

# **Laboratorio virtual multimedia para la representación de modelos de átomos de apoyo a la enseñanza de alumnos de nivel secundaria bajo el paradigma de educación basada en web.**

**Trabajo Terminal No. \_\_\_\_ - \_\_\_\_**

*Aguilar Pacheco Kevin David, Sanchez Tirado Citlalli Yasmin, Villena Santiago Carlos Daniel\**

*Directores: Peredo Valderrama Rubén*

*\*e-mail: cvillenas1500@alumno.ipn.mx*

**Resumen** - La presente propuesta tiene como objetivo la creación de un laboratorio virtual multimedia que permitirá a los alumnos de nivel secundaria representar modelos de átomos, de manera interactiva a través de una aplicación web que mostrará la información relacionada con el átomo que se visualiza y también podrá usarse como una herramienta por parte de los profesores para realizar prácticas interactivas con sus alumnos, que pueden ser evaluadas de manera automática, con este laboratorio interactivo se busca crear una herramienta de apoyo a los alumnos de secundaria, permitiendo experiencias en línea más enriquecedoras, la propuesta es una herramienta innovadora en los tiempos de pandemia que vivimos.

**Palabras clave** - Laboratorio Virtual, Multimedia, Átomos, Aplicación Web.

## **1. Introducción**

La era digital ha revolucionado cada aspecto de nuestra vida cotidiana, y en la educación no fue diferente. La era industrial está siendo sustituida por la era informática, por lo que se prevén nuevos retos y necesidades en el ámbito educativo. Este fenómeno parte de la transformación digital que ha introducido la participación de la tecnología en la educación, también conocida como «tecnología educativa». La incorporación de nuevas tecnologías dentro de las escuelas ha cambiado los métodos educativos a tal grado que se abren espacios para la cultura digital en salones de clases. [1]

Hace algunos años los estudiantes sólo podían acceder a la educación de manera presencial. Contaban con grandes cantidades de libros y cuadernos, y buscar información de manera manual era mucho más demorado. La información en papel era indispensable. La tecnología trajo consigo la posibilidad de estudiar en línea, lo que simplifica el acceso a la educación en cuanto a lugar y hora, encontrar información es mucho más sencillo y se puede acceder a enormes bases de datos rápidamente. Hoy en día las personas pueden acceder a la información desde cualquier dispositivo inteligente e incluso presenciar conferencias a través de videollamadas.

La creación de proyectos es mucho más sencilla, pues la tecnología trajo herramientas nuevas que suplantaron el papel. En resumen, la tecnología en la educación ha hecho que aprender sea más fácil, cómodo e incluso asequible. [2]

Pero así como la tecnología en la educación tiene sus ventajas también la implementación de herramientas y soluciones tecnológicas en el ámbito educativo enfrenta retos necesarios de sobrellevar. Los beneficios del uso de la tecnología son evidentes, pero conllevan responsabilidades. Adaptarse al cambio es la tarea principal de cualquier institución educativa.

La metodología de la educación ha cambiado, puesto que el alumno en lugar de memorizar, se aboca a la búsqueda, análisis e interpretación de la información. Al introducir la tecnología a las clases el personal escolar y los alumnos aprenden a trabajar de modo colaborativo. Existe la necesidad de formar a los docentes en el uso de las nuevas tecnologías para que puedan incorporarlas a sus clases. Los profesores deben actualizarse en avances tecnológicos de manera constante, esto con el fin de dar educación de calidad.

No olvidemos que la era digital hace necesario un cambio de paradigma en el que los alumnos ya no se preparan para un mundo industrial sino para un mundo informático. Los sistemas de tareas y evaluación deben de adaptarse a las tecnologías, para que los alumnos puedan enfrentar los retos de la realidad actual. [3]

Actualmente la educación en México mantiene un vínculo limitado con el uso de la tecnología, a pesar de la importancia que en este momento representa, no solamente para su aplicación como herramienta de trabajo, sino que tampoco se enlaza casi de ninguna forma a la planeación del curso.

Las nuevas formas de comunicación y de plataformas de intercambio de la información, basadas enteramente en el uso intensivo de computadoras e Internet, son de uso común para gran parte de la población mexicana; sin embargo, éstas se encuentran desligadas o poco implementadas en el proceso educativo mexicano. Por otro lado, de manera paralela ha ido creciendo en forma acentuada entre la población joven del país el uso de dispositivos móviles con capacidades de acceso a internet y otros servicios de ofimática. [4]

Si el matrimonio México-educación ha sido complejo, mediocre e infeliz (el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (Programme for International Student Assessment, PISA por sus siglas en inglés) así lo dicen), el tridente México-educación-tecnología es débilmente existente y claramente disfuncional. La historia educativa reciente de nuestro país así lo indica. Más cuando cualquier intento gubernamental por actualizar la educación ya sea en sus programas de estudio, en su infraestructura o en herramientas tecnológicas, debía ser aprobada por liderazgos magisteriales corruptos.

México requiere no sólo de una reforma educativa que le dote de un servicio profesional docente, de autonomía al Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, de escuelas de tiempo completo o de un padrón actualizado de profesores. Requiere mucho más que eso y ello pasa también por el uso e incorporación de la enseñanza de la tecnología en el programa escolar, aún y cuando implementarlo es complejo pedagógicamente hablando, pero no imposible. [5]

Debido a lo anteriormente la propuesta busca aportar a la educación un laboratorio virtual multimedia, que apoye a los estudiantes a familiarizarse con la representación de los modelos de los átomos y sus componentes, de una forma más interactiva a través de una aplicación web que mostrará la información relacionada con el átomo que se visualiza y también podrá usarse como una herramienta de apoyo por parte de los profesores para realizar prácticas interactivas con sus alumnos, que pueden ser evaluadas de manera automática.

### Estado del Arte.

La tabla 1. Muestra una comparación entre herramientas o bien, laboratorios ya existentes y nuestra propuesta, así como las aportaciones de cada uno de ellos.

Trabajo No.	Título	Tipo	Empresa o Institución	Referencia	Breve descripción	Plataforma	Características para tomar en cuenta
1	Laboratorio Virtual Química	Aplicación comercial	UNAM	Laboratorio Virtual Química (2021, Jun, 02) “Herramienta para practicar el uso de material y sustancias del laboratorio de Química.” [Internet] Disponible en: <a href="http://www.objetos.unam.mx/quimica/oxigeno_mnm/">http://www.objetos.unam.mx/quimica/oxigeno_mnm/</a>	Es un Laboratorio Virtual que permite simular las reacciones de elementos metálicos y no metálicos con el oxígeno. Así como practicar con el uso de material y sustancias del laboratorio de Química.	WEB	Te dicen paso a paso las indicaciones Puedes jugar con el material Tutorial de formulación inorgánica y formulación orgánica con más de 40 temas con conceptos y ejemplos.
2	Construye un átomo	Aplicación comercial	PHET	Build and atom (2021, Jun, 02) “Construye un átomo. ¡Luego, juega para probar tus ideas!” [Internet] Disponible en: <a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/build-an-atom">https://phet.colorado.edu/es/simulation/build-an-atom</a>	Esta web nos permite trabajar la construcción de tus propios átomos trabajando la carga neta y el número másico. Al igual, puedes elegir un juego para poner en práctica todos estos conocimientos.	WEB	Puedes jugar con los protones y neutrones para formar átomos Hay ejercicios precargados
3	Atomik Monsters Infinite	Aplicación Comercial	TEC	Atomik Monsters Infinite (2021, Jun, 02) “Juega y aprende” [internet] Disponible en: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Altq.AtomikMonstersInfinite&amp;hl=es_GT&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Altq.AtomikMonstersInfinite&amp;hl=es_GT&amp;gl=US</a>	Juego de estrategia que te permite descubrir los principales elementos que componen nuestro universo. Permite descubrir las características más importantes de cada elemento.	Aplicación Móvil	Tabla periódica con configuraciones de visualización. Permite ver la composición de los elementos
4	Suite Quimica	Aplicación Comercial	MAFN	Suite Quimica (2021, Jun, 02) “Aplicación educativa sobre química con numerosas aplicaciones químicas” [internet] Disponible en: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=es.mafn.chemdroidcp&amp;hl=es_MX&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=es.mafn.chemdroidcp&amp;hl=es_MX&amp;gl=US</a>	Esta app educativa sobre química se trata de una aplicación con numerosas funciones completamente en español. Dispone de una gran base de datos, con numerosas utilidades y opciones que hacen de esta aplicación una completa suite de educación química.	Aplicación Móvil	Detalles de los elementos con más de 30 propiedades. Información de isótopos de los elementos Buscador de elementos a partir del valor de sus propiedades.

5	Laboratorio virtual multimedia para la representación de modelos de átomos de apoyo a la enseñanza de alumnos de nivel secundaria bajo el paradigma de educación basada en web.	Trabajo Terminal	IPN	K. D. Aguilar Pacheco, C. Y. Sanchez Tirado, C. D. Villena Santiago, "Laboratorio virtual multimedia para la representación de átomos" Trabajo Terminal, Escuela Superior de Cómputo, IPN, 2021	Herramienta interactiva para realizar prácticas interactivas así como experimentar con los componentes de los átomos permitiendo experiencias en línea más enriquecedoras.	WEB	Detalles de los elementos de la tabla periódica Visualización de la tabla periódica Ejercicios precargados Prácticas para evaluar.
---	---	------------------	-----	---	--	-----	---

**Tabla 1. Aplicaciones similares**

## 2. Objetivo.

Desarrollar un laboratorio virtual multimedia capaz de representar el modelo de un átomo gráficamente, de manera interactiva a través de una aplicación web, que también podrá usarse como una herramienta para realizar prácticas interactivas, que podrán ser evaluadas de manera automática, con el objetivo de que los alumnos de nivel secundaria puedan tener experiencias en línea más enriquecedoras que apoye a los alumnos en su aprendizaje en el área de química.

## Objetivos específicos.

- Análisis y Diseño de las funcionalidades del sistema a partir de los requerimientos.
- Diseñar las interfaces de la aplicación para su correcta comunicación.
- Diseñar la base de datos con los diagramas entidad-relación adecuados.
- Asegurar el correcto funcionamiento entre las interfaces con el hardware correspondiente.
- Implementar patrones de diseño en la propuesta
- Diseñar y presentar los manuales técnicos y de usuario respectivos.

## 3. Justificación.

Actualmente la educación enfrenta una gran problemática debido a la situación de la pandemia. Originalmente la mayoría de clases fueron diseñadas para ser impartidas de manera presencial por lo que se afectó la calidad de las clases al cambiar de esquema de forma repentina y sin previo aviso, ahora los alumnos se enfrentan a problemas únicos de su generación. Con este nuevo modelo de clases se ha perdido interacción entre alumnos ya que muchos de los materiales que usan los profesores no fueron diseñados para este modelo, esto genera un desacoplamiento de los alumnos de sus clases, esto afecta directamente a su aprendizaje, al no poder proveer ejercicios, prácticas y evaluaciones adecuadas a este nuevo modelo de educación.[6]

Este proyecto tiene como objetivo proponer una solución a este problema, desarrollando un laboratorio virtual multimedia que permita apoyar a la materia de química en el nivel secundaria, que permita a los alumnos visualizar modelos de átomos de manera interactiva y didáctica, también se podrá utilizar como herramienta una herramienta didáctica para realizar prácticas, tendrá diferentes ejercicios que ayudarán a los alumnos a fortalecer sus conocimientos en el área de los átomos.

Para realizar este Trabajo Terminal (TT) haremos uso de los conocimientos de múltiples unidades de aprendizaje cursadas en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, en las que destacan: Administración de Servicios en Red, Ingeniería de Software, Base de Datos y Tecnologías para la web, esto es así porque son la base de nuestro proyecto, ya que nuestro proyecto será un simulador web, donde haremos uso tecnologías web para darle una interfaz agradable para los usuarios y conectarlo con un servidor que contendrá la información referente a los modelos de los átomos, también usaremos uso de los conocimientos en ingeniería de software para llevar a cabo la organización del proyecto.

## 4. Productos o resultados esperados.

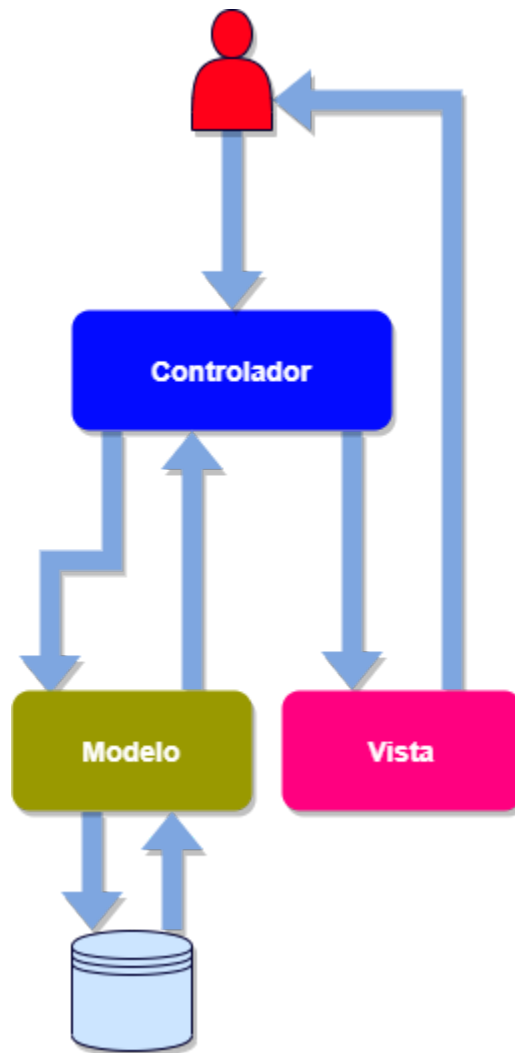
Los productos esperados al terminar el Trabajo Terminal se enlistan a continuación:

1. Manual de usuario
2. Manual técnico
3. Documentación del Proyecto
4. Despliegue de la aplicación en un entorno no comercial
5. Aplicación Web capaz de simular la creación de átomos.

La arquitectura propuesta para el sistema se muestra en la Fig. 1, a continuación se describe cada componente.

1. Usuario: Esté interactúa con la interfaz de usuario.

2. Controlador: Recibe la notificación de la acción solicitada por el usuario, y le envía la información al modelo.
3. Modelo: Se actualiza, y le envía al controlador los datos que se actualizaron, para que esté a su vez, sea capaz de enviárselos a la vista. (En ningún momento la vista y el modelo se comunican entre sí).
4. Base de datos: Aquí se almacenan los datos de los átomos, los cuales el modelo obtendrá respecto a la petición que le llegue por parte del controlador.
5. Vista: Se actualiza después de recibir la información del controlador, esto es lo que se le muestra al usuario.



**Fig.1 Arquitectura propuesta**

## 5. Metodología.

Scrum es una metodología ágil para el desarrollo de software o la gestión de proyectos. Antes de la definición de Scrum, es imprescindible entender el concepto de ágil. El desarrollo de software ágil se define como [5]:

Generalmente, el desarrollo de software es una actividad caótica, a menudo se caracteriza por la frase “código y arreglar”. El problema del desarrollo de software reside en que el código se escribe muchas veces sin seguir un plan subyacente, y el propio diseño del sistema se improvisa a partir de muchas decisiones a corto plazo. De hecho, esto funciona bastante bien cuando el sistema es pequeño, pero conforme el sistema va creciendo, se va haciendo más difícil añadir nuevas funcionalidades. Además, también se hacen predominantes los bugs y aumenta la dificultad de arreglarlos. Para evitarlos, es necesario una larga fase de pruebas una vez que se han definido todas las funciones del sistema. Esta fase causa estragos en los cronogramas, ya que la realización de pruebas y la depuración es imposible de planificar.

El movimiento original de intentar cambiar esto, introdujo la noción de metodología. Estas metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el objetivo de elaborar un software más predecible y eficiente. Esto se consigue desarrollando un proceso detallado con especial énfasis en la planificación, inspirada en otras disciplinas de la ingeniería - también llamadas metodologías de la ingeniería.

Las metodologías ágiles surgieron como reacción a estas metodologías.

La atracción que sufre mucha gente por estas metodologías viene provocada por la burocracia que conlleva las metodologías de la ingeniería. Estos métodos nuevos intentan ofrecer un compromiso eficiente entre procesos, proporcionando los procesos únicamente necesarios para lograr una recompensa razonable. El resultado de todo esto son los significativos cambios que sufren los métodos ágiles frente a los métodos de la ingeniería. La diferencia más determinante es que estas metodologías se basan en la poca documentación, normalmente resaltando la poca cantidad de documentos para una tarea. Se podría decir que están enfocadas al código: siguiendo una ruta que diga que la parte principal de la documentación es el código fuente.

Las metodologías ágiles son flexibles más que predictivas. Los métodos de la ingeniería tienden a intentar planificar detalladamente una gran parte del proceso del software durante un largo periodo de tiempo, lo que funciona hasta que algo cambia. En cambio, las metodologías ágiles se acogen al cambio continuo. Intentan ser procesos que se adaptan y prosperan con el propio cambio.

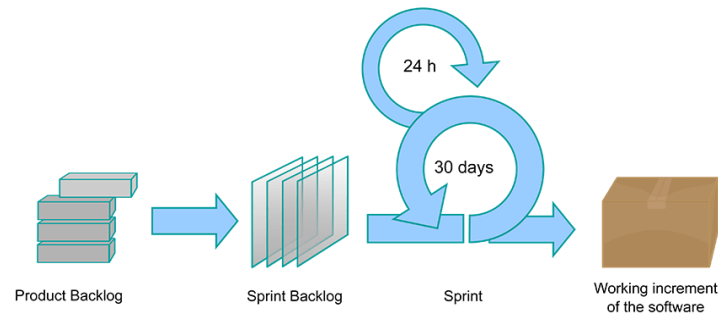
Actualmente hay muchas metodologías ágiles en uso, pero será necesario el uso de esta metodología para el desarrollo del presente proyecto. Por lo tanto, es imprescindible hablar de Scrum antes de meterse en la implementación del mismo.

La metodología Scrum para el desarrollo ágil de software representa un punto de partida de la gestión en cascada. De hecho, Scrum y otro tipo de procesos ágiles se inspiraron en sus limitaciones. La metodología Scrum enfatiza en la comunicación y colaboración, el funcionamiento del software, y la flexibilidad de la que dispone para adaptarse a las emergentes realidades de las empresas - todos los atributos de los que carecía el modelo de cascada.

De todas las metodologías ágiles, Scrum es única porque introduce la idea del control empírico de los procesos. Esto significa que Scrum utiliza el progreso real de un proyecto para planificar y concertar los lanzamientos. En Scrum, los proyectos se dividen en ritmos de trabajo breves, conocidos como sprints. Normalmente, tienen una, dos o tres semanas de duración. Al final de cada sprint, el cliente y los miembros del equipo se reúnen para evaluar el progreso del proyecto y planear los siguientes pasos a seguir. Esto permite que la dirección del proyecto se ajuste o se reoriente una vez finalizado el trabajo, sin especulaciones ni predicciones [7].

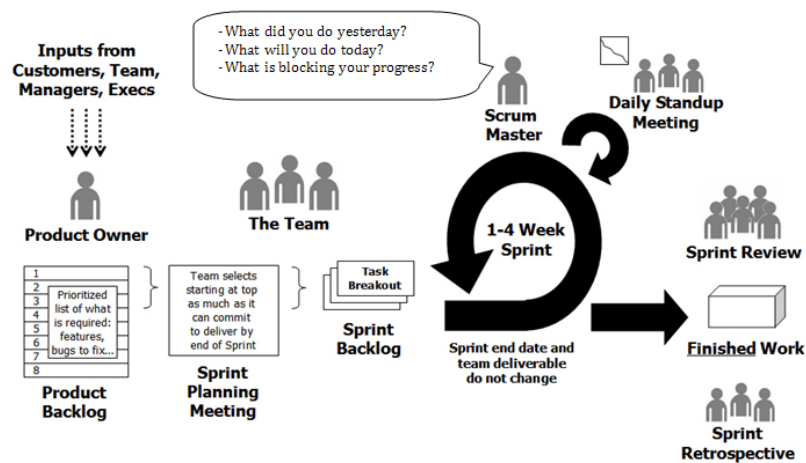
Las Figuras 3 y 4 muestran el flujo habitual de Scrum:

1. Diagrama sencillo del proceso:



***Fig.3 Procesos Scrum***

2. Diagrama más complejo e informativo del proceso:



***Fig.4 Procesos Scrum complejo***



## 6. Cronograma.

Nombre del alumno(a): Aguilar Pacheco Kevin David

TT No.

Título del TT: Laboratorio virtual multimedia para la representación de modelos de átomos de apoyo a la enseñanza de alumnos de nivel secundaria bajo el paradigma de educación basada en web.

[illegible]

TT No.

Título del TT: Laboratorio virtual multimedia para la representación de modelos de átomos de apoyo a la enseñanza de alumnos de nivel secundaria bajo el paradigma de educación basada en web.

[illegible]

Nombre del alumno(a): Villena Santiago Carlos Daniel

TT No.

Título del TT: Laboratorio virtual multimedia para la representación de modelos de átomos de apoyo a la enseñanza de alumnos de nivel secundaria bajo el paradigma de educación basada en web.

[illegible]

## 7. Referencias

- [1] E. Prados, "El impacto de la tecnología en la educación," Aula1.com, 13-Apr-2017. [Online]. Available: <https://www.aula1.com/tecnologia-en-la-educacion/>. [Accessed: 02-Jun-2021].
- [2] R. R. C. U. De nuestros expertos and R. R. Content, "Tecnología en la educación: avances, desafíos y proyecciones," Rockcontent.com, 08-May-2019. [Online]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/tecnologia-en-la-educacion/>. [Accessed: 02-Jun-2021].
- [3] "LA IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGIA EN LA EDUCACION," Politicayeducacion.com. [Online]. Available: <https://politicayeducacion.com/la-importancia-de-la-tecnologia-en-la-educacion/>. [Accessed: 02-Jun-2021].
- [4] M. H. Armenta, "La tecnología es necesaria para la educación del México actual," Forbes Magazine, 17-Sep-2018.
- [5] J. V. Dávila, "Tecnología y educación en México; mucho camino por recorrer," Com.mx, 28-Jun-2014. [Online]. Available: <http://xataka.com.mx/analisis/tecnologia-y-educacion-en-mexico-mucho-camino-por-recorrer>. [Accessed: 02-Jun-2021].
- [6] N. Universitario, "Problemas más comunes que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje en línea", Nodo Universitario, 2019. [Online]. Available: <https://nodo.ugto.mx/repositorio/los-10-problemas-mas-comunes-que-enfrentan-los-estudiantes-en-el-aprendizaje-en-linea/#:~:text=Problemas%20m%C3%A1s%20comunes%20que%20enfrentan%20los%20estudiantes%20en%20el%20aprendizaje%20en%20l%C3%ADnea,-15%20diciembre%2C%202019&text=1.,la%20participaci%C3%B3n%20de%20los%20alumnos.&text=Uso%20de%20materiales%20no%20dise%C3%B1ados,proceso%20de%20aprendizaje%20del%20estudiante>. [Accessed: 01- Jun- 2021].
- [7] Qué es SCRUM. (2018, 9 octubre). [Online]. Available: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/> [Accessed: 14-Apr- 2021].

## 8. Alumnos y directores.

Aguilar Pacheco Kevin David. - Alumno de la carrera de Ing. En Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, 2019630503, 5547138396, kaguilarp1500@alumno.ipn.mx

CARÁCTER: Confidencial  
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II  
y Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.  
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.

Sanchez Tirado Citlalli Yasmin. – Alumno de la carrera de Ing. En Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, 2019630096, 5586864596, csanchezt1500@alumno.ipn.mx

Villena Santiago Carlos Daniel. – Alumno de la carrera de Ing. En Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, 2019630520, 5516954859, cvillenas1500@alumno.ipn.mx

Rubén Peredo Valderrama. Maestro en Ciencias de la computación egresado del IPN, y Candidato a Doctor en Ciencias de la Computación. Sus líneas de investigación son: Educación Basada en Web, Web Semántica, Sistemas Multi-Agente, y Multimedia. Miembro del SNI en el periodo 2008-2010. Trabajo en el área de Inteligencia Artificial, Bases de Datos y Tecnología de Software. Actualmente es profesor investigador en la ESCOM. Cuenta con varias publicaciones indexadas a nivel internacional, publicaciones en revistas internacionales y nacionales, además de ser coautor de un capítulo de libro Springer, publicaciones en memorias de congreso internacionales y nacionales, además de otras publicaciones, Telefono: 5557296000 extensión 52039, email [rubenperedo@hotmail.com](mailto:rubenperedo@hotmail.com).



**RUBEN PEREDO** <rperedomateriascom@gmail.com>

to me ▾

SALUDOS A TODOS

BUENA TARDE, ACUSO DE RECIBIDO DEL PROTOCOLO.

ATENTAMENTE

RUBEN PEREDO VALDERRAMA

