

DETERMINACIÓN DE CAUSAS DE DISMINUCIÓN DEL INTERÉS POR EL DESARROLLO DE SOFTWARE POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SISTEMAS: CASO UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

Hernán Sebastian Acuña Colorado, Luis Camilo Casallas Cortes

Programa de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia
Bogotá D.C., Colombia

sebastian.acua91@gmail.com, camilocasallas18@gmail.com

Resumen- En la Universidad Católica de Colombia la mayoría de estudiantes no prefieren el desarrollo de software. Esto se evidencia en aspectos como la asignatura trabajo de grado, en el cual se encuentra que solo un 11% de estudiantes eligen realizar proyectos enfocados en esta área.¹

Dado que el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia tiene como enfoque el Desarrollo de Software y que el estado colombiano junto con el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicación (MinTIC) están promoviendo esta área para que se especialicen en programación de computadores y terminen sus programas académicos satisfactoriamente, es importante determinar las causas de disminución por el gusto del Desarrollo de Software.

Este artículo describe como se han venido desempeñando los estudiantes en las asignaturas relacionadas con la programación de computadores desde el año 2011, se estudia, analiza e identifica a través de una encuesta la percepción que tienen los estudiantes sobre los diferentes factores que inciden en el desempeño de los estudiantes e interés por las asignaturas de programación. Esto con el fin de determinar las causas por las cuales se presenta una disminución del interés por el área de Desarrollo de Software.

Palabras Clave: desarrollo de software, factores académicos, interés en la programación, determinación de causas.

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

I. INTRODUCCIÓN

En la Universidad Católica de Colombia se creó el programa de Ingeniería de Sistemas, el cual lleva formando profesionales durante 27 años. Este programa tiene como enfoque de estudio los sistemas de información y la construcción de software para transformar procesos y solucionar problemas de la sociedad y de las organizaciones. Adicionalmente en la estructura curricular presentada ante el Ministro de Educación Nacional – MEN, como requisito para la renovación de la acreditación de alta calidad del programa, se dice que el currículo crea condiciones entre otros para el Desarrollo de Software. De hecho el logro de este proceso fue Software, Calidad y Compromiso Social.²

De acuerdo a este enfoque que le da la Universidad a los estudiantes, ellos deberían tomar un camino más acorde a ese perfil, pero muchos de ellos no les gusta aprender la programación la cual es la esencia de la carrera y parte fundamental para poder ser buenos ingenieros, ya que el programa de Ingeniería de Sistemas ofrece muchas oportunidades de trabajo en esta área de conocimiento y muchos estudiantes evitan tomar ese camino pensando que es muy complejo a la hora de enfrentarse a la realidad o es mal remunerada.

Este artículo analiza y describe las causas por las cuales gran parte de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas no prefieren del desarrollo de Software.

El artículo está organizado de la siguiente manera, en primer lugar se encuentra el marco teórico, en segundo lugar está el desarrollo del proyecto el cual contiene el cálculo de la población objetivo, cálculo

de la muestra por semestre, identificación de las asignaturas del área de Programación, Desempeño por Asignatura, Diseño del Instrumento, Resultados Obtenidos, Análisis por cada factor. En tercer lugar se encuentran las conclusiones y por último la bibliografía la cual nos respalda toda la investigación a realizar.

II. ANTECEDENTES.

De acuerdo a la entrevista realizada al actual coordinador de los Proyectos de Grado del programa de Ingeniería de Sistemas se encuentra que no existen investigaciones previas realizadas sobre este tema.³

III. MARCO TEÓRICO.

Los principales conceptos utilizados en el estudio son:

- Software, Hardware⁴, Desarrollo de Software⁵.
- Estrategias Didácticas: procedimientos y arreglos que los agentes de la enseñanza utilizan de forma flexible y estrategia para promover la mayor cantidad y calidad de aprendizajes significativos en los alumnos.⁶
- Estrategias de Evaluación.



Fig. 1. Estrategias de Evaluación.⁷

- Muestreo⁸, Muestreo Estadístico⁹, Muestreo Estratificado¹⁰.
- Escala Likert: Es una escala que se utiliza para evaluar actitudes y opiniones.¹¹ Los pasos en la construcción de una Escala Likert:
 1. Definición del rasgo o actitud
 2. Preparar el instrumento:
 - 2.1. Redacción ítems
 - 2.2. Previsión de hipótesis de validación
 3. Obtener datos en muestra representativa
 4. Análisis de ítems: Fiabilidad, AFAC,...Selección definitiva de ítems.
 5. Análisis complementarios (Validez)
- Limesurvey: LimeSurvey es una herramienta tecnológica avanzada para crear encuestas en línea.¹²

IV. DESARROLLO.

a. Población Objetivo.

La población objetivo corresponde a los estudiantes de Ingeniería de sistemas del segundo al décimo semestre quienes ya han visto asignaturas referentes a programación de computadores. En este caso no tomamos en cuenta el primer semestre ya que estos estudiantes están viendo la primera materia relacionada con Programación.

Semestre	Ingeniería de Sistemas	Total Semestre
II	51	51
II	34	34
IV	26	26
V	31	31
VI	28	28
VII	25	25
VIII	33	33
IX	29	29
X	29	29
Totales	286	286

Tabla I. Total de Estudiantes por semestre del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia. Período 2014-1.¹³

b. Calculo de la muestra por semestre.

Para calcular el número de estudiantes que se deben encuestar por cada semestre garantizando que la muestra sea representativa, se utilizó el muestreo estratificado.

A continuación se muestra la fórmula que nos ayudará a identificar la porción de individuos de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia que deben ser encuestados.

$$n = ((k^2) * N * p * q) / ((e^2 * (N - 1)) + ((k^2) * p * q))$$

n = muestra representativa (Porción de individuos que deben ser encuestados)

p = porción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que (p = q = 0,5) es la opción más segura.

q = porción de individuos que no poseen esa característica, es decir (1-p).

N = tamaño de la población.

e = error muestral deseado: el error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

k = constante que depende del nivel de confianza asignado: para un nivel de confianza de 95% $k = 1,96$.

K	1.15	1.28	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	95%	96%	99%

Los datos que se deben reemplazar en la fórmula son los siguientes:

$$k = 1,96$$

$$N = 286$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$e = 0,03$$

Con los datos mencionados anteriormente se reemplaza en la fórmula de la siguiente manera:

$$n = ((1,96^2) * 286 * 0,5 * 0,5) / ((0,03^2 * (286 - 1)) + ((1,96^2) * 0,5 * 0,5))$$

$$n = 226$$

Según el resultado, se debe encuestar a 226 personas.

c. Identificación de asignaturas del área de Programación.

Mediante el análisis del Plan de Estudio del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia, las siguientes asignaturas están relacionadas con el área de Programación o Desarrollo de Software: Programación de Computadores, Programación Orientada a Objetos, Lógica Computacional, Análisis y Diseño de Algoritmos, Estructuras de Datos, Arquitectura de Software, Ingeniería de Software, Ingeniería Web, Programación en Móviles, Computación Gráfica.

d. Desempeño por Asignatura.

La cantidad de estudiantes que aprobaron las diferentes asignaturas relacionadas con programación de computadores discriminados por semestres.

APROBACIÓN				
Periodo	Asignatura	Total Estudiantes que tomaron la materia	Total Estudiantes que Aprobaron	Porcentaje de Aprobación
2012-1	Estructura de Datos	36	30	83%
	Ingeniería de Software	10	7	70%
	Análisis y Diseño de Algoritmos	88	34	39%
	Lógica Computacional	32	25	78%
	Programación de Computadores	26	24	92%
	Programación Orientada a Objetos	15	15	100%
2012-3	Programación Orientada a Objetos	23	21	91%
	Programación de Computadores	20	17	85%
	Lógica Computacional	35	29	83%
	Análisis y Diseño de Algoritmos	65	37	57%
	Ingeniería de Software	11	11	100%
	Arquitectura de Software	4	4	100%
	Estructura de Datos	12	12	100%
	Programación en Móviles	7	7	100%
Ingeniería Web	2	2	100%	
2013-1	Programación Orientada a Objetos	26	17	65%
	Programación de Computadores	29	26	90%
	Lógica Computacional	20	18	90%
	Análisis y Diseño de Algoritmos	60	33	55%
	Ingeniería de Software	44	36	82%
	Arquitectura de Software	15	15	100%
	Estructura de Datos	31	21	68%
	Programación en Móviles	15	15	100%
Ingeniería Web	11	11	100%	
2013-3	Programación Orientada a Objetos	27	23	85%
	Programación de Computadores	42	36	86%
	Lógica Computacional	28	27	96%
	Análisis y Diseño de Algoritmos	32	19	59%
	Ingeniería de Software	28	28	100%
	Arquitectura de Software	31	30	97%
	Estructura de Datos	20	19	95%
	Programación en Móviles	13	13	100%
	Ingeniería Web	27	26	96%
Computación Grafica	5	5	100%	

Tabla 2. Número de estudiantes que aprobaron las asignaturas desde el periodo 2012-hasta 2013-3. ¹⁴

e. Diseño del Instrumento.

El instrumento se diseña utilizando la escala de medición LIKERT mencionado anteriormente. Los factores a analizar son: Personales, Docencia, Apoyos Académicos, Evaluación e Infraestructura. Las fases a utilizar en la medición son:

1. Fases de Medición
 - 1.1. Preparar el instrumento.
 - 1.2. Redacción ítems y clasificación por factores
 - 1.3. Obtener datos de muestra representativa.
 - 1.4. Análisis de resultados.

f. Resultados Obtenidos.

Después de realizada la encuesta se pudo evidenciar la siguiente tabla explicando el porcentaje alcanzado por los encuestados.

Número de Estudiantes Encuestados	157
Total Estudiantes 2 a 10 semestre	226
Porcentaje Encuestado	69%

Tabla 3. Porcentaje de respuestas obtenidas.

g. Análisis por cada Factor.

1. Factor Personal.

En este factor se incluyen 6 preguntas de tipo personal, en las cuales se puede apreciar lo

siguiente: Para la pregunta P6 los estudiantes en un 50% están totalmente de acuerdo y de acuerdo con la cantidad de docentes, investigadores y orientadores necesarios para consultas tanto académicas como personales.

En un 45% los estudiantes han evidencia mejoras en los contenidos de las materias relacionadas con programación, metodologías. Los estudiantes están Totalmente de acuerdo y de acuerdo que las asignaturas de programación son de su interés, es decir, que un 63% de estudiantes les gusta las asignaturas de programación.

Por otro lado solo el 57% se les facilita el aprendizaje de estas asignaturas. Apoyando todo esto se puede evidenciar que un 74% de estudiantes están Totalmente De Acuerdo y de acuerdo que las asignaturas de programación son útiles para su vida profesional.

2. Factor Docencia.

En este factor se incluyen 3 preguntas relacionadas con los docentes de la Universidad Católica de Colombia en las cuales se puede analizar lo siguientes: Para el 60% de los estudiantes, los profesores cumplen con los horarios establecidos para el desarrollo de las asignaturas.

Un 58% de los estudiantes es tan Totalmente de Acuerdo y de Acuerdo que los profesores se caracterizan por el manejo idóneo de los contenidos y metodologías de enseñanzas. Así mismo un 56% de estudiantes encuestados están

de acuerdo con el material que cada profesor emplea para desarrollar los cursos.

3. Factor Apoyo Académico.

En este factor se incluyen 5 preguntas relacionadas con el apoyo académico que reciben los estudiantes y en los cuales se puede evidenciar lo siguiente: El 45% de los estudiantes no están de acuerdo con la cantidad de docentes que apoyaron y orientaron su desarrollo en el proceso de formación como estudiantes en las asignaturas de programación.

Por el mismo lado se puede ver que un 44% de estudiantes, las actividades asociadas a la investigación no han contribuido en su proceso de formación en el área de programación tales como los semilleros de investigación, conferencias que se desarrollan en el programa.

Para un 70% de estudiantes, se puede evidenciar que las metodologías como: clases magistrales, exposiciones, trabajos de grupo, estudios de caso, talleres, análisis de videos, ejercicios aplicados con software hacen que se les facilite el aprendizaje en las asignaturas de programación.

En otro aspecto como las aplicaciones de software como C++, Visual Basic, Java y con un 66% de estudiantes, están totalmente de acuerdo y de acuerdo con este tipo de apoyo, les permite fortalecer el proceso de enseñanza de las asignaturas de programación.

4. Factor Evaluación.

En este factor se incluyen 2 preguntas relacionadas con las formas de evaluación y se puede evidenciar lo siguiente: Para un porcentaje de 65% de los estudiantes encuestados la forma de evaluación como desarrollo de guías, parciales, quices, trabajos escritos, talleres, corresponden a las metodologías de enseñanzas empleadas por los docentes en las asignaturas de programación.

Un 51% de estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo que con el resultado de las distintas formas de evaluación les permiten medir el nivel de aprendizaje y adquisición de conocimientos.

5. Factor Infraestructura.

Para este factor se incluyen 15 preguntas relacionadas con la infraestructura de la Universidad en el área de programación y en las cuales se puede evidenciar lo siguiente: Para un 60% de los estudiantes encuestados del programa de Ingeniería de Sistemas, son suficientes los recursos de la universidad como aulas de clase, biblioteca, laboratorios y ayudas audiovisuales para el apoyo de su formación.

Por otro lado, un 63% de estudiantes están en total desacuerdo y desacuerdo con la red inalámbrica y los servicios de red de la universidad, ya que no cubren las necesidades de las asignaturas de programación.

En un 40% de los estudiantes es de acuerdo en que los laboratorios permiten el desarrollo de las prácticas de acuerdo con el número de estudiantes por grupo y también están de acuerdo en que cuando se requiere un laboratorio para practica libre se tiene disponibilidad, pero para un 40% de los estudiantes están en desacuerdo con esta afirmación. Para un 40% de estudiantes cuando requieren utilizar los laboratorios para prácticas libres, no tienen disponibilidad de acceso a dichos medios.

Mirando los equipos de los laboratorios, los estudiantes en un 55% están de acuerdo que estos cumplen con las condiciones y especificaciones técnicas para realizar las prácticas de las asignaturas de programación. Mirando un poco afuera de los laboratorios, un 54% de los estudiantes están de acuerdo que los equipos audiovisuales también poseen condiciones técnicas para prestar servicios requeridos.

Y por último analizando si los estudiantes utilizan cada uno de los recursos de la Universidad Católica de Colombia, se puede evidenciar que un 68% de estudiantes utilizan los laboratorios y/o medios audiovisuales. Un 60% de estudiantes utilizan las aulas de clase. En un 56% utilizan los laboratorios. Un 60% de estudiantes utilizan las Salas de Sistemas. Los estudiantes utilizan la biblioteca y las salas de asesoría y/o tutoría con un porcentaje de

50% y 41% totalmente de acuerdo y de acuerdo.

V. *CONCLUSIONES.*

- Se observó que en la mayoría de factores los estudiantes encuestados están satisfechos con las condiciones actuales y los resultados de las evaluaciones son satisfactorios en su gran mayoría. No obstante esto no coincide con la baja preferencia por la programación al final de la carrera, la cual se evidencio con el análisis de proyectos de grado orientados a programación.
- Es importante que a futuro se estudie el proceso de evaluación que llevan a cabo los docentes.
- Se pudo evidenciar que una quinta parte de los estudiantes encuestados les cuesta el aprendizaje de las asignaturas relacionadas con Desarrollo de Software, pero la mayoría de los estudiantes piensan que las asignaturas de programación son de gran aprendizaje para su vida profesional y les gusta aprender sobre este tema.
- Al analizar los resultados se pudo ver que un gran porcentaje de estudiantes piensan que la cantidad de docentes no apoyaron y orientaron su desarrollo en el proceso de formación como estudiantes en las asignaturas de programación. Es probable que se requiera más profesores de apoyo al proceso de formación – Tutores.

- En cuanto a las aplicaciones utilizadas para el desarrollo de las asignaturas como (C++, Visual Basic, Java), les permite a los estudiantes fortalecer el proceso de enseñanza de las asignaturas de programación, pero en un porcentaje muy parejo entre acuerdo y desacuerdo los estudiantes observan que las actividades de investigación contribuyen poco en fortalecer el proceso de enseñanza en las asignaturas de programación.
- Para la mayoría de estudiantes encuestados no están de acuerdo que las actividades asociadas a la investigación no han contribuido en su proceso de formación en el área de programación tales como los semilleros de investigación, conferencias que se desarrollan en el programa.
- Se evidencio que la mayoría de estudiantes no están contentos con la red inalámbrica y servicio de red que ofrece la universidad ya que están no cubren con las necesidades de las asignaturas de programación.
- Analizando los resultados de la encuesta una gran parte de los estudiantes no tienen disponibilidad de acceso a los laboratorios para realizar sus prácticas libres. Apoyando esto y gracias a comentarios realizados de los encuestados los estudiantes piensan que la universidad debería tener una sala extra para apoyar la realización de prácticas libres agregando que se deberían mejorar las salas de laboratorios ya que

sienten que no es ameno y son un poco pequeños e incómodos.

- El software y condiciones técnicas de cada uno de los equipos de los laboratorios cubren las necesidades de los estudiantes para entender y mejorar esta área de conocimiento que es tan importante para ellos. Pero al no haber tanta disponibilidad de las Salas de Sistemas se limita a la comunidad universitaria y puede que sea un motivo para dejar de practicar en este campo de la Ingeniería de Sistemas.
- Es necesario seguir realizando estudios de este tipo para validar la tendencia.
- Pese a que no se completó la muestra de los 226 estudiantes – por la renuencia de los estudiantes a contestar- , se logró encuestar al 70% lo cual consideramos es una muestra que permite sacar tendencias

RECONOCIMIENTOS.

Queremos hacer extenso nuestro agradecimiento a cada uno de las personas que nos apoyaron en nuestro proyecto tanto académica como anímicamente para el desarrollo y culminación de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[1] ENTREVISTA Ingeniero Carlos Alberto Pulido Leal, Coordinador Trabajos de Grado de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, 01 de febrero de 2014.

- [2] Universidad Católica de Colombia. Programa de Ingeniería de Sistemas. Proceso de renovación de acreditación de alta calidad. Bogotá – Colombia: 2013. P7.
- [3] ENTREVISTA Ingeniero Carlos Alberto Pulido Leal, Coordinador Trabajos de Grado de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, 01 de febrero de 2014
- [4] INFORMATICAHOY [En Línea] <<http://www.informatica-hoy.com.ar/aprender-informatica/Que-es-Hardware-y-Software.php>> [citado en 1 de Febrero de 2014]
- [5] INTELLEGO. Added Value, Added Power <<http://www.intellego.com.mx/es/sd-desarrollo-de-software>> [citado en 1 de Febrero de 2014]
- [6] OCHOA, Aura Balbi. La investigación como estrategia didáctica en la acción docente. Puerto Ordaz, Venezuela. Volumen 5. Número 9. Enero – Julio de 2008, p 21-31
- [7] GACETO PEDAGOGICA. La evaluación del Aprendizaje [En Línea] <<http://ravega59.blogspot.co/>> [citado en 21 de julio de 2012]
- [8] VIVANCIO, Manuel. Muestreo Estadístico Diseño y Aplicaciones. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 2005. P 24. ISBN 956-11-1803-3
- [9] HIRU. Muestreo Estadístico. [En Línea] <<http://www.hiru.com/maticas/muestreo-estadistico>> [citado en 17 de febrero de 2014]
- [10] Metodología de investigación. Muestreo Estratificado. [En línea] http://www.ingenieria.peruv.com/estadistica_muestreo/muestreo_es_tratificado.htm [citado en 17 de febrero de 2014]
- [11] Medición y Evaluación Educativa. Construcción de Escalas tipo Likert [En línea] http://ocw.usal.es/ciencias-sociales-1/investigacion-evaluativa-en-educacion/contenidos/Construccion_Escalas_Likert.pdf [citado en 17 de febrero de 2014]
- [12] LimeSurvey. Home [En línea] <<http://www.limesurvey.com/>> [Citado 09 de abril de 2014]
- [13] PORTAL WEB. Universidad Católica de Colombia. [En Línea] <<http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/planeacion/pages.php/menu/686687/id/1687/content/estadasticas/>> [citado 03 de marzo de 2014]
- [14] Entrevista con José Joaquín Prieto, Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería de La Universidad Católica de Colombia.