificar los enfoques de aprendizaje, se observa una predominancia del enfoque profundo con una incidencia del 81.6% de los estudiantes encuestados y un 18.4% de estudiantes que se identificaron con enfoque superficial, como se da cuenta en el Cuadro 10. Como se ha mencionado, para esta clasificación, se consideró un sujeto con enfoque profundo si el PEP era mayor que el PES y viceversa.

Este resultado es similar de otras investigaciones de enfoques de aprendizaje en estudiantes de nivel superior. Es razonable que algunos de los factores que puedan incidir en esta tendencia sean la edad de los estudiantes, que implica un nivel de madurez cognitiva y emocional, la experiencia en otros contextos de aprendizaje y el interés en el desarrollo profesional.

Cuadro 10

Incidencia de enfoques de aprendizaje

	Frecuencia	Porcentaje
Profundo	30	83.3
Superficial	6	16.7
Total	36	100

De acuerdo con el Cuadro 11 los valores máximos de PEP y PES alcanzan valores superiores a los 40 puntos. Sin embargo, el valor mínimo para PES alcanza los 12 puntos, es decir que el nivel de desacuerdo es mayor con las características propias del enfoque superficial que con las del enfoque profundo. Se observa también una media del PEP de 33 puntos y un valor medio del PES de 25 puntos.

Cuadro 11

Valores máximos y mínimos según enfoque de aprendizaje

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PEP	21.0	49.0	33.211	6.0857
PES	12.0	42.0	25.000	7.2597

El Anexo 2 muestra los ítems relativos al CSEA-enfoques de aprendizaje en la columna de la izquierda y en la columna de la derecha la suma de porcentajes de respuestas “de acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”. A partir de esta información se puede resaltar que algunos de los ítems de mayor acuerdo para Enfoque Profundo, son, por ejemplo: “Me hago preguntas sobre aquellos temas que considero importantes hasta que los comprendo totalmente” (77.5% de acuerdo) y “Los temas que tengo que estudiar me resultan interesantes una vez que profundizo en ellos” (62.5% de acuerdo). En cuanto al Enfoque Superficial el ítem con el mayor nivel de acuerdo es “Empleo poco tiempo en estudiar aquello que sé que no va salir en los exámenes” (61% de acuerdo).

El coeficiente de correlación de Pearson entre las puntuaciones del enfoque profundo y el superficial es negativo ($r = -0,303$, $p = 0,065$), es decir, que mientras se incrementa el PEP, disminuye el PES y viceversa. Aunque la correlación es relativamente baja, el resultado sugiere que las dos dimensiones (enfoque profundo, enfoque superficial) no son en realidad independientes. En cuanto al ANOVA se encontraron diferencias significativas ($p < 0.002$) entre el PEP y el PES, es decir que las respuestas diferenciadas no obedecen al azar, si no a la diferencia de enfoques.

Como era de esperarse, luego de que se ha comentado la predominancia en este sistema de clasificación del enfoque profundo, el PEP tiene una media (de 3.34 puntos de 5 posibles), mayor que la del PES (de 2.48 puntos). Además de que las modas del PEP son 3 y 4 (es decir neutral y de acuerdo), mientras que en el PES la moda es 2 (desacuerdo), como se aprecia en el Cuadro 12.

Cuadro 12

Medias de las medias y moda de las modas en PEP y PES

	Media PEP	Media PES	Moda PEP	Moda PES
	3.34	2.48	3 y 4	2
Desviación estándar	0.98	1.1	No aplica	No aplica

En las Figuras 5 y 6 se muestran algunas de las gráficas de las respuestas típicas de los ítems que corresponden al enfoque profundo y al enfoque superficial respectivamente. Las tendencias mostradas en las gráficas se mantienen en mayoría de los ítems de enfoques de aprendizaje. En el Anexo 5 se incluyen las gráficas

completas correspondientes a las respuestas del enfoque de aprendizaje profundo y superficial.

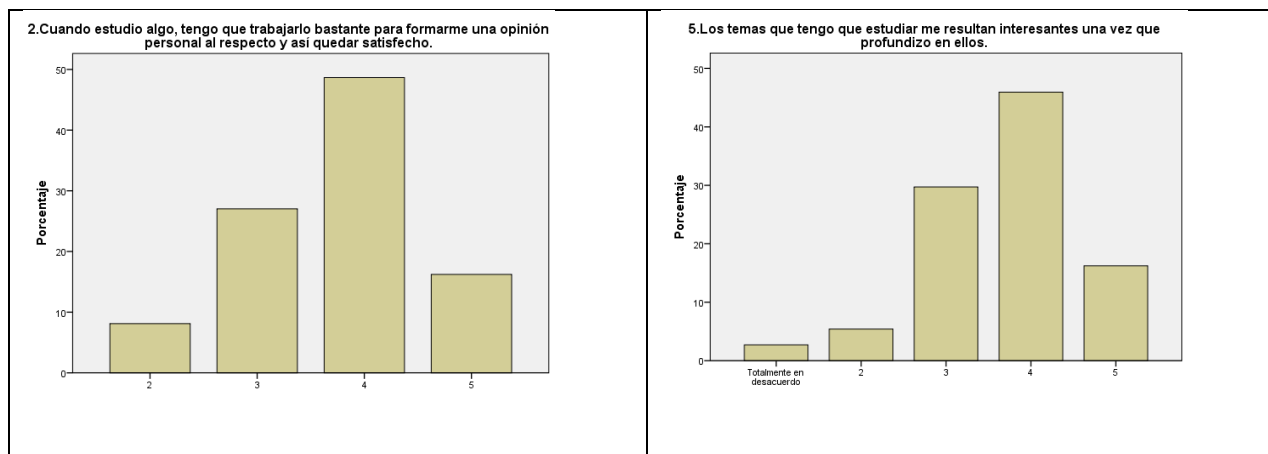


Figura 5. Gráficas de barras de algunas de las respuestas típicas del enfoque profundo

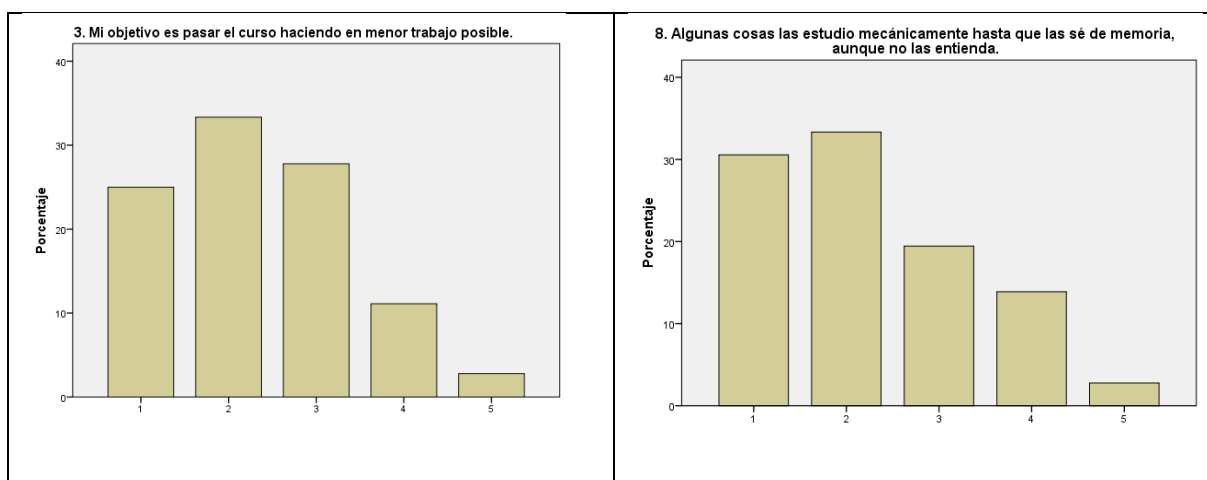


Figura 6. Gráficas de barras de algunas de las respuestas típicas del enfoque superficial

En algunos casos resultan muy cercanos los puntajes de PEP y PES, por lo tanto, la clasificación necesita refinarse, una manera de hacerlo es mediante la subcategoría de intensidad de enfoque, por ello habría que tomar en cuenta el matiz y ubicar que algunos

estudiantes tienen un estilo más marcado que otros de acuerdo con la intensidad reportada. De acuerdo con el Cuadro 13 la mayoría de los casos de enfoque profundo, se mantienen en Enfoque Profundo Bajo (15 casos), solo dos casos de los 31 analizados, llegan a clasificarse como Enfoque Profundo Alto y 8 casos pertenecen a Enfoque Profundo Medio. Solo hay 6 casos de Enfoque Superficial y todos son bajos, esta última característica apoya que el enfoque profundo resulte predominante.

Cuadro 13

Clasificación de los estudiantes de acuerdo con su enfoque de aprendizaje

Enfoque profundo Alto	Enfoque profundo Medio	Enfoque profundo Bajo	Enfoque Superficial Bajo	Total, casos
2	8	15	6	31

Con respecto a la relación entre variables de control, no se encontraron diferencias significativas entre las variables sexo y estilo de aprendizaje ($p = 0.424$) aunque la prueba es poco confiable debido a que una de las casillas del cuadro de contingencia es menor a 5, véase el Cuadro 14. Además de que el valor de chi-cuadrada es de 0.267, que resulta muy alto para aceptar la dependencia entre sexo y enfoque de aprendizaje.

Los resultados del sistema de clasificación de Biggs *et al.* (2001) mostrados dieron pie a buscar otro sistema de clasificación, buscando alternativas para los PEP y PES que resultaron muy cercanos. Así se decidió ocupar el sistema de clasificación de clústers de k-medias, que se describe a continuación.

Cuadro 14

Relación entre sexo y enfoque de aprendizaje

		Sexo		
		Hombre	Mujer	Total
Enfoque	Profundo	22	8	30
	Superficial	5	1	6
Total		27	9	36

6.3.2 Clasificación por Clústers de k-medias⁴

Vale comenzar este apartado comentando que la clasificación por medio de clústers resultó ser altamente fiable. De acuerdo con el ANOVA, la fiabilidad para los puntajes profundo y superficial arrojaron una $p = 0.000$ y el ANOVA para la satisfacción, dentro esta misma clasificación de clústers fue de $p = 0.001$, mientras que la relación entre satisfacción y la clasificación en el criterio que propone Biggs arroja una significancia mucho menor ($p = 0.324$). El recuento de enfoque de aprendizaje en los estudiantes se detalla en el Cuadro 15.

Cuadro 15

Enfoques de aprendizaje de acuerdo con la clasificación por análisis de Clusters de k-medias

	Frecuencia	Porcentaje
Profundo	16	44.4
Superficial	20	55.6
Total	36	100

⁴ Para esta clasificación se utilizó la herramienta de clúster de k-medias (la definición se incluye en el Anexo 3) en el programa SPSS.

De acuerdo con la clasificación de Clústers, en cuanto a la relación entre los enfoques de aprendizaje y el sexo se observa una confiabilidad de $p= 0.121$, sin embargo, no es concluyente debido a que una de las casillas es menor a 5. Sin embargo, se observa que el sexo puede ser un factor que incide en que los estudiantes adopten un enfoque sobre otro. El valor de chi-cuadrada para la relación entre sexo y enfoques de aprendizaje fue de 2.4, refuerza la hipótesis de que estas dos variables nos son independientes. En el Cuadro 16 se observa la distribución de enfoques de aprendizaje y sexo de los participantes.

Cuadro 16

Relación entre sexo y estilo cognitivo, según clasificación de Clusters de k-medias

		Sexo		
		Hombre	Mujer	Total
Enfoque	Profundo	10	6	16
	Superficial	17	3	20
Total		27	9	36

En este punto se ha establecido cuales son los dos sistemas de clasificación. Por cierto, ambos sistemas de clasificación arrojaron resultados distintos, aspecto que se discutirá en la siguiente subsección, en ella se incorpora también el análisis de la relación entre los sistemas de clasificación de enfoques de aprendizaje con la satisfacción percibida.

6.4 Sistemas de clasificación de enfoques de aprendizaje y satisfacción

En este apartado finalmente se describe con mayor precisión la relación entre enfoques de aprendizaje y satisfacción.

No obstante, que al emplear la clasificación de Biggs *et al.* (2001) el número de estudiantes con Enfoque Profundo es notablemente mayor (81.6% de los estudiantes) que al emplear el sistema de clasificación de clústers de k-medias (44.4% de los estudiantes), la prueba chi-cuadrada nos arroja un valor significativo de 0.016, por lo que se determina que los sistemas clasificaciones son dependientes. En el Cuadro 17 se aprecian las coincidencias entre clasificaciones en 22 alumnos y también pueden verse que 14 estudiantes cambian enfoque según qué sistema se aplique para clasificarlos.

Cuadro 17

Comparación de las clasificaciones de Biggs et al. (2001) y la de Clúster de k-medias

		Clúster		
		Profundo	Superficial	Total
Biggs	Profundo	16	14	30
	Superficial	0	6	6
Total		16	20	36

Biggs *et al.* (2001) ofrecen una posible explicación a estos casos, que se identifican con un enfoque profundo, sugieren dividir los enfoques profundo y superficial en tres intensidades: alto, medio y bajo, según se describe en el Cuadro 5.

Revisando las respuestas de los 14 estudiantes cuyo enfoque de aprendizaje cambia según la clasificación que se ocupe, se encontraron algunos ítems cuyas respuestas fueron “neutral” y “desacuerdo”, como por ejemplo: “Empleo bastante de mi tiempo libre profundizando en temas que me suscitan interés”, “Cuando asisto a clase suelo llevar algunas dudas que me han surgido y que espero me sean respondidas”, pensamos que esta valoración puede contribuir a reducir el PEP y que al ser analizado por el sistema de clasificación de clústers (que reduce distancias entre valores semejantes) cambie de Enfoque Profundo a Superficial. Además, este tipo de reactivos parecen incidir en el factor tiempo, preparar la clase o profundizar en temas relacionados con la materia requieren tiempo. Debe considerarse no solo la falta de tiempo o poco interés que quizá puedan tener los estudiantes, si no la carga de trabajo que en algunos de los casos podría ser la causa de la omisión de ciertas actividades necesarias como profundizar en los temas tratados en clase o preparar las dudas para exponerlas en la clase siguiente.

Por otra parte, hay también algunos ítems del Enfoque Superficial, que pueden incidir en la poca diferencia entre puntajes de los diferentes enfoques, en los estudiantes que cambiaron de enfoque profundo a superficial, ejemplo de ellos son “Creo que los profesores no deberían esperar que los estudiantes empleemos mucho tiempo estudiando aquellos contenidos que todos saben que no van a entrar en el examen”, “Empleo poco tiempo en estudiar aquello que sé que no me va a salir en los exámenes”. Las respuestas de estos ítems fueron “neutral” o “de acuerdo”, aspecto que aumentó el PES sobre el PEP. Nuevamente, ambos ítems inciden en el tiempo

que tienen o desean invertir los estudiantes en el estudio extra a lo que estrictamente es obligatorio y apunta a indagar si la causa es la carga de trabajo.

En el Cuadro 18 se sistematizan los resultados de acuerdo con los dos sistemas de clasificación. Dividiéndolos en 3 grupos, uno que agrupa a los que resultaron con Enfoque Profundo en ambos sistemas (PP), otro grupo de los estudiantes que resultaron con Enfoque Superficial (SS) en ambas clasificaciones y uno más que agrupa a los estudiantes que cambiaron de enfoque (PS) según qué sistema de clasificación se halla empleado. En el cuadro se desglosan las medias de cada grupo, de acuerdo con los PEP, PES y PSAT. Se destaca que el valor medio de PSAT más alto corresponde a estudiantes PP y este mismo grupo tiene un PEP menor que los grupos SS y PS.

Cuadro 18

Comparación de medias y desviaciones estándar

	PEP		PES		PSAT	
	M	SD	M	SD	M	SD
PP	37.50	4.211	19.63	4.631	128.19	8.968
SS	25.33	3.077	31.83	4.956	117.00	9.633
PS	32.21	4.995	27.57	4.941	117.57	13.921

También debemos tomar en cuenta para el análisis que la diferencia entre las medias del PEP en los grupos PP y PS, tienen valores muy similares, pues a pesar del cambio de clasificación existe una afinidad a los aspectos del Enfoque Profundo y la discrepancia se observa más marcada en el PES.

Tomando en cuenta que los enfoques de aprendizaje pueden influir en la

valoración de la satisfacción y viceversa, contrastamos las respuestas de satisfacción con la el enfoque de aprendizaje obteniendo datos interesantes, algunos de ellos refuerzan formulaciones que se habían mencionado previamente, como lo es la relación negativa entre enfoques de aprendizaje, es decir que mientras uno crece el otro decrece. Se encontró una correlación de Pearson entre PEP y PES es de -0.378 con una significancia de 0.23 . El PEP por su parte tiene un índice de correlación de 0.456 con el PSAT y esta aunque también es moderada es muy significativa (0.005), el caso de la correlación entre PES y PSAT también es moderada y como era de esperarse resultó negativa con -0.348 , aunque muy significativa (0.038).

Otro aspecto relevante por su alto valor de significancia (0.006) es la correlación, negativa por cierto de -0.448 entre el PES y el tópico del PSAT relativo a Contenidos del curso. Quizá este aspecto apunte otra vez hacía una crítica del estudiantado a la carga de trabajo, sin embargo, no hay elementos para establecer una correspondencia, sería deseable profundizar en este aspecto y entender mejor las causas de la poca satisfacción respecto al tópico contenidos en alumnos con un enfoque superficial. En el Anexo 6 se agregó el cuadro de contingencia donde se describen los valores de coeficiente de correlación entre los tópicos de satisfacción y el PEP y PES.

7. Conclusiones

Se puede establecer que la hipótesis (H1), sobre la relación entre enfoque de aprendizaje y satisfacción se confirma, ya que el ANOVA resultó significativo ($p = 0.001$). Por otro lado, es importante señalar que la clasificación de clústers de k-media arrojó mayor confiabilidad ($p = 0.00$), que la sumatoria de puntajes directa de Biggs *et al.* (2001) ($p = 0.065$).

La relación entre enfoques de aprendizaje y satisfacción resultó muy significativa ($p = 0.001$) al emplear el sistema de clasificación de clúster de k-medias. No obstante, se deben de realizar más estudios, toda vez que el espacio muestral es reducido y que la prueba chi-cuadrada no resulta concluyente por tener un valor menor a 5 en una de las casillas.

De acuerdo con estudios anteriores, como el de Recio y Cabero (2005) la relación entre satisfacción y enfoques de aprendizaje no es significativa, , en nuestro caso es posible afirmar que existe una relación significativa entre éstas dos variables. Y ésto a su vez, no es necesariamente una característica solo inherente al estudiante o apriorística, probablemente sea también una consecuencia del desarrollo del aprendizaje, en éste caso aprendizaje basado en proyectos (ABPy), es decir, que el propio ambiente de enseñanza aprendizaje promueve acciones propias de un Enfoque Profundo, consistente con lo propuesto por Morales y Pereida (2016) sobre la interrelación de estrategias didácticas con los enfoques de aprendizaje.

Respecto a la fiabilidad del instrumento R-SPQ-2F reportada por Biggs *et al.* (2001), se verificó consistentemente que el instrumento resulta igualmente fiable para este estudio y como lo fue también en el caso de Recio y Cabero (2005).

Se destaca que, en el contexto del aprendizaje, donde se realizó el estudio, el enfoque profundo sea predominante, nos orienta a pensar que ese tipo de ambientes de enseñanza aprendizaje favorecen el enfoque profundo y que este puede ser recíproco en el sentido de facilitar algunas tareas del trabajo colaborativo basado en proyectos y enriquecido por las TIC. Como lo suscriben Correa (2003), Figarella y Rodríguez (2004) y Rojas (2005), quienes llegan a una conclusión semejante, pues de acuerdo con los resultados de sus investigaciones el ABPC efectivamente fomentaba la búsqueda y producción de conocimientos.

Sobre el Campus Virtual Atenea, se mencionó información referente a que los servicios de e-learning y el sistema de correo electrónico de la UPC, ambos servicios, han logrado la certificación de AENOR. Dicha acreditación se plasma en la correlación moderada pero muy significativa de la satisfacción en el tópico correspondiente al Campus Virtual y el PEP.

Uno de los aportes de la investigación es la adaptación del Cuestionario de Satisfacción de Recio y Cabero (2005), y el Cuestionario de Proceso de Estudio de Dos Factores Revisado (RSPQ-2F) de Bigg *et al.* (2001) al contexto de la asignatura de Accesibilidad. Tal adaptación involucró en el primer instrumento la reducción del número de ítems, conservando los que mejor se relacionaban con el contexto de la asignatura y en el segundo instrumento la traducción del inglés. Otro aporte es la

clasificación de Clúster de k-medias, que resuelve algunos conflictos de la clasificación de Biggs *et al.* (2001).

Algunas de las limitaciones que se encontraron fueron el espacio muestral, sería deseable replicar el estudio con un grupo más grande. Así mismo, el hecho de que algunos estudiantes no hablaban español pudo contribuir un sesgo en algunas de las respuestas. En un estudio más amplio, sería pertinente analizar las relaciones entre seco y enfoque de aprendizaje, luego de advertirse una relación que requiere de valores de confiabilidad adecuados para poder exponer conclusiones más amplias al respecto.

Sería interesante, abordar en estudios futuros el análisis completo de la usabilidad de la asignatura, incorporando la satisfacción reportada, la eficacia entendida como la calificación obtenida por los estudiantes al término del curso y de acuerdo con la norma ISO/IEC 9241, “la precisión y completitud con que el usuario alcanza objetivos concretos”. La eficiencia no sería un factor que ponderar, ya que el tiempo del cual disponen los estudiantes para completar el proyecto es el mismo para todos.

Otras líneas de investigación que se considera importante abordar en estudios futuros, son las relativas a las consecuencias del ABPy en el aprendizaje, probablemente el ABPy en casos de escuelas de diseño. Y la repercusión del Enfoque de Aprendizaje en la usabilidad de ambientes de aprendizaje basados en proyectos. También sería interesante diseñar métricas de efectividad (grado de éxito en alcanzar un alto nivel competencia), eficacia (tiempo, carga mental) y satisfacción similar la desarrolladas por Recio y Cabero (2005). En estas métricas, no deben descuidarse la

aportación de cada componente al grupo, la interacción entre grupos, la propia valoración de un grupo hacia el proyecto desarrollado por otro grupo, y la valoración de los agentes externos.

Referencias

- Ak, S. (2008). A Conceptual Analysis on the Approaches to Learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 8(3), 707-720.
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., y Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación universitaria*, 9(3), 31-38.
- Biggs, J.B., Kember, D., y Leung, D.Y.P. (2001) The Revised Two Factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*. 71,133-149
- Del Moral Pérez, M. E. y Martínez, L. V. (2005). Adaptación de los entornos virtuales a los enfoques de aprendizaje de los estudiantes: un factor de calidad en la docencia virtual. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (26), 16-25.
- Eisman, L. B., Moreno, E. M. O., de Luna, E. B., Ayala, E. S., Pina, F. H., Sanz, M. P. G. y Sánchez, J. J. M. (2001). Los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios españoles. *Revista de Investigación*, 19(2), 465-489.
- González, J. L., del Rincón, B. y del Rincón, D. A. (2011). Estructura latente y Consistencia interna del R-SPQ-2F: Reinterpretando los enfoques de aprendizaje en el EEES. *Revista de Investigación Educativa*, 29 (2), 277-293.
- Hannafin, M., Hill, J. R., Oliver, K., Glazer, E., & Sharma, P. (2003). Cognitive and learning factors in web-based distance learning environments. *Handbook of distance education*, 245-260.
- Hernández, F., García, M. P. y Maquilón, J. J. (2001). Estudio empírico de los enfoques de aprendizaje de los estudiantes universitarios en función del perfil de su titulación (profundo VS superficial). *REOP-Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 12(22), 303-318.
- KOLMOS, A. (2004). Estrategias para desarrollar currículos basados en la formulación de problemas

- y organizados en base a proyectos. *Educar*, vol. 33, p. 77-96.
- León, Y. D. V. R., & Carrillo, J. A. O. (2012). Diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante basado en minería de datos y el modelo de Felder: aplicaciones al Elearnig 3.0. En *Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias:[V Congreso Mundial]*.
- Massa, S. M. y Pesado, P. (2012). Evaluación de la usabilidad de un Objeto de Aprendizaje por estudiantes. *TE & ET*.
- Morales, R. E.; Pereida, M. A. (2017). Inclusión de estilos de aprendizaje como estrategia didáctica aplicada en un AVA. *Campus Virtuales*, 6(1), 67-75. (www.revistacampusvirtuales.es)
- Navarro, J. A. D., Pérez, E. S. C., y Marco, M. J. V. (2008). Comparativa entre el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas. *II Jornadas de innovación docente, tecnologías de la información y de la comunicación e investigación educativa*, Zaragoza.
- Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Educational Technology & Society*, 9(2), 178-197.
- Recio Saucedo, M. A. y Cabero Almenara, J. (2005). Enfoques de aprendizaje, rendimiento académico y satisfacción de los alumnos en formación en entornos virtuales.
- Romero A., (2011). Metodología docente de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en clases grandes: eficacia y utilidad del apoyo de las herramientas virtuales (ABP semipresencial). Recuperado de <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2206/c156.pdf?sequence=1>
- Sosa, M., Velázquez, I., Silva, C., Maldonado, I., y Rosenzvaig, F. (2014). Interfaz de usuario para Groupware educativos. *XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.
- Tobarra, M., Montero, F. y Gallud, J. (2008). Usabilidad colaborativa: Caracterizando la usabilidad en entornos colaborativos. *Grupo de investigación LoUISE*. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete. España. IX Congreso Internacional Interacción, Albacete

Vizcarro, C., Juárez, E., Romero, A., García, J., Prieto, A., y Díaz, D. (2008). La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas.

Anexo 1

Cuestionario CSEA-satisfacción

Pregunta	%		
En general, esta asignatura ha cubierto mis expectativas	68.3	En la asignatura se han programado actividades y ejercicios orientados a hacer uso de los recursos complementarios	73.2
Los objetivos de la asignatura se han cumplido satisfactoriamente	73.2		
El nivel académico del profesor ha sido adecuado	85.3	Las herramientas de comunicación del Campus Digital han ayudado a mantener contacto entre mis profesores y yo	68.3
Las horas para el autoestudio que se aconsejan en la guía docente son suficientes	75.6	He podido transmitir opiniones a mis tutores sobre los aspectos de la asignatura, observando cambios positivos derivados de ellas	63.4
La asignatura me ha proporcionado conocimiento que puedo aplicar directamente en el trabajo	82.9	Ha existido siempre un ambiente de colaboración entre el profesor y los estudiantes	85.3
Los contenidos de la asignatura han sido apropiados para conseguir los objetivos fijados al inicio	85.0	Durante la asignatura siempre he trabajado sintiéndome solo y aislado	12.2
El sistema de evaluación me ha parecido bueno	78.0	La navegación en el Campus Digital ha sido fácil	75.6
Las indicaciones para la realización de los ejercicios han sido claras y concisas	82.9	El diseño del Campus Digital ha resultado motivante para estudiar	39.1
Los contenidos del Campus Virtual han sido adecuados	85.4	He podido contactar con mis tutores de manera rápida y permanente a través de las herramientas de comunicación del Campus Digital	58.6
Las actividades han resultado más fáciles de lo debido	24.4	El profesor ha mostrado un buen dominio de la materia	92.7
Me siento completamente satisfecho con mi rendimiento en esta asignatura	82.9	El profesor me ha motivado constantemente a seguir trabajando en la asignatura	73.2
Las fechas de entrega de las actividades y trabajos realizados han sido oportunas	78.1	Los tutores han comprobado constantemente si los estudiantes asimilábamos los contenidos de la asignatura	58.5
El número de profesores ha sido suficiente	87.8	Mi profesor siempre ha estado dispuesto a resolver mis dudas y soluciones problemas	97.5
Se han incluido una gran variedad de recursos complementarios además de los materiales básicos de la asignatura	70.7	Las sesiones han tenido una duración muy corta para tratar todos los temas que se debían	39.1
He tenido fácil acceso a todos los recursos complementarios de la asignatura	80.5		

Se deberían programar sesiones experimentales con más frecuencia

31.3

68.3

Pienso que las sesiones han estado muy bien organizadas para aprovechar el máximo de tiempo

63.4

Tanto el lugar como las instalaciones de las sesiones presenciales ha sido bueno

Anexo 2

Cuestionario CSEA-enfoques de aprendizaje

Pregunta	%		
Encuentro que estudiar me produce un sentimiento de satisfacción personal	67.5	En mis estudios me atengo a lo que específicamente me señalan en clase los profesores. Creo que no necesito hacer nada más	26.9
Cuando estudio algo, tengo que trabajarlo bastante para formarme una opinión personal al respecto y así quedar satisfecho	67.5	Me gusta trabajar duro en la carrera porque encuentro las asignaturas interesantes	47.5
Mi objetivo es pasar el curso haciendo el menor trabajo posible	20.0	Empleo bastante de mi tiempo libre profundizando en temas que me suscitan interés y que han sido tratados en diversas asignaturas	26.8
Sólo estudio los apuntes y lo que se señala en clase. Entiendo que buscar información complementaria por mi cuenta es una pérdida de tiempo	20.0	No veo ninguna ventaja en estudiar los temas en profundidad. Esto me parece una pérdida de tiempo y produce confusión, puesto que todo lo que se necesita para aprobar es un conocimiento rápido de los temas	17.1
Los temas que tengo que estudiar me resultan interesantes una vez que profundizo en ellos	62.5	Creo que los profesores no deberían esperar que los estudiantes empleemos mucho tiempo estudiando aquellos contenidos que todos saben que no van a entrar en el examen	51.2
Encuentro los temas nuevos que estudio interesantes y dedico tiempo a ampliarlos buscando información adicional	37.5	Cuando asisto a clase suelo llevar algunas dudas que me han surgido y que espero me sean respondidas	39.0
Como no encuentro la asignatura muy interesante, mantengo mi trabajo al mínimo	17.0	Procuro ver la mayor parte de las lecturas del temario sugeridas por el profesor en clase	46.3
Algunas cosas las estudio mecánicamente hasta que las sé de memoria, aunque no las entienda	19.5	Empleo poco tiempo en estudiar aquello que sé que no me va a salir en los exámenes.	61.0
Para mí, estudiar materias de la carrera es tan atractivo como leer una buena novela o ver una buena película	26.8	Encuentro que lo mejor para aprobar un examen es tratar de recordar las respuestas que preveo que van a salir en el examen	22.5
Me hago preguntas sobre aquellos temas que considero importantes hasta que los comprendo totalmente	77.5		
Encuentro que puedo aprobar más exámenes memorizando lo más importante, más que si gasto tiempo en comprenderlo	12.2		

Anexo 3

Análisis de clústeres de K-medias

De acuerdo con el IBM Knowledge Center,

“Este procedimiento intenta identificar grupos de casos relativamente homogéneos basándose en las características seleccionadas y utilizando un algoritmo que puede gestionar un gran número de casos. Sin embargo, el algoritmo requiere que el usuario especifique el número de clústeres. Puede especificar los centros iniciales de los clústeres si conoce de antemano dicha información. Puede elegir uno de los dos métodos disponibles para clasificar los casos: la actualización de los centros de los clústeres de forma iterativa o sólo la clasificación... Aunque estos estadísticos son oportunistas (ya que el procedimiento trata de formar grupos que de hecho difieran), el tamaño relativo de los estadísticos proporciona información acerca de la contribución de cada variable a la separación de los grupos.

Este procedimiento supone que ha seleccionado el número apropiado de clústeres y que ha incluido todas las variables relevantes. Si ha seleccionado un número inapropiado de clústeres o ha omitido variables relevantes, los resultados podrían ser equívocos.”

En nuestro caso esta técnica de clúster de k-medias, agrupa los datos de acuerdo a su distancia en dos clústers, uno que corresponde al enfoque profundo y el otro al superficial.

Anexo 4

Clasificación de los estudiantes de acuerdo con su enfoque de aprendizaje

ESTUDIANTE	ENFOQUE PROFUNDO	ENFOQUE SUPERFICIAL	DIFERENCIA	TIPO ENFOQUE	INTENSIDAD DE ENFOQUE
1	33	28	5	Profundo	Bajo
2	42	12	30	Profundo	Alto
3	36	19	17	Profundo	Medio
4	37	25	12	Profundo	Bajo
5	37	19	18	Profundo	Medio
6	24	29	-5	Superficial	Bajo
7	25	24	1	Profundo	Bajo
8	30	23	7	Profundo	Bajo
9	33	28	5	Profundo	Bajo
10	49	12	37	Profundo	Alto
11	30	24	6	Profundo	Bajo
12	40	14	26	Profundo	Medio
13	34	32	2	Profundo	Bajo
14	21	26	-5	Superficial	Bajo
15	35	14	21	Profundo	Medio
16	28	20	8	Profundo	Bajo
17	33	22	11	Profundo	Bajo
18	24	37	-13	Superficial	Bajo
19	37	20	17	Profundo	Medio
20	41	23	18	Profundo	Medio
21	32	23	9	Profundo	Bajo
22	33	25	8	Profundo	Bajo
23	30	38	-8	Superficial	Bajo
24	36	17	19	Profundo	Medio
25	28	25	3	Profundo	Bajo
26	37	22	15	Profundo	Medio
27	33	28	5	Profundo	Bajo
28	41	34	7	Profundo	Bajo
29	43	39	4	Profundo	Bajo
30	26	33	-7	Superficial	Bajo
31	27	28	-1	Superficial	Bajo
32	40	26	14	Profundo	Medio
33	35	21	14	Profundo	Medio
34	27	26	1	Profundo	Bajo
35	33	30	3	Profundo	Bajo
36	33	25	8	Profundo	Bajo

Anexo 5

Ejemplo de producto del proyecto de la asignatura de Accesibilidad

¿Qué forma de control de TV cree que es más ergonómica (fácil adaptación a su mano)?

El equipo obtiene 122 respuestas de usuarios finales, de acuerdo a las siguientes opciones: Redondeada, Rectangular, Tetraédrica y Otro.

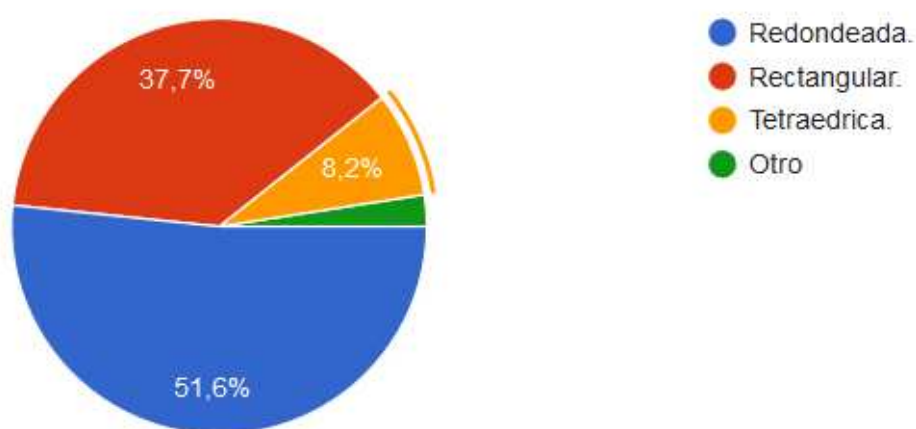


Figura 1. Respuestas de los usuarios en Google Forms

El equipo añade esta información para desarrollar un enfoque centrado en el usuario. Después de algunas iteraciones, el equipo rediseña el control de TV y obtiene la satisfacción del usuario (Figura 2). El objetivo final no es obtener un producto completo (los estudiantes cursan el primer año), el objetivo es obtener la habilidad de aplicar los principios de diseño universal y tener en cuenta al usuario final dentro del desarrollo de un proyecto.



Figura 2. Prototipo digital

Anexo 6

		PSAT_G enerales	PSAT_C ontenidos	PSAT_D esarrollo	PSAT_D ocentes	PSAT_C ampusVi rtual	PEP	PES	PSAT
PSAT_ Generales	Correlación de Pearson	1	.441**	.563**	.649**	.619**	.381*	-.347*	.863**
	Sig. (bilateral)		.007	.000	.000	.000	.022	.038	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
PSAT_ Contenidos	Correlación de Pearson	.441**	1	.304	.596**	.383*	.409*	-.448**	.661**
	Sig. (bilateral)	.007		.071	.000	.021	.013	.006	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
PSAT_Desar rollo	Correlación de Pearson	.563**	.304	1	.350*	.528**	.040	-.142	.724**
	Sig. (bilateral)	.000	.071		.036	.001	.818	.408	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
PSAT_Docen tes	Correlación de Pearson	.649**	.596**	.350*	1	.472**	.414*	-.229	.804**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.036		.004	.012	.180	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
PSAT_Camp usVirtual	Correlación de Pearson	.619**	.383*	.528**	.472**	1	.539**	-.247	.788**
	Sig. (bilateral)	.000	.021	.001	.004		.001	.146	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
PEP	Correlación de Pearson	.381*	.409*	.040	.414*	.539**	1	-.378*	.456**
	Sig. (bilateral)	.022	.013	.818	.012	.001		.023	.005
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
PES	Correlación de Pearson	-.347*	-.448**	-.142	-.229	-.247	-.378*	1	-.348*
	Sig. (bilateral)	.038	.006	.408	.180	.146	.023		.038
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
PSAT	Correlación de Pearson	.863**	.661**	.724**	.804**	.788**	.456**	-.348*	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.005	.038	
	N	36	36	36	36	36	36	36	36

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01. * . La correlación es significativa en el nivel 0,05

