



Experiencia inmersiva utilizando Mundos Virtuales en la Ingeniería en Sistemas de Información

Eje Temático: Blended Learning

Hadad Salomón, Rosana: rosanahadad@gmail.com

Araujo, Rubén Fernando: araujorf@gmail.com

Dufour, Elizabeth María Alexandra:

aledufour@gmail.com

Caporale, María Concepción:

concecaporale@gmail.com

Paredi, Mario Alberto: marioaparedi@gmail.com

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional
Tucumán

Abstract

En el marco del “PID 1778: “Proceso Instruccional aplicando Mundos Virtuales” se realizó una experiencia inmersiva. Esta fue implementada en una clase de la materia integradora “Sistemas y Organizaciones”, del primer nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán.

Para ello se diseñó una interfaz donde se implementó un Mundo Virtual con objetos lúdicos, especialmente preparados para la materia citada. Los estudiantes que participaron (entre 17 y 19 años), todos ingresantes en la carrera, pertenecían a una misma comisión. El objetivo de la experiencia fue probar los procesos de aprendizaje como parte de las actividades de una clase real, con su posterior evaluación.

El equipo se preparó para la observación y el desarrollo de la

experiencia “realidad virtual – estudiantes”. Se designaron roles a cada miembro (docente, auxiliares que asistieron a los estudiantes, administradores del Mundo Virtual que las dificultades técnicas, fotógrafo, entrevistador, observador) para contemplar lo que sucedería durante la interacción. También se plantearon indicadores que luego permitieron la discusión y reflexión de la práctica.

Este artículo intenta describir dicha experiencia y dejar sentadas las bases para el uso de este tipo de tecnologías en la educación.

Palabras clave: Realidad Inmersiva – Realidad Virtual – Mundos Virtuales.

1.

Introducción

Como parte de las líneas de trabajo planteadas en el PID 1778: “Proceso Instruccional aplicando Mundos Virtuales”, el cual se



aprobó en el año 2013, docentes, estudiantes y graduados descubrieron la necesidad de definir nuevas líneas de investigación y aplicación de los Mundos Virtuales (en adelante MV), que llevó a plantear renovados requerimientos para el prototipo de MV generado en ese año. En esta oportunidad, el desafío, en cuanto a los aspectos educativos, es más complejo: incorporar al prototipo de MV de la UTN - FRT procesos lúdicos de aprendizaje vinculados al desarrollo de competencias que tienen las cátedras de Ingeniería de la UTN - FRT, además, en cuanto a los aspectos técnicos se refiere, superar desafíos como otorgarle voz a los avatares del MV, crear la infraestructura adecuada, que formará parte de su sistema central y dará soporte a los objetos de aprendizaje y a las locaciones convenientes, para las actividades vinculadas a las cátedras participantes.

Los Mundos Virtuales son un modelado 3D de la realidad, en los que se pueden realizar diversas actividades a través de un avatar, el cual es una representación virtual del usuario creada, generalmente, a su semejanza. Actualmente, son aplicados a la educación, a los negocios y al entretenimiento, con la posibilidad de interactuar de manera individual o grupal.

Nos centraremos en la aplicación de estas tecnologías en el ámbito de la educación universitaria.

Estos MV se han transformado en poderosas herramientas colaborativas e interactivas, capaces de brindar la sensación de estar allí presentes, dentro de él, y poder vivir una experiencia como si uno estuviera inmerso en ese mundo, lo que comúnmente se

conoce como inmersión del usuario. El MV UTN-FRT ha sido desarrollado para quitar la barrera de comunicación, dado que las horas fuera del aula presencial imposibilitan la comunicación del estudiante con el docente. Y contribuir a la construcción, en el Sistema Educativo de la Universidad, de una cultura de V-learning.

El presente trabajo relata una experiencia realizada el día 28 de Octubre del año 2015, en oportunidad de trabajar con una comisión del primer nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, con la comisión 1K05, con quienes implementamos actividades lúdicas dentro de la unidad temática número cinco, "Inventar y Reinventar Organizaciones", ya explicada anteriormente en clases, de la materia Sistemas y Organizaciones, el evento fue conducido por el docente a cargo de la materia.

2. Objetivo de la experiencia

La experiencia tuvo como objetivo analizar el impacto del prototipo del mundo virtual de la UTN-FRT en una práctica áulica lúdica, en la materia Sistemas y Organizaciones, con catorce estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas, y docentes invitados.

3. Marco teórico

En estos últimos años distintas Universidades de Europa, Norteamérica y Latinoamérica han trabajado en proyectos educativos de Realidad Virtual (RV), también conocidos como metaversos.

L.M. del Pino González define a la realidad virtual como: "...un sistema interactivo que permite sintetizar un mundo tridimensional

ficticio creando en el usuario una ilusión de realidad. Se puede especificar por cuatro características" ("Realidad Virtual", Ed. Paraninfo, 1995):

- Capacidad Sintética: El mundo virtual se genera en tiempo real según la posición del usuario.
- Interactividad: El entorno responde a las acciones y movimientos del usuario.
- Tridimensionalidad: El mundo se genera sobre una pantalla plana de una sala, imitando un mundo en tres dimensiones.
- Ilusión de Realidad: No se trata sólo de los sistemas que imitan mundos reales (simuladores), sino también de aquellos realizados de forma que el usuario se crea esta ilusión (Sistema ficticio).

Los mundos virtuales son escenarios en 3D que generan una sensación de realidad por medio de la inmersión del jugador en ese espacio, ya sea por diversión, simulación o aprendizaje.

No solo se encuentran en las redes sociales, o a la venta en las casa de Videojuegos para play's o Nintendos. Estos también conviven en el ámbito de la ciencia y la investigación, ya que pueden representar simulaciones para la medicina (cirugías virtuales), la ingeniería o arquitectura (construcción de espacios físicos), entre otras ciencias.

Los jugadores pueden sumergirse a ese mundo irreal a través de un personaje virtual, el cual toma forma según las características que uno le desea dar, sea en su personalidad, vestimenta, color de piel, al cual se conoce como avatar (Figura 1), el concepto de avatar fue introducido por NealStephenson (1992) en su novela Snow Crash.



Figura 1: Avatar

En el siglo pasado, en la década de los 40, se construyó en los Estados Unidos el primer simulador de vuelos, para el entrenamiento de pilotos. Por lo que se podría indicar que allí nace el concepto de Realidad Virtual. Ya entre 1961-1962 nació el videojuego SpacerWar, creado por el joven estudiante Steve Rusell, un juego de dos naves en combate luchando entre la fuerza de la gravedad y el potencial de cada una, una creación de naturaleza virtual².

En el año 1972, la firma Atari desarrolló el primer videojuego, llamado PONG, que interpreta una partida de ping-pong virtual, este sistema de Videojuegos fue lanzado en cartucho, con gran repercusión en los EE.UU³.

El MIT (Massachusetts Institute of Technology), para fines militares, en el año 1977 realizó un mapa visual de Aspen (ciudad ubicada en el condado de Pitkin, dentro del estado Colorado, EE.UU), con una técnica semejante a la que usa Google, para Google Maps, millones de fotos tomadas por unas cuantas cámaras en posiciones distintas (Figura 2)⁴.

En la dirección siguiente es posible ver el video del proyecto terminado por el MIT:

<http://www.youtube.com/watch?v=Hf6LkqgXPMU>.



Figura 2: Aspen Virtual

Estas aplicaciones lúdicas, de impacto masivo, con el pasar de los años fueron dando lugar a que muchas empresas comenzarán a desarrollar videojuegos de todo tipo. Entre ellos los de Realidad Virtual. En 1992, con la historia de Neal Stephenson, se dice que nacieron los Mundos Virtuales (MV), ya que éste introdujo en su novela algunas de sus características.

Los tipos de Mundos Virtuales puede clasificarse en:

- **Educativo/Científico:** expande las posibilidades de dictar las clases creando un espacio multisensorial y con un sinnúmero de posibilidades, debido a que se puede crear ambientes diferentes y realizar experimentos en ellos. Precisamente esta es el área que abordaremos en este trabajo.
- **Entretenimiento/Ocio:** se relaciona con videojuegos.
- **Comercial:** la venta de artículos se hace de manera tradicional, y muchas empresas tienen sus Mundos Virtuales para promocionar sus productos.
- **Desarrollo Sociocultural:** a través de los Mundos Virtuales se realizan paseos en museos importantes del

mundo, se promociona el turismo y hasta se realizan recitales.

Los Mundos Virtuales son considerados el futuro de la enseñanza y los negocios, debido a su amplia gama de posibilidades, ya que podemos expresar todo tipo de interacción social y humana como la amistad, el amor, la política y la economía, entre otras. Tal como sucede en el mundo real, de igual manera que caminamos, nos sentamos y caemos por las leyes físicas, éstas también forman parte de los mismos. A pesar de que en nuestro país no se conocen muy bien, en otros lugares del mundo se realizan recitales, debates políticos, se dictan leyes, se producen manifestaciones y hasta se compran y venden cosas, al igual que en nuestra realidad, pero con la diferencia de que no necesitamos comer y nuestro avatar puede estar disponible las 24 horas del día. Por lo demás, no es más que una extensión de nuestra vida que comenzaremos por estudiar desde una perspectiva educativa, para proponer un cambio innovador en la enseñanza y la manera de interactuar con los demás dentro de un ámbito educativo.

3.1 Glosario de términos utilizados

OpenSim: Simulador 3D multiplataforma de código abierto, el cual se utiliza para crear un entorno virtual (mundo virtual), al que se puede acceder a través de una variedad de clientes, los cuales pueden moverse y realizar actividades dentro del mismo[7].

Moodle: Plataforma tecnológica de aprendizaje, tipo LCMS (Learning Content Management System). Es una aplicación web de Ambiente



Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que proporcionar a los educadores, administradores y estudiantes un único sistema robusto, seguro e integrado para crear comunidades de aprendizaje en línea personalizadas[8].

Sloodle: Es un proyecto libre y de código abierto, que integra los entornos virtuales multiusuario de SecondLife (Mundo Virtual más usado en el mundo) y/o OpenSim con el Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle. Además proporciona una gama de herramientas para apoyar el aprendizaje y la enseñanza en el mundo virtual inmersivo; las cuales están totalmente integradas con un sistema de gestión de probada eficacia basada en la web de aprendizaje, utilizado por cientos de miles de educadores y estudiantes de todo el mundo, como lo es el Moodle [9].

SingularityViewer: Es un proyecto de código abierto, un cliente o visor para SecondLife y OpenSim, que se esfuerza por combinar la última y mejor tecnología disponible para mantener la compatibilidad con los futuros cambios y características de SecondLife [10].

Avatar: personaje 3D creado generalmente a semejanza del usuario.

Prim: forma geométrica a través de la cual se forma nuestro Mundo Virtual, todo lo que está contenido en él (excepto los avatares y los árboles) están hecho a partir de éstos.

Isla o Sim: es una porción de tierra o territorio al cual se otorga un nombre. Por ejemplo nuestra isla se denomina UTN-FRT.

4. Materiales y métodos

La Experiencia se realizó en el laboratorio 154 del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán (UTN - FRT). Para el desarrollo de la misma se organizaron una serie de tareas previas al evento, asignadas a los distintos miembros del grupo de investigación, las cuales detallamos a continuación:

- Coordinación general del proyecto y conducción de la experiencia como docentes del curso.
- Planificación de las tareas para la realización de la experiencia.
- Diseño de la nueva estructura de la UTN-FRT.
- Diseño del escenario de aprendizaje.
- Diseño y construcción del Aula Virtual asociada al Mundo Virtual.
- Vinculación de objetos entre la plataforma 2D Moodle y plataforma 3D OpenSim.
- Instalación del Servidor que aloja la Máquina Virtual con las aplicaciones del Mundo Virtual.
- Configuración y administración de la Máquina Virtual.
- Elaboración de las encuestas para ser usadas en el Mundo Virtual.
- Elaboración de las preguntas del cuestionario usado para la experiencia. Un ejemplo de una pregunta, formato múltiple choice, basada en la Unidad número 5, "Inventar y Reinventar Organizaciones", fue: ¿Qué es Reingeniería?:
-Cambiar personas y funciones de lugar.

-Arreglar lo deficiente de forma que comience a ser eficiente.

-La revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras.

- Configuración de la voz en el Mundo Virtual, la cual no pudo utilizarse durante la experiencia debido a la falta de micrófonos, pero sí en el ámbito de la preparación previa.
- Fotografía, filmación y entrevistas durante la experiencia.
- Definición de roles de cada integrante del grupo de investigación, quienes actuarán como equipo de soporte durante la experiencia.
-

Actividades desarrolladas en el día de la experiencia:

- Preparación previa de las computadoras, dejando el visor Singularity abierto y listo para su uso.
- Ingreso de los estudiantes y docentes invitados, a partir de las 19 hs.
- Presentación del equipo de trabajo, del objetivo del proyecto de investigación y de la experiencia a realizar.
- Asignación de claves para el ingreso al MV.
- Ingreso a la “Isla de Entrenamiento”, donde se encontraba material de ayuda para que los estudiantes aprendan a manejarse en el MV. Se les

pidió que lo lean, realicen cambio de vestuario y otras acciones a través del avatar (Figura 3).

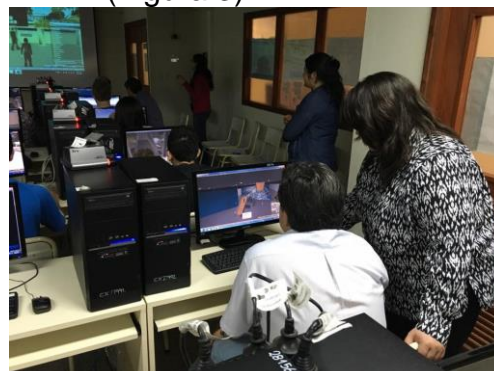


Figura 3: Participantes inmersos en el MV.

- Acceso a la Isla de la UTN FRT, a través del objeto “teleporting”, donde los estudiantes avatares debían realizar el cuestionario sobre el tema a evaluar de la materia y una encuesta final sobre sus opiniones y sugerencias. Ese cuestionario en 3D se lo implementó con un “Quiz Chair”, el cual es su objeto compatible en Sloodle. Los avatares se sientan en él y comienzan a responder preguntas, con la particularidad de que si la respuesta es correcta se van elevando, lo cual les pareció muy divertido. (Figura 4).



Figura 4: Avatares

- Cierre del MV, mediante una foto grupal de los avatares, (Figura 5).



Figura 5: Avatares realizando el cuestionario.

- Encuesta oral realizada a cada estudiante, la misma fue grabada.
- Muestra de cómo verían los docentes los resultados obtenidos por sus estudiantes en el MV, reflejados en el aula virtual.
- Agradecimientos y foto grupal (Figura 6).



Figura 6: Estudiantes y docentes invitados, junto a los miembros del proyecto.



Figura 7: Sector del MV donde se realiza el QuizeChaira los “estudiantes avatares”.

5. Resultados

Para la realización de esta experiencia se tomó una muestra de catorce integrantes de la materia de Sistemas y Organizaciones.

Este grupo participó de la actividad guiados por el equipo de investigación. La tarea consistió en la realización de una experiencia inmersiva dentro del Mundo Virtual UTN – FRT. Inició en la “Isla de Entrenamiento”. Esta parte tuvo una duración de quince minutos. Allí “vistieron” su avatar, aprendieron el funcionamiento del entorno y se “teletransportaron” hacia la “Isla de Trabajo” donde realizaron, durante los siguientes cuarenta y cinco minutos, las actividades lúdicas vinculadas con la materia.

Al finalizar la actividad, los estudiantes completaron una encuesta final.

De la encuesta final realizada podemos obtener las siguientes observaciones:

A muchos les resultó interesante y entretenida la inmersión en el MV.

A los estudiantes se les preguntó cómo les había parecido la experiencia, a lo que la mayoría respondió que “muy buena”.

Una sugerencia común fue la de mejorar el “Chat” del MV.



Todos los estudiantes aprobaron la actividad.

Respecto a los docentes invitados a participar del evento, la mayoría conocía lo que es un Mundo Virtual, pero no así las herramientas para su armado, los aspectos didácticos y pedagógicos que se pueden implementar, los datos estadísticos que se pueden obtener de ellos, y desconocían que esta tecnología fuera utilizada en otras universidades. Las sugerencias que nos brindaron fueron que aprovechemos el entusiasmo generado para potenciar y profundizar la introducción de esta tecnología en las diferentes cátedras y poder desarrollar diversas actividades de aprendizaje. Consideraron posible implementarlo en un futuro dentro de sus cátedras.

6. Discusión

Mediante la experiencia desarrollada observamos la necesidad de indagar en la actualización de los objetos sloodle, para modificar algunos aspectos de interfaz en los cuales detectamos dificultades.

Si bien teníamos una primera idea de lo que podría generarse en la prueba, en cuanto a orden de acontecimientos, nos sorprendimos al ver cómo los discentes utilizaron otros caminos y generaban sus propios objetos, de manera intuitiva, a pesar de haber indicado paso a paso lo que debían realizar, es decir, de manera sistemática. Los participantes pusieron sus propias reglas, adaptaron y se adaptaron al Mundo Virtual según sus necesidades de manera descontracturada.

7. Conclusión

Luego de muchos preparativos y experiencias previas, entre los miembros del equipo para comprobar que todo estaba funcionando bien, finalmente llegó el día en que se mostraría el Mundo Virtual de la Facultad Regional Tucumán. La ansiedad fue de ambas partes, miembros del equipo y estudiantes invitados.

Cuando comenzaron a llegar los estudiantes al laboratorio, donde ya estaban las computadoras con el software Visor Singularity abierto, inmediatamente se sentaron y pedían las claves para ingresar.

Se había programado que ingresen previamente a una isla, llamada de Entrenamiento, para que vayan aprendiendo el manejo del visor. En la misma había una serie de paneles de ayuda. La primera sorpresa que nos llevamos fue que se pusieron a chatear entre ellos, y a crear objetos por su cuenta, sin necesidad de que se les enseñe.

Posteriormente se los invitó a que pasen a la isla donde está la estructura de la FRT, se les dió tiempo para que la recorran y luego se les pidió que respondan el cuestionario sobre el tema de la materia. La experiencia de rendir en el MV les pareció muy buena.

En las encuestas generales sobre Mundo Virtual, los participantes dijeron que les pareció divertido, interactivo, que les gustó poder crear objetos.

Otra sorpresa agradable fue cuando se les consultó respecto a las sugerencias, muchas de ellas tenían que ver con modificar el visor mediante la programación.



Cabe destacar la alegría y la distensión que mostraron los alumnos mientras usaban el mundo virtual. No había tensión ni nerviosismo en ellos, por tener que responder un cuestionario y evaluar una nueva herramienta.

Solo en pocas ocasiones se le cerró el visor ados o tres estudiantes de manera imprevista, y tuvieron que reiniciarlo nuevamente.

Los docentes invitados también pudieron interactuar en el MV, requerían más ayuda de los miembros del equipo para moverse en el mismo, pero les resultó una experiencia divertida y posible de aplicar en otras cátedras.

Consideramos que la experiencia resultó de manera satisfactoria, y creemos pertinente ampliar el estudio sobre la modificación de objetos Moodle/Sloodle, los cuales nos permitieron una experiencia más amigable.

8. Agradecimientos

Al Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, por su permanente acompañamiento en las actividades del proyecto.

Al Secretario de Ciencias y Tecnología, de la FRT, por su participación en el evento y su interés continuo, invitándonos a dar a conocer nuestra investigación en otras actividades.

A los estudiantes que participaron de esta práctica.

A todos los integrantes del proyecto.

9. Referencias

1. Bescós, C. & Arredondo, M.T. (2001). *Estado del arte de las tecnologías de realidad virtual*. Recuperado el 18 de Julio del 2013 de: <http://www.idg.es/pcworld/estructura/VersionImprimir.asp?idArticulo=116049>
2. Fernández, F.G.(2005). *Videojuegos: Un análisis desde el punto de vista educativo*. Recuperado el 15 de Julio del 2013 de: http://www.irabia.org/departamentos/nntt/proyectos/futura/futura06/Analisis_educativo.pdf
3. *Pong* (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Pong>
4. López, C. (17 de Septiembre del 2008). *Breve historia de los mundos virtuales*. Recuperado el 15 de Julio del 2013: http://www.artyardigital.com/fileadmin/user_upload/PDF/Publicaciones_Jornada III/C Lopez.pdf
5. Hadad Salomón R., Dufour E., Paredi M., Buabud J., Caporale C., Araujo F.. (2014). *Yo Virtual*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2016: <http://conaiisi.unsl.edu.ar/ProceedingsCoNaIISI2014.pdf>
6. Hadad Salomón R., Dufour E., Paredi M. (2013). *Mundos Virtuales: Un Espacio para Aprender y Relacionarse en la UTN FRT*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2016: <http://42jaiio.sadio.org.ar/proceedings/simposios/Trabajos/JSL/06.pdf>
7. Comunidad Open Simulator. Whatis OpenSimulator?. OpenSimulator?.Opensimulator.http



[://opensimulator.org/wiki/Main_Page](http://opensimulator.org/wiki/Main_Page)
. Accedido el 31 de Julio de 2016.

8. Comunidad Moodle. Bienvenido a la Comunidad Moodle. Moodle.<http://moodle.org/>. Accedido el 02 de agosto de 2016.

9. Comunidad Sloodle. AboutSloodle.Sloodle.<http://www.sloodle.org/moodle/>. Accedido el 03 de Septiembre de 2016.

10. Comunidad Singularity. SingularityViewer.Singularity.<http://www.singularityviewer.org/>. Accedido el 03 de Septiembre de 2016.

Biografía de los Autores

Elizabeth María Alexandra Dufour, es Ingeniera en Sistemas de Información, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tucumán. Desde el año 2009 colabora con el Área de Tecnologías Educativas e Innovación de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tucumán, formando a docentes de diferentes niveles educativos.

Docente de la materia “Tecnologías Educativas II” de la Licenciatura de Tecnologías Educativa y de la Cátedra de “Proyecto Final” de la carrera de Ing. en Sistemas en la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tucumán. Investigadora en el proyecto: “Procesos lúdicos aplicados a Mundos Virtuales” de desde el año 2013. Administradora del Campus Virtual de la UTN FRT.



Mario Alberto Paredi, es Ingeniero en Sistemas de Información, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tucumán. Desde el año 2011 colabora con el Área de Tecnologías Educativas e Innovación de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tucumán, formando a docentes de diferentes niveles educativos.

Docente de la materia “Tecnologías Educativas II” de la Licenciatura de Tecnologías Educativa y de la Cátedra de “Simulación” de la carrera de Ing. en Sistemas en la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tucumán. Investigador en el proyecto: “Procesos lúdicos aplicados a Mundos Virtuales” de desde el año 2013.



María Concepción Caporale, es Especialista en Ingeniería Gerencial e Ingeniera en Sistemas de Información, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tucumán. Profesora Adjunta en la materia Arquitectura de Computadores, del Departamento de Sistemas de la



U.T.N. – F.R.T. Desde el año 2011 colabora con el Área de Tecnologías Educativas e Innovación, de la misma Universidad. Investigadora en el proyecto: “Procesos lúdicos aplicados a Mundos Virtuales”, desde el año 2013. Docente investigador Programas Incentivos Categoría V (año 2015) y Categoría F en la UTN (año 2013).



Rosana Hadad Salomón es Ingeniera y Especialista en Sistemas de Información. Profesora en Disciplinas Industriales. Profesora Titular Concursada de la Cátedra Sistemas y Organizaciones y Directora de Cátedra de la misma materia. También es JTP concursada de la materia “Administración Gerencial” en la UTN - FRT desde el año 1998, a través del cual ha formado cientos de emprendedores y colaborado en la concreción de emprendimientos. Supervisa diversos proyectos de I+D+I+E, y en este ámbito, ha creado el Observatorio Tecnológico de la UTN que realiza el monitoreo de las tecnologías a nivel global como servicio a la industria y el Proyecto de Mundos Virtuales el cual dirige y desde donde se desarrolla el Mundo Virtual UTN-FRT y el Mundo Virtual UTN en la Nube.



Rubén Fernando Araujo, es Ingeniero Electricista Orientación Electrónica. Docente en la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional, en la asignatura Sintaxis y Semántica de los Lenguajes. Participante de los proyectos de investigación Mundos Virtuales y Robótica Educativa. Miembro Organizador y asistente a las Escuelas de Sistemas Embebidos realizadas en Tucumán desde 2014. Miembro organizador y disertante en las Jornadas de Programación realizadas en FRT - UTN y en la Universidad Nacional de Sgo. del Estero 2014-2015.

