

ANÁLISIS DEL USO DE PLATAFORMAS DE APRENDIZAJE VIRTUAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN EN C

ANALYSIS OF THE USE OF VIRTUAL LEARNING PLATFORMS IN THE C PROGRAMMING LEARNING PROCESS

Eder Constantino de Julián Posada

Universidad de Guanajuato
ec.dejulianposada@ugto.mx

María Susana Ávila García

Universidad de Guanajuato
susana.avila@ugto.mx

Resumen

Las habilidades de razonamiento lógico y de programación son necesarias hoy en día, por eso, hay varias iniciativas que han apoyado el fortalecimiento de estas destrezas, como las herramientas virtuales de programación. Sin embargo, el desarrollo de estas competencias sigue siendo un reto al que se enfrentan algunos estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este trabajo se presenta un análisis de las prácticas de estudio de los estudiantes de ingenierías relacionadas con las materias introductorias de programación en lenguaje C y se analiza las oportunidades en las que se pueden aplicar las tecnologías de la información para asistir al proceso de comprensión de los temas. Por otro lado, se presenta una investigación de las dificultades que los profesores de materias introductorias de programación en lenguaje C han observado a lo largo de su práctica de instrucción, así como la manera en que los sistemas virtuales de enseñanza como Moodle, Chamilo, y Edmodo asisten a los profesores y alumnos en este proceso. Se identifican los objetos de aprendizaje más utilizados y se definen necesidades de información a modo de preguntas en donde se evalúa si las herramientas antes mencionadas asisten en dar respuesta a las mismas.

Palabra(s) Clave: Desarrollo de competencias en programación, Entornos Virtuales, Programación.

Abstract

The skills of logical reasoning and programming are necessary today, therefore, there are several initiatives that have been developed to support these abilities, such as virtual programming tools. However, the development of these competences remains a challenge faced by some learners and teachers in the teaching - learning process. This paper presents an analysis of the study practices of engineering students related to the introductory C programming subjects and analyzes the opportunities in which information technologies can be applied to assist the learning process. On the other hand, we present an investigation of the difficulties that educators of introductory C programming subjects have observed throughout their teaching practice, as well as the way in which virtual teaching systems such as Moodle, Chamilo, and Edmodo assist tutors and students in this process. The most used learning objects and information needed are identified by making questions in which it is evaluated whether the aforementioned tools assist in responding to those needs.

Keywords: *Development of programming skills, Programming, Virtual Environments.*

1. Introducción

Los temas de programación siempre causan dificultad en su aprendizaje para una gran mayoría de estudiantes, estas causas pueden ser diversas, ya sea por la falta de retroalimentación por parte del profesor, falta de material adecuado para la impartición de dichos temas, problemas con el desarrollo de lógica de programación por parte del alumno, problemas con el análisis de los problemas, falta de buenas técnicas de estudio por parte del alumno, etc [Aguilar, Quiroga, & Míreles, 2012] menciona que, en estudios referentes a esta problemática, se ha encontrado que un promedio de 34% de los estudiantes reprueban materias de este tipo y de los que logran aprobar la materia solo el 70% no pudo desarrollar las competencias necesarias para dar soluciones a problemas reales. En el Departamento de Estudios Multidisciplinarios de la Universidad de Guanajuato ubicado en el municipio de Yuriria no es la excepción, lo mencionado anteriormente se pudo constatar con

información extraída del Sistema de Control y Registro Escolar donde se arrojaron datos de los períodos del 2015 hasta lo que se lleva del 2018 que abarca hasta el semestre enero-junio, indicando que en ese período de tiempo han cursado la materia de Fundamentos de los Sistemas de Información un total de 367 estudiantes de los cuales el 64% han reprobado la materia, por consiguiente solo el 36% consiguió aprobar, comprobando lo mencionado por [Aguilar, Quiroga, & Míreles, 2012]. Además, se ha observado que los alumnos de las carreras en Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, que son los que cursan esta materia, presentan dificultades para entender ciertos temas de programación tales como: arreglos, estructuras de control, estructuras de selección y operadores lógicos. Por esta razón, en esta investigación se realizó entrevistas a los profesores que han impartido la materia de Fundamentos de los Sistemas de Información, con la finalidad de conocer en su experiencia docente: ¿cuáles son los temas que más se les dificultan a los alumnos?, ¿qué información es la que les gustaría saber en cuanto al proceso de aprendizaje de los alumnos?, fuera del ambiente de clase, ¿le dan seguimiento al proceso de aprendizaje del alumno? Y de ser así ¿qué herramientas tecnológicas serían adecuadas para asistir el aprendizaje de estos temas por parte de los estudiantes? Por otro lado, es necesario investigar sobre las prácticas de estudio de los alumnos, esto es, ¿cuáles son los temas más complicados según su experiencia?, ¿de qué manera aprenderían mejor?, ¿qué objetos de aprendizaje utilizan para estudiar?, el tiempo dedicado al estudio, entre otros.

Por último, se describe y evalúa la funcionalidad de algunos entornos virtuales de aprendizaje como Edmodo [Ventures, 2018], que es una plataforma educativa que sirve para crear espacios virtuales de comunicación con los estudiantes y otros profesores.

En estos espacios virtuales se puede:

- Compartir mensajes ya sea para todo el grupo para alguien en particular
- Compartir archivos de cualquier tipo
- Establecer horarios de entrega de asignaciones
- Realizar evaluaciones y poner calificaciones.

Chamilo [Profesionales, 2018], esta plataforma brinda la ventaja de la videoconferencia, ya que esto permite juntar la imagen, audio en objetos de aprendizaje multimedia, así como recursos externos, esto puede ayudar a que los estudiantes se puedan sentir más atraídos en el proceso enseñanza-aprendizaje, además, se pueden hacer preguntas el profesor proporcionando la retroalimentación requerida en tiempo real. Moodle brinda la facilidad a los profesores y a los estudiantes de comunicación fuera del horario de clases, esto puede ayudar a los profesores a tener una idea parcial de algunas de las actividades de los estudiantes fuera del horario de clase, las dudas que están teniendo y les pueden brindar retroalimentación, esta comunicación puede llevarse a cabo mediante el uso de foros, chat y correo [Dougiamas, 2018]. De plataformas enfocadas enteramente a la programación como Alice [Mellon, 2018], es una plataforma que usa la programación orientada a objetos y a eventos, basándose en historias para la creación de juegos y/o videos. Scratch [Lab, 2018], es un sitio que también brinda actividades de programación a manera de bloques. Code.org [CODE, 2018], utiliza la programación por bloques, dicha programación es implementada mediante juegos, lo cual es atractivo principalmente al público infantil. Y entornos integrados como Experience API para entender de qué manera estas contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje, y de qué manera pueden solventar necesidades de información y contenido que tienen profesores y alumnos

2. Métodos

En el presente trabajo de investigación se muestra un estudio exploratorio cualitativo en donde se exponen las principales dificultades que presentan los estudiantes de las carreras de ingeniería en comunicaciones y electrónica y de sistemas computacionales de la UG campus Yuriria para el desarrollo de competencias en el uso del lenguaje de programación C, así como también, la experiencia que han tenido los profesores al momento de impartir clases referentes a este tema.

Con los estudiantes, para la recolección de los datos, se hizo uso de la herramienta de Google Forms, donde se elaboró una encuesta conformada por doce preguntas,

la cual fue de elaboración propia. La encuesta fue contestada por 23 alumnos que en ese momento estaban cursando la materia de Fundamentos de los Sistemas de Información, incluso también, participaron algunos estudiantes que ya habían cursado dicha materia con anterioridad. Fueron once alumnos de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica y doce alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Como se mencionó anteriormente, la encuesta se conformó de doce preguntas, de las cuales, ocho son de opción múltiple, dando como alternativa un campo donde el alumno puede escribir otra respuesta que no haya estado presente entre las opciones disponibles. En las otras cuatro preguntas el alumno sólo le era posible seleccionar una sola opción.

Y con los profesores se realizó una entrevista semiestructurada, dicha entrevista se realizó con cuatro profesores, quienes nos compartieron su experiencia en la impartición de la materia y los problemas que ellos han detectado que pueden influir en el aprendizaje del alumno.

El desarrollo de este trabajo se dividió en las siguientes etapas:

- Análisis de prácticas de estudio de los estudiantes. Esta parte tuvo como finalidad el detectar cuales son los temas que más se les dificultan a los alumnos, así como saber que recursos tecnológicos usan para resolver sus dudas, cuáles son los medios que les gustan más para estudiar, si alguna vez han utilizado plataformas educativas, etc. Para ello, se elaboró una encuesta para los alumnos tanto de Ingeniería en Sistemas Computacionales y de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica que en ese momento estuvieran cursando o hubieran cursado la materia de Fundamentos de los Sistemas de Información. La tabla 1 muestra las preguntas realizadas en dicha encuesta. La encuesta fue diseñada usando formas de Google, lo que ayudó a integrar los resultados de la misma.
- Análisis de las problemáticas de los profesores. Se utilizó la técnica de elicitación de entrevistas semiestructuradas a los profesores que imparten o han impartido la clase de Fundamentos de los Sistemas de Información, con la finalidad de detectar cuáles son, basados en su experiencia docente, los

problemas de los alumnos a la hora de aprender programación, y qué información les gustaría tener en cuanto el desempeño del alumno, sobre todo, fuera del tiempo normal de clase. Las preguntas de la entrevista se encuentran listadas en la tabla 2.

Tabla 1 Preguntas de encuesta hecha a estudiantes.

PREGUNTAS
1. ¿Cuáles son tus estrategias de estudio?
2. ¿Qué recursos usas como apoyo durante el estudio de la materia?
3. ¿Cuáles son los recursos que el profesor usa para dar sus clases que te gusten más?
4. ¿Cuánto tiempo le dedicas para estudiar la materia?
5. ¿Qué actividades realizas para estudiar la materia?
6. ¿Has usado alguna plataforma educativa o algún otro medio interactivo para apoyarte en el aprendizaje de la materia? En caso de haber elegido la opción "Sí" de la pregunta anterior, indica cuál es.
7. De los siguientes temas ¿cuál o cuáles son los que se te dificultan más?
8. Al momento de resolver problemas de programación, ¿qué es lo que se te dificulta más?
9. ¿Qué recursos utilizaste para resolver tus dudas?
10. ¿Qué recursos te gustan más?
11. Indica el motivo por el cual seleccionaste la respuesta de la pregunta anterior
12. ¿Encontraste recursos para resolver tus dudas en español?

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 Preguntas que conformaron la entrevista a los profesores.

PREGUNTAS
1. ¿Cuáles son los temas que se les dificultan más a sus alumnos?
2. Al momento de resolver problemas de programación, ¿qué se les dificulta más a sus alumnos?
3. ¿Qué recurso emplea para atacar esta problemática?
4. ¿Qué tecnologías de información pueden impactar de manera positiva en la experiencia de aprendizaje de los alumnos y de qué manera?
5. ¿Utiliza alguna de esas herramientas para impartir la clase?
6. ¿Le da seguimiento al rendimiento de sus alumnos?
7. ¿Qué información le gustaría tener o saber en cuanto a la experiencia de aprendizaje?
8. ¿Les brinda retroalimentación a los alumnos?

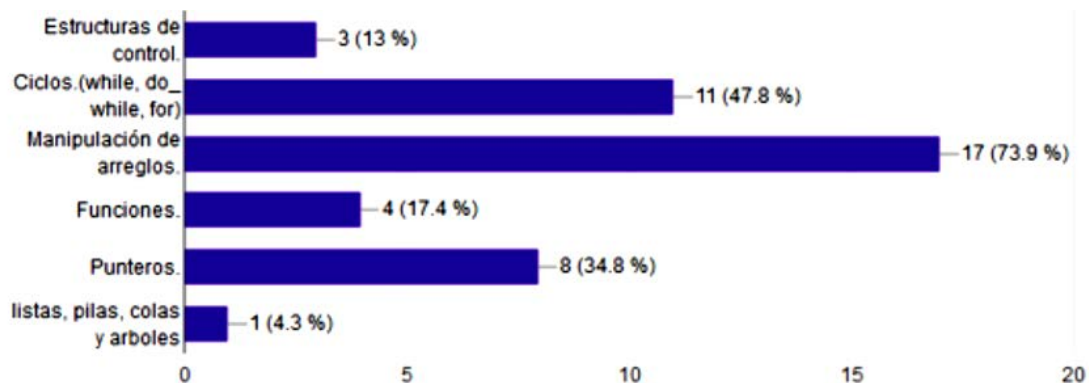
Fuente: Elaboración propia.

- Definición de necesidades de información. Analizando los resultados de los puntos anteriores de manera cualitativa, se establecen necesidades de información tanto de profesores como de estudiantes.
- Identificación de herramientas de entornos virtuales de aprendizaje. Existen varias propuestas tecnológicas que implementan a manera de juegos, actividades que pueden ayudar a las personas a dar sus primeros pasos a lo que llamamos la lógica de programación. Las herramientas que se seleccionaron para ser analizadas en este trabajo son herramientas de programación: Code.org, Scratch, y Alice, y las plataformas de e-learning: Edmodo, Moodle, Chamilo y Experience API.
- Evaluación de herramientas. Se realizó un análisis exploratorio a las herramientas para saber qué era lo que ofrecían y poder determinar si podían cumplir con las necesidades de información que necesitan los profesores y alumnos en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. Resultados

Análisis de prácticas de estudio de los estudiantes

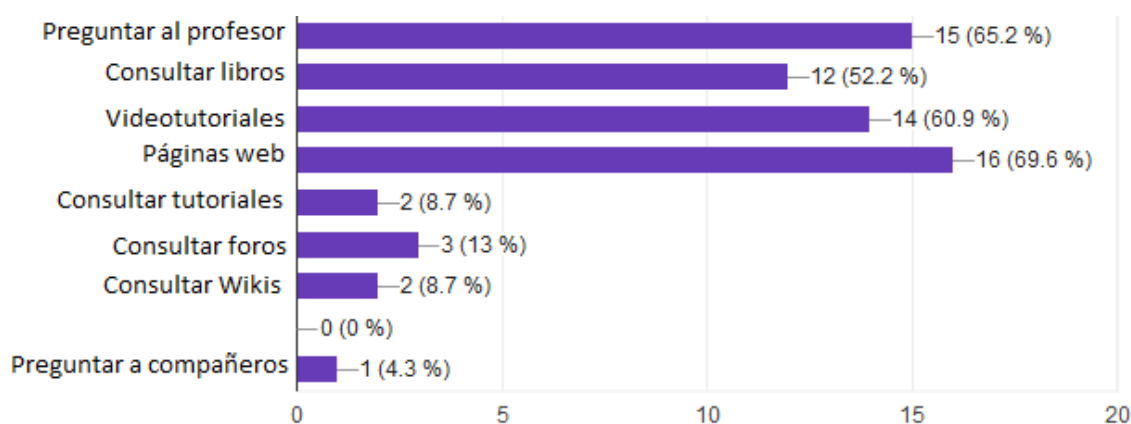
Los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes indican que los alumnos tienen problemas con los temas de manipulación de arreglos, ciclos (*while*, *for*, *do_while*), punteros y funciones, como se ilustra en la figura 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1 Temas que más se les dificultan a los alumnos

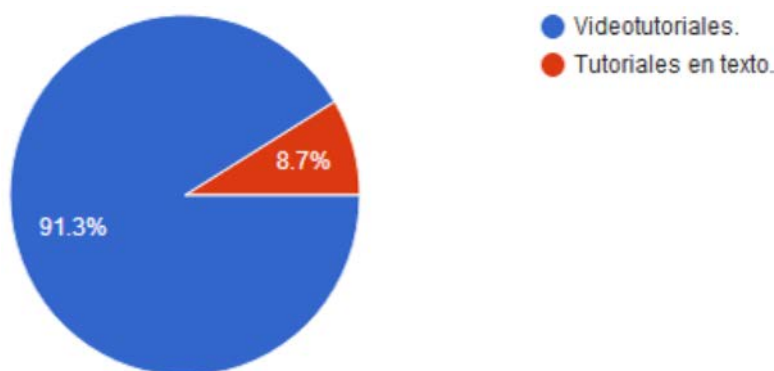
Además, indicaron que los recursos que utilizan para resolver sus dudas incluyen consultar páginas web, preguntar al profesor y consultar videotutoriales que les vayan guiando para entender el tema en cuestión como muestra la figura 2.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2 Recursos que utilizan los estudiantes para resolver sus dudas.

En la pregunta número diez de la encuesta, se destaca es una amplia preferencia por el contenido en videos comparado con explicaciones en texto, como se muestra en la figura 3. Esto es debido a que entienden mejor de manera visual la explicación y el desarrollo paso a paso que estar leyendo una fuente textual, además que, se tiene la posibilidad de estar parando, repitiendo y reproduciendo el video a voluntad del estudiante y de esa manera poder encontrar de manera más precisa la posible duda que este tenga con respecto al tema tratado en dicho video.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3 Predominio que tiene el video sobre el material en texto para los estudiantes.

Para la recolección de los datos provenientes de los profesores se llevó a cabo una entrevista semiestructurada, y con los estudiantes se implementó mediante la herramienta Google Forms, una encuesta para la adquisición de la información.

Análisis de las problemáticas de los profesores

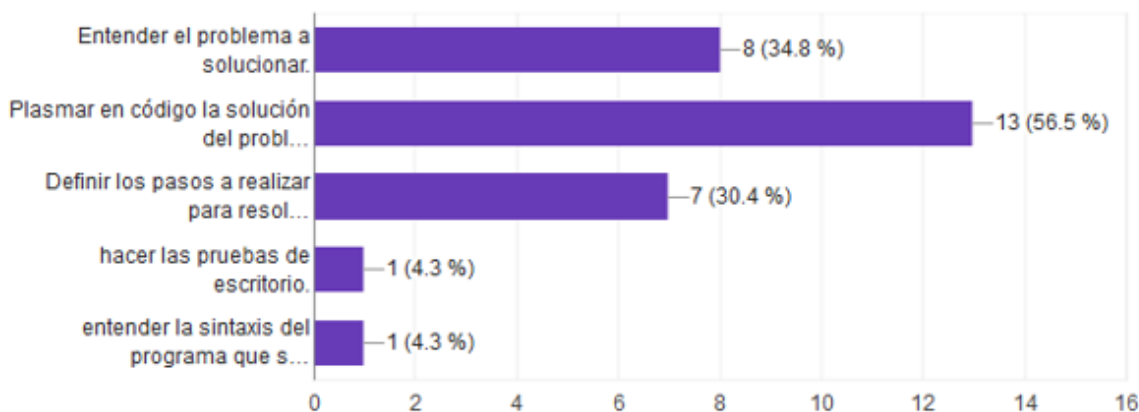
Se entrevistaron a cuatro profesores, las entrevistas se realizaron individualmente. Los resultados de las entrevistas realizadas a los profesores indican que los profesores detectan que a los alumnos se les dificulta analizar y entender el problema y por consecuencia, al momento de querer plasmar el problema a manera de código no saben la secuencia de las instrucciones. Específicamente, los alumnos tienen problemas con los siguientes temas de programación en lenguaje C: manipulación de arreglos, estructuras complejas (ciclos) y punteros.

Al momento de impartir sus clases, los profesores indican que la manera en que lo hacen es predominantemente verbal, complementando dicha explicación con prácticas de laboratorio. Aunado a esto, se identificó que el 75% de los profesores no hacen uso de herramientas tecnológicas como Moodle, Edmodo, u otras plataformas especializadas en el área que les apoye en la impartición de la materia, pero el 100% de los profesores resalta que sería bueno contar con dichas tecnologías ya sea web y/o aplicación móvil que contengan material adecuado y dinámico como, por ejemplo, videos, que expliquen paso a paso para que los estudiantes puedan entender de mejor manera.

A parte del contenido, también se resalta la necesidad de llevar un seguimiento detallado por alumno para saber: cómo estudia, sus necesidades, cómo realiza sus actividades, saber de manera más puntual las dudas que tengan y si tienen interés en aprender.

Además, en la figura 4 muestra otro aspecto en donde coinciden profesores y alumnos es en la parte de la dificultad al momento de resolver problemas de programación, dando como resultado que el 56.5% de los encuestados resalta que tienen problemas de plantear la solución del problema en código, el 34.8% tienen dificultad en entender el problema a solucionar y el 30.4% tienen problemas al

momento de definir los pasos a realizar para resolver el problema, el 4.3 % al hacer las pruebas de escritorio y otro 4.3% entender la sintaxis del programa que se quiere resolver.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4 Dificultades de estudiantes al momento de resolver problemas de programación.

Definición de necesidades de información

De la encuesta aplicada a los alumnos se puede inferir que hace falta el diseño y creación de herramientas de TICs que sirvan de apoyo a la clase de la materia de Fundamentos de los Sistemas de Información, o que incluso se exploten de mejor manera las que ya existen, además tienen que reunir objetos de aprendizaje adecuados que se ajusten a las necesidades de contenido para que así, los temas de programación puedan ser mejor asimilados.

De las entrevistas de los profesores se puede indicar que los maestros están interesados en darle un seguimiento más cercano a las actividades que los alumnos realizan para asistir el proceso de aprendizaje. Los profesores indicaron que tener conocimiento de:

- ¿Cuánto tiempo dedica el alumno a estudiar la materia?
- ¿El alumno estudia material adicional al de clase?
- ¿Qué técnicas de estudio sigue el alumno?
- ¿Cuáles son las dudas específicas que tienen los alumnos?
- ¿El alumno ha realizado la actividad de aprendizaje de manera correcta?

Les puede ayudar a identificar los problemas que tiene los alumnos ya sea de manera grupal y/o individual detalladamente, y poder tomar un curso de acción que pueda ser beneficioso para los estudiantes y para ellos mismos.

Identificación de las herramientas de entornos virtuales

Las herramientas que se evaluaron fueron por selección del autor, debido a que estas son las más comunes y que de algún modo son más accesibles para el análisis porque son gratuitas.

Evaluación de las herramientas

En la tabla 3, se muestra una comparativa de las plataformas seleccionadas. En la pregunta 1, todas las plataformas analizadas presentan la ventaja de que pueden registrar la fecha, la hora de entrada y de salida de un estudiante. Esto le puede brindar al profesor la información de si el alumno le ha dedicado tiempo a las actividades en dichas plataformas. Algo que no proporciona esta característica, es que no puede indicar en qué tipo de dispositivo el alumno está trabajando, ya que esto es importante al momento de desarrollar objetos de aprendizaje y también, permite un mejor monitoreo de la experiencia de aprendizaje que se está llevando a cabo por el estudiante.

Tabla 3 Comparativa entre plataformas

Preguntas	Edmodo	Herramientas				
		Moodle	Chamilo	Code.org	Scratch	Alice
1.- ¿Cuánto tiempo dedica el alumno a estudiar la materia?	De manera parcial, ya que puede registrar la entrada y salida del alumno al sistema.	De manera parcial, ya que puede registrar la entrada y salida del alumno del sistema	De manera parcial, ya que puede registrar la entrada y salida del alumno del sistema	De manera parcial, ya que puede registrar la entrada y salida del alumno del sistema	De manera parcial, ya que puede registrar la entrada y salida del alumno del sistema	De manera parcial, ya que puede registrar la entrada y salida del alumno del sistema
2.- ¿El alumno estudia material adicional al de clase?	Si, si el profesor agrega material extra y define estrategias de evaluación	Si, si el profesor agrega material y define estrategias de evaluación	Si, si el profesor agrega material y define estrategias de evaluación	Solo lo que ofrece la plataforma	Solo lo que ofrece la plataforma	Solo lo que ofrece la plataforma
3.- ¿Qué técnicas de estudio sigue el alumno?	La propuesta por el profesor	Pedagogía constructiva social (colaboración, actividades y reflexión)	El profesor elige la técnica de estudio	Uso de juegos	Uso de juegos y es adaptable a cualquier necesidad	Uso de juegos para crear historias, juegos interactivos y videos
4.- ¿Cuáles son las dudas específicas que tiene los alumnos?	Se externan usando chat, foros y/o correos	Mensajería interna	Se externan mediante el uso del chat	El profesor tiene que atender esta parte	El profesor tiene que atender esta parte	El profesor tiene que atender esta parte, anqué también cuenta con foros
5.- ¿El alumno ha realizado la actividad de aprendizaje de manera correcta?	El profesor coloca calificación de acuerdo con su criterio	Se pueden programar evaluaciones	Se pueden programar evaluaciones	Si, hace seguimiento de actividades	Si, hace seguimiento de actividades	Si, hace seguimiento de actividades

Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta 2, con Chamilo, Moodle y Edmodo, el profesor puede agregar el material que desee y en el formato que considere adecuado, esto es: archivos de texto, imágenes, videos, archivos en pdf, etc.

Con las plataformas de programación como Alice, Scratch y Code, no se puede, el estudiante se tiene que limitar al material y recursos propuestos por estos sitios web. Ninguna de las herramientas ofrece un seguimiento detallado del cómo los alumnos están interactuando con el material adicional y/o propuestos, ya sea por las plataformas o los profesores. Por ejemplo, en el caso de videos, ninguna de estas plataformas brinda información sobre la interacción que tuvo un estudiante con dicho video, esto es: cuantas veces lo pausó, en que minuto, cuantas veces lo reprodujo, si realmente atendió el video y su contenido solo por citar algunos casos. Por lo tanto, esto dificulta responder la pregunta antes planteada, ya que tal vez se sabrá que efectivamente ingresaron a las plataformas, pero no se sabrá con certeza si aprovecharon el contenido que ahí se encuentra.

En la pregunta 3, cuando un estudiante ingresa a Moodle, Chamilo o Edmodo, la técnica de estudio que sigue es la propuesta por su instructor. Caso contrario a las plataformas de programación, que hacen uso de juegos para la enseñanza de los temas.

En el primer caso, no se puede tener información acerca de si esa técnica es la mejor para el estudiante, ya que no se cuenta con mecanismos que nos brinde información adecuada que permita al profesor dar retroalimentación adecuada ya sea grupal o de manera individual e incluso que le indique si es pertinente cambiar de metodología o seguir con la misma. En la pregunta 4, Moodle, Chamilo y Edmodo implementan sistemas de mensajería instantánea, esto es, foros, chats y correo electrónico, donde el alumnado puede ponerse en contacto con el profesor e incluso con otros estudiantes con la finalidad de que estos puedan externar dudas que surjan. Por otro lado, Alice, Scratch y Code, no cuentan con este tipo de servicio, generalmente el instructor encargado de monitorear las actividades es el responsable de solventar las dudas que vayan surgiendo.

Es importante tener información más concreta porque los foros, correos y chats a veces no son suficientes, por la razón de que cada persona puede tener problemas

en diferentes puntos de un tema e incluso hay situaciones en donde los estudiantes realmente no saben expresar de manera concreta las dudas que tienen, y con datos más precisos, esta parte puede quedar mejor solventada.

Pregunta 5, en este punto, todas las herramientas analizadas pueden darnos información acerca del seguimiento, es decir, si un estudiante ha realizado alguna actividad, si la ha completado y si lo hizo bien o mal. Pero también es importante tener en cuenta el cuántas veces realizó la actividad de manera errónea, en caso de un quiz cuántas selecciones hizo antes de decantarse por la respuesta que escogió, cuantos intentos hizo, etc. El poder contar con este tipo de información puede servir como complemento para la pregunta número 4.

4. Discusión

La evaluación y análisis de las características de las herramientas analizadas indica que su función principal es administrar objetos de aprendizaje y grupos de alumnos, de tal manera que las necesidades de información planteadas por los profesores entrevistados y estudiantes encuestados de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica de la Universidad de Guanajuato sede Yuriria no son cubiertas por las mismas.

Las plataformas que administran el contenido de e-learning nos dan la oportunidad de ver qué actividades están realizando los alumnos, cuánto tiempo están en dicha actividad, cuántas veces han ingresado y realizar evaluaciones. Por otro lado, las plataformas para aprender programación: code.org, scratch, y Alice permiten ver qué actividades ha realizado un alumno, si las ha completado, cuántas actividades le hacen falta y su progreso, pero no brindan información más detallada sobre la experiencia de aprendizaje. Además, el contenido parece ser más orientado hacia el público infantil, y esto puede ocasionar que un estudiante de nivel profesional no se sienta tan atraído a realizar este tipo de actividades y no esté tan comprometido a cumplirlas con seriedad.

Por lo anterior, es necesario diseñar y desarrollar herramientas de e-learning que permitan un seguimiento detallado de las actividades de los alumnos y de los objetos de aprendizaje de los que hacen uso. La especificación llamada Experience

API (xAPI) [API, 2018], hace posible la recolección de datos provenientes de una gran variedad de experiencias de aprendizaje que una persona puede tener (en línea o fuera de línea).

El uso de experiencias xAPI en un ambiente de aprendizaje debe identificar los objetos de aprendizaje que deberían de incluir, las actividades o acciones que pueden realizar y los datos de interés de las interacciones de los estudiantes sobre tales objetos de aprendizaje. La construcción simple de una sentencia xAPI incluye los siguientes elementos:

- un actor (estudiante)
- un verbo
- un objeto
- con resultado, y
- en un contexto.

Es importante mencionar que, Edmodo, Chamilo, Moodle entre otras, pueden hacer uso de la especificación xAPI, pero se tiene que hacer una instalación de librerías especiales de xAPI que sean compatibles con dichas plataformas.

Los resultados de este trabajo indican que las herramientas analizadas no están diseñadas para dar respuesta puntual a las preguntas de información antes planteadas por los profesores y estudiantes, por lo que como parte del trabajo futuro de este proyecto se tiene contemplado el analizar y diseñar experiencias de aprendizaje usando la especificación xAPI.

5. Bibliografía y Referencias

- [1] Aguilar, O. R., Quiroga, L. G., & Míreles, L. H. (2012). Eficiencia terminal de la materia de programación estructurada. *Revista Congreso Universidad Vol 1*, 1-9.
- [2] API, E. (2018). Experience API-Programmable E-Learning and Experience Tracking: <https://xapi.com/>.
- [3] Dougiamas, M. (2018). Moodle-Open-Source Learning platform|Moodle: <https://moodle.org/?lang=es>.

- [4] CODE. (2018). Anybody can learn Code.org: Code.org:<https://code.org/>.
- [5] Lab, M. M. (2018). Scratch-Imagine,Program,Share: <https://scratch.mit.edu/>.
- [6] Mellon, U. C. (2018). Alice-Tell Stories. Build Games. Learn to Program.Obtenido de Alice Web site:<https://www.alice.org/>
- [7] P M. d. (2018). Chamilo en español-Espacio de comunicación de la Asociación Chamilo con su comunidad hispano hablante: [https://chamilo.org /es/](https://chamilo.org/es/).
- [8] Ventures, I. (2018). Donde Ocurre el aprendizaje: <https://www.edmodo.com/?language=es>.