

# DOCENTES CONECTADOS

N° 2

ISSN 2618 - 2912



Universidad  
Nacional de  
San Luis



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**  
**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales**

Decano: Dr. Fernando Manuel Bulnes

Vice Decano: MCs. Roberto Ariel Guerrero

Secretaría Académica: Dra. Ana María Giunta

Secretaría de Ciencia y Técnica: Dr. Marcelo Nazzarro

Secretaría de Innovación y Desarrollo: Mg. Julio Angel Sirur Flores

Secretaría General: Dr. Guillermo Leguizamón

Secretaría Administrativa: MCs. Norma Edith Herrera

**Departamento de Informática**

Directora: Dr. María Fabiana Piccoli

Vice Directora: Esp. Irma Guadalupe Pianucci

**Centro de Informática Educativa**

Directora: Mg. Marcela Cristina Chiarani

**Proyecto de Investigación PROICO 31616:** "Innovación Educativa y Práctica Reflexiva Mediante Recursos Educativos Abiertos y Herramientas Informáticas Libres "

# DO CONE

## **Revista Digital Docentes Conectados.**

Vol. 1 Nro. 2

Noviembre de 2018

ISSN 2618-2912

### **Editor Responsable:**

Mg. Marcela C. Chiarani

### **Co-Editor:**

Mg. Berta Elena Garcia

### **Consejo Editor:**

Esp. Viviana Mercedes Ponce

Mg. Paola A. Allendes Olave

Esp. Mónica Mercedes Daza

Esp. Yanina Z. Abdelahad

Lic. Silvia Vanesa Torres

Lic. María Soledad Zangla

Prof. Alejandra B. Sosa

### **Soporte Técnico**

Mg. Paola A. Allendes Olave

### **Asesoramiento y Diseño gráfico:**

Rodrigo Chiarani

N° 2

ISSN 2618 - 2912



*Centro de Informática Educativa  
Departamento de Informática  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis*

# DOC CONE

## **Consejo Asesor y Evaluador:**

Dra. Leticia Garcia - UNC  
Dra. Maricel Ester Occelli - UNC  
Dra. Fernanda Ozollo - UNCuyo  
Dr. Pedro A. Willging - UNLPam  
Dra. Silvia Coicau - UNSJB  
Dra. Graciela Esnaola - UNTREF  
Mg. Luis A. Lara - UNCA  
Mg. Oscar A. Andrada - UNCA  
Dr. Fernando Daniel Suvire - UNSL  
Dr. Julio Ciro Benegas - UNSL  
Dra. Miryam Villegas - UNSL  
Dr. Guillermo Leguizamon - UNSL  
Dr. Carlos Mazzola - UNSL  
Dra. Jaqueina Noriega - UNSL  
Dr. German Montejano - UNSL  
Dr. Daniel Riesco - UNSL  
Dr. Hugo Klappenbach - UNSL  
Dr. Hector Lacreu - UNSL  
Dra. Saada Bentolila - UNSL  
Dra. Alejandra Taborda - UNSL  
Dra. Ana Cecilia Anzulovich - UNSL

## **Acerca de la revista:**

Visite el sitio:

<http://www.evirtual.unsl.edu.ar/revistas/index.php/dc/about>

Contacto: [docentesconectados.unsl@gmail.com](mailto:docentesconectados.unsl@gmail.com)

N° 2

ISSN 2618 - 2912



*Ejército de Los Andes 950 - Bloque II - 1° piso  
Oficina 15.*

*Tel: +54 (0266) 4520300 - interno 2115  
San Luis - Argentina*

## Licenciamiento



Revista Digital Docentes Conectados por [Centro de Informática Educativa](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](#).

### **Usted es libre de:**

Compartir: copie y redistribuya el material en cualquier medio o formato

El licenciante no puede revocar estas libertades mientras siga los términos de la licencia.

### **Bajo los siguientes términos:**

**Atribución:** debe otorgar el crédito apropiado, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalde a usted o su uso.

**No comercial:** no puede utilizar el material con fines comerciales.

**Sin obras derivadas:** si remezcla, transforma o desarrolla el material, no puede distribuir el material modificado.

Sin restricciones adicionales: no puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.

Centro de Informática Educativa

Departamento de Informática

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales

Universidad Nacional de San Luis

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

EDITORIAL .....	1
MEDIACIÓN TECNOLÓGICA Y EDUCACIÓN: LOS VIDEOJUEGOS COMO OPCIÓN PEDAGÓGICA.....	3
QUÉ NARRATIVAS PROPONEN LA TEXTUALIDAD ELECTRÓNICA.....	15
UNA APROXIMACIÓN AL DESAFÍO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: GAME JAM	25
LABATTACK: PROPUESTA DE VIDEOJUEGO PARA EL APRENDIZAJE DE NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN MICROBIOLOGÍA.....	40
LA EDUCACIÓN VIRTUAL: PROCESO DE APROPIACIÓN EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE VILLA MERCEDES.....	54
CONVERSACIONES .....	70
DIFUSIÓN CARRERAS DE POSGRADO .....	79

## EDITORIAL

*Esp. Viviana Mercedes Ponce*

vivianaponce@gmail.com

Centro de Informática Educativa - FCFMyN - UNSL

Bienvenidos a la Segunda Edición de nuestra revista "Docentes Conectados", una publicación semestral de código abierto y acceso libre, que se compila desde el Centro de Informática Educativa, de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales, de la Universidad Nacional de San Luis.

En esta oportunidad la propuesta consiste en reflexionar, repensar e idear, acerca del desarrollo de experiencias educativas más personalizadas, interactivas, inmersivas y por ende, más significativas en cuanto a impacto en la enseñanza y aprendizaje se refiere.

En consonancia con ello, y acorde a las actuales generaciones del siglo XXI y a los tiempos venideros, iniciamos con una revisión de los principales conceptos que definen a la sociedad actual y propician recorridos de adquisición del conocimiento de carácter experiencial y trascendente.

Continuamos luego, y bajo pedagogías de enseñanza que redefinen el viejo paradigma de la enunciación para situarlo en una nueva pedagogía de la participación, con algunos análisis e interrogantes sobre las narrativas electrónicas, y las modalidades de lecturabilidad que proponen los nuevos textos digitales y narrativas transmediales.

Dentro de este cambio de época, nos aproximamos al desafío del pensamiento computacional mediante estrategias concretas como el "Game Jam", que permiten que el conocimiento pueda ser construido y/o reconstruido por el propio sujeto que aprende, a través de la acción. Y en esta línea de recursos motivadores para los estudiantes, presentamos



además una propuesta de desarrollo en “Scratch”, de un prototipo de videojuego de estrategia para la enseñanza de bioseguridad en cursos de Microbiología.

Finalmente, y conscientes de que la aplicación de buenas estrategias didácticas genera aprendizajes significativos; se relata la propuesta de capacitación para los docentes de la Universidad Nacional de Villa Mercedes, San Luis, Argentina, y se comparten estrategias y software que se pueden utilizar en el aula de química para promover el aprendizaje a partir de las TIC.

Esperamos nos disfruten al leer estas líneas y gracias por leernos.

Esp. Viviana Mercedes Ponce

Noviembre de 2018

## MEDIACIÓN TECNOLÓGICA Y EDUCACIÓN: LOS VIDEOJUEGOS COMO OPCIÓN PEDAGÓGICA.

*Dra. Graciela Alicia Esnaola*

graesnaola@gmail.com

UNTREF- BS. AS.

Intentaré compartir reflexiones personales con los lectores para introducirnos en las problemáticas del aprendizaje del siglo XXI. Mi interés por estos temas, como psicopedagoga, surgió al expandirse la cultura de la imagen y observar cómo los más pequeños manipulan imágenes con sentido. Las teorías, hasta ese momento quedaban incompletas, faltaba más investigación...

A partir de ese interés, es que, con preocupación, como todos los que no conocen este objeto, con más prejuicio que interés -soy psicopedagoga- empecé a investigar un poco a ver qué pasaba con estas interacciones y a experimentar. Somos de una generación que nacimos antes del auge de las computadoras y de los móviles, antes de las pantallas y realmente uno mira con esos lentes esto nuevo y encuentra más las diferencias, las carencias, los miedos. Con los videojuegos los prejuicios son mayores, decimos que *es un objeto que hay que limpiarlo hasta descubrir lo que puede tener de positivo.*

Hoy podemos afirmar que los videojuegos constituyen una expresión de la cultura digital interactiva del siglo XXI. De hecho, en mi último proyecto de investigación, tomamos la cultura lúdica como eje de análisis. Los videojuegos son más que un software de diversión, un objeto del tiempo libre, un objeto que usan los varones de 11 años para matar marcianitos o intervenir en juegos bélicos, sino que fue atravesando distintas edades, distintos ámbitos y de alguna manera se da de la mano con otros componentes culturales de modo tal que podemos hablar que hoy *el aprendizaje es más lúdico que racional.*

Siempre fue lúdico, pero ahora es mucho más y este concepto que ustedes van a escuchar ya es una tendencia: el **aprendizaje transmedia**. Cuando aparecen las pantallas, empiezan a aparecer también las resistencias a este nuevo objeto. Cuando quieren entrar a la escuela la resistencia es muy fuerte, pero una vez que empiezan a entrar con los modelos 1 a 1, la capacitación, etc. etc., aparecen hipótesis pedagógicas implícitas y antagónicas. Uno de los posicionamientos es el tecnocrático, que se centra en la potencialidad del instrumento y en el otro extremo están las posiciones hipercríticas. De estos desequilibrios surgen posturas peligrosas, como el concepto de nativo digital, que hace unos años estuvo de moda. ¿Por qué digo que es peligroso? Porque si yo pienso que un niño es un nativo digital y que es competente en el uso de la tecnología sin ninguna intervención más allá del uso del software, el adulto queda desprovisto, es el inmigrante que ignora ¿qué puedo hacer con este niño tan superdotado? Ahí está el error. El niño ha nacido en un momento histórico donde su acceso y la manipulación de las tecnologías es mucho más accesible, está presente en lo cotidiano. Esta interacción no nos pasaba en otras generaciones en las que había un solo televisor o un teléfono en cada casa.

Una vez que pasó la moda tecnocrática de introducir los aparatos en las aulas como en la cultura en que parecería que con sólo disponer de los aparatos el aprendizaje se iba a dar por propia inercia; debemos pasar a un momento donde el rol docente o el rol del adulto es clave para hacer pensable el uso y consumo de las tecnologías. El concepto de *aprendizaje transmedia*, transmedia quiere decir "más allá del medio" el aprendizaje virtual implica aprender contenidos que están mediados por una pantalla.

Aparece la posibilidad de que ese mundo virtual -que ya está tan presente hasta en la televisión digital, en los móviles, etc. etc.- se introduzca en el mundo analógico, de modo tal que esos dos mundos dialoguen. El sector que ha avanzado en este concepto es el del marketing y de los negocios. Por ejemplo, para promocionar un producto, lo primero que aparece son pistas

en carteles en el mundo real, propagandas que despiertan la curiosidad por completar el mensaje, hasta que nos vemos envueltos en esa situación de intriga y luego aparece el producto. Se produce el diálogo entre el mundo virtual y el mundo real. Otro caso es el de las ficciones en la construcción de las noticias: ¡no sabemos realmente donde termina la ficción y donde empieza la realidad! Yo creo que allí hay un trabajo importantísimo de la escuela, desmontar los productos mediáticos, o sea, todo lo que vemos en la televisión, leerlo como una producción. Se habla mucho de post verdad, esto es... ¿hasta dónde una noticia es una producción, un producto que quiere tener un impacto y hasta donde está dando cuenta de lo real?

La institución escolar nació en un momento histórico, en la modernidad, y de ello dan cuenta los espacios, las jerarquías, la organización escolar. Un modelo de sociedad que se sigue reproduciendo, un modelo de autoridad, la pasividad de los receptores-estudiantes, los materiales, los pupitres atornillados al piso, son todas experiencias de escuelas argentinas. Se sigue el relato del momento histórico, la lógica industrial. El sistema educativo es como una gran fábrica que produce en serie y descarta sus desechos. Observemos los materiales... ¿con qué materiales estudiamos? También los materiales tienen una historicidad que es propia del momento en el cual se producen.

Este concepto estructural produce un **residuo cognitivo** que es muy interesante porque hace a la idea de una mente que dialoga con la cultura. En la modernidad teníamos una sociedad jerarquizada, ordenada, segmentada. La escritura pasó por el mismo tránsito cultural. Desde la oralidad hasta la escritura cuando se ordena ese mundo del rumor y se fija una orientación, se jerarquiza incluso el valor de la imagen, todos reconocen esos libros de texto donde lo importante es lo que se escribe. Es la **evolución de las interfaces** que provoca residuos cognitivos en ese cerebro que cuando es muy niño está en proceso de organización hasta que logra un ordenamiento. En la historia de las culturas y de la historia personal de cada

sujeto aparece la oralidad grupal, individual, la lectura silenciosa, pero... ¿qué está pasando ahora con los hipertextos? ¿qué está pasando con esta posibilidad de perforar el texto y hacer un camino que quizá no es el que señaló el autor sino que lo construye el lector? Quedémonos con esa idea de residuo cognitivo. Lo que está puesto en duda hoy es esta centralidad del libro de texto, o sea, ese único soporte que usaba el maestro, la biblioteca como único compendio del saber, eso ya no existe.

Desde la masificación de la telefonía móvil todos podemos acceder a la biblioteca que todo el tiempo se está recreando con el aporte de muchos, al modelo de Wikipedia. Entonces el libro de texto y la solidez del conocimiento están en duda.

Hay un cambio en estos dos componentes de la identidad que son muy fuertes, el espacio y el tiempo. De un espacio estático de exhibición, de serenidad y de contemplación de ese objeto sagrado que es la palabra, el conocimiento, el libro... No en vano los primeros escribas eran los que pertenecían a las clases religiosas, ni siquiera los reyes sabían escribir. La contemplación es muchas veces lo que pide el maestro, el silencio...

Hoy los relatos lineales, secuenciales, el ordenamiento está en crisis porque estos nuevos textos demandan o se construyen en base a la interactividad. Un texto si no es interactivo, no es dinámico y si no permite hacer otros trazados cansa, agota, se pierde el interés. ¿Por qué se pierde el interés? Porque yo ya estoy acostumbrado a que algo puedo hacer. Cuando les damos los dispositivos a los niños y buscan de tocar a ver qué es lo que pasa, ¿por qué lo buscan? porque hubo una mamá o un papá que anteriormente le dio el móvil y ya experimentó con el dispositivo. No es que se cambió la genética de los chicos, es *interactividad cultural*. El espacio, ese espacio perforado, hoy es un espacio inmersivo y entró en el espacio de la lectura, y en la construcción de sentido. Un espacio participativo, de múltiples ventanas. Nuestras neuronas que eran secuenciales, ahora tienen múltiples

posibilidades de conectarse y ahí el auge de los neurobiólogos que investigan este nuevo fenómeno porque aparecen otro tipo de conexiones.

¿Qué pasa con el tiempo? Teníamos un tiempo secuenciado con rutinas que nos estructuraban la vida, nos levantábamos, salíamos de casa, íbamos al trabajo, terminaba el momento del trabajo y comenzaba el tiempo del ocio. Hoy, desde que apareció esta posibilidad de estar conectados sincrónicamente, se mezclan los tiempos y los espacios, yo puedo hablar con alguien que está en Europa y no sé ni quién es mi vecino. Cuando enseñamos qué es lo cercano y lo lejano en el tiempo. ¿Qué es lo cercano y lo lejano a través de las tecnologías? Tal vez tenga que ver con quién me conecto yo, con quién interactúo yo, más que la espacialidad como territorio.

Aparece una nueva categoría de sujeto vinculado a las nuevas prácticas culturales. Si entendemos que los sujetos son sujetos inmersos en la cultura y no son sujetos biológicos aislados, todo esto lo vamos a aceptar. Este sujeto del siglo XXI ya no es un sujeto que está en un lugar, en un tiempo y en un espacio. Es un sujeto que se mueve, es un sujeto que volvió a ser **nómade**, traslada su oficina en su móvil y está recostado y contestando mensajes. Moravec lo define como **knowmads**, (Know conocimiento, mads nómade) el conocimiento nómade. La metáfora describe un conocimiento situado desde el templo del saber que puede ser la institución escolar, la biblioteca, la universidad, el libro en un lugar, hacia un sujeto-objeto nómade que se va construyendo y reconstruyendo permanentemente. Moravec escribe con Cristóbal Cobos el texto "Aprendizaje invisible", y definen el sujeto como un sujeto nómade y una sociedad, **knowmad society** una sociedad nómade donde las fronteras son cada vez más porosas. Los aportes de Bauman con su descripción de modernidad líquida nos permiten describir a la institución-escuela como lo sólido en esta modernidad líquida. Convivir con esa incertidumbre es complicado y mucho más si trabajamos en educación donde lo que hacemos todo el tiempo es proyectarnos hacia el futuro posible, cómo va a ser el mundo cuando ese niño sea un hombre. En este punto deberíamos

comprender a la educación como educomunicación o a la comunicación como educativa. Este concepto es realmente muy potente porque nos sitúa en el ojo de la tormenta, en la cultura.

Describimos, entonces, la evolución de las interfaces en una cultura digital y destacamos el concepto de **inmersión participativa**. Ahora bien, alrededor de la década del 90 empezaron a expandirse los ordenadores y los videojuegos. Apareció la posibilidad de manipular los objetos, los juegos, las imágenes, de modo tal que se construye un nuevo concepto: la **inmersión participativa**. No es lo mismo ver una película en la que me identifico con los actores o ir a ver una obra de teatro donde yo sí me identifico con los personajes y me puede entristecer o llorar. La **inmersión participativa** propone el despojo de mi rol de espectador y perforo lo que se llama la cuarta pared: estoy en el escenario. Los programas en videojuegos incitan a olvidarse de que uno tiene un mundo personal y me convoca con mi nombre, yo puedo diseñar mi personaje, personalizando el relato a mi gusto. La **experiencia del usuario**, que se socializó jugando con estas imágenes hace que se pueda trasladar ese concepto a otros objetos. Sabemos que los juegos son la antesala del mundo adulto, entonces, si los videojuegos anticipan el mundo de la tecnología, me introducen y me quitan el miedo, me familiarizan con los relatos y los entornos digitales.

De este modo se va instalando algo mucho más potente: la construcción de una identidad social donde lo tecnológico, el objeto en particular, no es tan importante como el efecto que tiene sobre la cultura, por eso hablamos de **cultura lúdica**. Aparece algo nuevo y lo tocamos, lo experimentamos. Nos acostumbramos a leer iconos, a ver convenciones y el usuario es quien tiene que experimentar, eso es bien lúdico, sin riesgo de que le pase nada porque está en un entorno de simulación.

Entonces, si hacemos un sobrevuelo sobre este tema vemos que la evolución del paradigma de la enseñanza y la cultura lúdica van de la mano. Vamos desde una pedagogía de la enunciación individual donde hay un solo

medio, hablamos de la voz del maestro, la voz del libro, a una *cultura transmediática* donde la información está al alcance de la mano. Entonces, esa pedagogía basada en la transmisión, queda caduca muy fácilmente, o sea, todo lo que les estoy diciendo, ustedes me están escuchando, pero pueden ir a casa y si no se acuerdan buscan y van a encontrarme en otros lados, a otros que más o menos dicen lo mismo. No me pierdo todo por no estar presente en un solo medio, sino que la información se va y está desparramada en redes sociales. El aprendizaje social cae en el olvido, en eso tenemos experiencia como usuarios, experiencia en un entorno de simulación, juego con los conceptos, toco, veo, experimento, lo hago con otros. Otra cosa muy fuerte: no tengo miedo al error, porque son pedagogías autoinstructivas, voy aprendiendo a jugar o voy aprendiendo a usarlas usándolas y si no sé, le pregunto a otro. Sin vergüenza, sin problema, se van generando comunidades... ¡Qué lejano esto del modelo broadcasting de la escuela!

Una voz autorizada, un relato construido a través de múltiples voces, un alumno receptor, consumidor, espectador, a un prosumidor, donde la tecnología se hace más transparente, más sencilla, más accesible y puede producir. Por eso hablamos de una *pedagogía lúdica* que está poniendo en tela de juicio todo un paradigma que venía del siglo pasado.

¿Qué aprendemos de los videojuegos? Empezamos a investigar cómo se diseñan los videojuegos, cómo se desarrollan, cómo aprende a jugar el que no sabe, cómo van cambiando para poder entender esa nueva mente, esa nueva posibilidad, desde los dos lados, desde el lugar de gamer, del consumidor y el que desarrolla, porque el que desarrolla tiene que diseñar un objeto para que sea testeado, que tenga feedback.

Los juegos de experimentación artística, como *Journey*, rompen con la idea de un videojuego competitivo o de los más masivos, lo que busca es mostrar una experiencia de exploración del espacio, o sea, el personaje tiene que ir por distintos lugares e ir descubriendo cuáles son las reglas. ¿Qué es



lo que tengo que hacer? No hay una instrucción, la tengo que ir descubriendo. ¿Cómo descubro? Si avanzo, no avanzo, toco algo y me lleno de luz, no toco algo y me caigo, pasa algo y el mismo juego me va mostrando con la música, con el color, con otros indicadores que me puede dar la misma estética. Este tipo de producciones son las que últimamente están poniendo en tela de juicio el concepto de videojuego que teníamos como más conocido, o sea, un juego que es para competir, para ganar, más vinculado al concepto de *juego como game*, como competencia, no como *play* que sería el objetivo más vinculado al *placer*, a la *experiencia*. Esto se toca con la literatura, puedo tener una experiencia artística literaria de puro placer, sería el *play* que no necesariamente gano o no gano o una literatura para buscar una información o para resolver un problema.

Llegados a este punto vamos a introducir el concepto de *transmedia*. Cuando hablamos de transmedia en realidad señalamos este diálogo entre lo analógico y lo virtual, estamos hablando de un universo, un universo de múltiples relatos. La riqueza y la complejidad de ese universo hacen que tanto mis emociones como mi sistema cognitivo esté permanentemente en excitación, porque tengo que prestar atención a todos los personajes. Para definir un producto transmedia, advertimos que aparece en muchos canales, no solamente en uno. Aparece la serie, aparece el libro, aparece el videojuego, aparece la información, los trailers, en las redes sociales aparece información sobre los personajes, aparecen múltiples historias que hacen que el relato no sea único sino que sea complejo y para todos los gustos. Muchos formatos, no solamente el formato digital o de la pantalla grande, sino que se va avanzando de tal manera que el usuario o el espectador o el prosumidor queden rodeados de escenas y contenidos. Tal vez no sabemos bien en detalle la historia, pero va circulando por tantos formatos que finalmente todos terminamos sabiendo de qué se trata. Estamos hablando de un relato narrativo diseñado para un modelo de ciudadanía actual que es una ciudadanía móvil, una ciudadanía digital que traslada sus relatos consigo

mismo, no hace falta sentarse en un sillón o ir al cine para enterarme de qué se trata. Este concepto es el de grandes universos, los grandes relatos. ¿Qué opinan de este tema sus alumnos? ¿Cómo ven esto? Lo ven como un fenómeno reciente. ¿Qué les parece? Desde ahí poder repensar los formatos con los que trabajamos con ellos. Y no desmerecerlos, respetando el saber académico. Los invito a intentar ponerse a jugar un videojuego, la cantidad de variables que uno tiene que tener en cuenta. Veamos la información ¿dónde la van a buscar? Seguro que no en un libro. Primero, porque sabemos lo que tarda en salir un libro a la luz, 3 años mínimo, en tres años ese conocimiento ya queda caduco. Entonces tendríamos que ver qué pasamos por el tamiz de lo inmediato y qué no. No hay que desmerecer que a lo que tenemos que llegar, es a ese conocimiento más sereno, más complejo, pero no desmerecer todo esto porque nos vamos a seguir lamentando por aquello que no tenemos cuando lo que tenemos es esto.

Entonces... ¿qué es lo que podemos rescatar de este momento histórico? Insisto mucho en esto de la pedagogía lúdica, o sea, cómo hacer para llevar el agua para nuestro molino.

Se comienza con la empatía. Hay que tratar de ser muy estratégicos para ver cuál es ese mundo en el cual están ellos y jugar a favor con la empatía. Los videojuegos empiezan con la inmersión, me llaman por mi nombre, me tolera los errores, no me castiga cada vez que me equivoco, me alienta, me provoca, no me las hace fácil, me va alentando a superarme. Lo simple, todo esto puede llevarse a cabo con mensajes muy sintéticos, con el lenguaje de la imagen.

Hablamos demasiado, les damos textos largos y tan complejos que generan una barrera. Hoy los chicos están acostumbrados a mensajes densos, muy compactos, pero simples. Apelan a la memoria, a conservar los datos necesarios. La sociedad de la información nos presenta ese gran desafío: qué información es valiosa para poder analizar el dato, criticarlo o

poder ir a buscar el dato donde esté y poder desmontarlo, deconstruirlo. Eso también es una provocación muy grande a la escuela.

Otro aspecto es la trascendencia: transitar distintos mundos y resolver problemas, sigo para adelante, sigo para atrás o si avanzo o si le tiro lo que sea. Si aprendo a jugar resolviendo enigmas o resolviendo problemas prácticos lo que voy a buscar en el momento de mi formación es lo mismo. ¿Por qué olvidamos lo que aprendemos? ¡Porque no lo aplicamos! El conocimiento tiene que experimentarse. Así se hicieron los grandes avances científicos, a partir de las fallas, a partir de los errores. A partir de la experimentación se construye el corpus teórico y eso es lo que aprendimos. Viendo que esto está funcionando y que nuestros estudiantes consumen tanta cantidad de horas jugando videojuegos, esta cultura lúdica que está expandiendo estas narrativas transmedia ¿Por qué no pensar en una **pedagogía transmedia** que pueda dialogar entre estos dos mundos?

*Dialogar con ese mundo lleno de imágenes pero para después trasladar esa imagen a la experiencia y transformarla en conocimiento en un salto cognitivo.* Esa pedagogía tan sencilla es sumamente importante porque va trazando ese puente. Acá vemos la cantidad, la explosión de posibilidades... Tenemos que empoderarnos nosotros como docentes y pasar de una pedagogía de enunciación a una *pedagogía de la experimentación*, de la participación, de buscar estas posibilidades que nos están dando los medios, que no hace falta ser expertos en transmedia para poder entender el mundo de nuestros estudiantes.

Pasamos de una **pedagogía de la enunciación** a una **pedagogía de la participación**, como enunciación colectiva. La pedagogía de la participación no quiere decir que borremos la asimetría. El sujeto en formación tiene saberes que va a poder aportarme, pero toda mi trayectoria, mi capacidad de análisis, no se niega y mi responsabilidad de adulto frente al sujeto en formación, sigue vigente. La participación le ha dado un lugar al

niño que no quiere decir que siga siendo un niño que merezca, que necesite ese resguardo del adulto.

Entonces el tránsito pasa de un usuario que genera contenidos, lo genera a través de las historietas, a través de la búsqueda en Netflix o lo que sea. Busco el contenido, lo genero a través de aplicaciones: un estudiante generador de contenidos. ¿Cómo podemos hacer eso que está pasando en la vida cotidiana y trasladarlo también a las aulas? ¿En qué medida mis estudiantes se sienten convocados, desafiados, provocados, por lo que yo le ofrezco?

Este concepto de “prosumidores”, ni consumidores ni productores si no las dos cosas, o bien los **gamemaker**, aprender a producir los propios contenidos... esto no es nuevo ¿A quién no le gustaba jugar con los ladrillitos, construir o hacer castillos de arena? *La construcción como acto creativo es inherente al ser humano.* Y con los contenidos digitales y con las ideas y los contenidos de aprendizaje también deberíamos aplicar lo mismo ¿En qué medida mis estudiantes que están acostumbrados a tener ese protagonismo, viven ese protagonismo en la escuela?

Otra propuesta es la idea de aprender a guionar las ideas, a darles un orden, secuenciar ideas en secuencias de imágenes en un storyboard. Esta idea es muy interesante porque va al revés, es como los desarrolladores o creativos empiezan a desarrollar una idea. Por ejemplo, vamos a tratar el tema de la guerra... ¿Qué sabemos de la guerra? ¿Qué ideas podemos desarrollar para armar un guion? Después de ese guión de ideas buscar información o hacerlo gráfico. Y finalmente llegar a tener un texto donde la fuente enriquece ese guion previo. Eso es sumamente atractivo y puedo incluso hasta jugar con un diagnóstico de lo que realmente saben mis alumnos sobre lo que yo les quiero enseñar. Lo llevo a su lenguaje, a un lenguaje más compacto, más gráfico, donde el texto, discurso científico, llega no al principio, sino al final, cuando ya está más masticado.

Para ir cerrando, pensemos desde sus prácticas educativas estos temas ¿Qué lugar tiene en las prácticas docentes el transmedia, la comunicación, los videojuegos?.



# QUÉ NARRATIVAS PROPONEN LA TEXTUALIDAD ELECTRÓNICA

*Dra. Mónica Sobrino*

monicasobrino@gmail.com

FACE-UNCo

## Resumen

Las narrativas en la enseñanza constituyen una línea de investigación en el campo de la formación docente desde hace varias décadas. Este artículo compartirá con sus lectores algunos análisis e interrogantes sobre las narrativas electrónicas, y las modalidades de *lecturabilidad* que proponen. Actualmente dirijo un proyecto de investigación (Narrativas de enseñanza en el campo de la formación docente inicial) que trabaja lo narrativo en tanto modo de decir, organizar y comunicar estructuras de conocimiento. Siendo la población a indagar, los materiales curriculares impresos y digitales, analizando específicamente en éstos últimos, la modalidad de narrativas *transmediales* (NT). Los textos de la formación docente inicial hoy transitan una novedad, la *dialogicidad* e interacción que proponen las narrativas *transmediales*. Estas construcciones textuales son narraciones a partir de diferentes soportes donde los sujetos participantes de ese relato *transmedial*, expanden el contenido disciplinar en nuevas u otras condiciones de producción. Estos nuevos formatos de comunicar contenidos disciplinares en versión, digital *transmedial* nos sitúa en un escenario de tiempo real. No por la vertiginosidad del vivo de las redes sociales, sino por la posibilidad de construir una nueva intertextualidad. La posibilidad que un texto hable o instruya sobre otro, puede funcionar de varias maneras, esa intertextualidad es constitutiva de la hipermedia, que hoy permite el hipertexto. Los términos enlace, red, trama, reticularidad son términos de la *hipertextualidad*, que se estarían instando en los contenidos de la actual formación docente inicial.

**Palabras claves:** narrativa – transmedial – hipertexto – lecturabilidad – formación docente

### **Abstract**

Narratives in teaching have been a line of research in the field of teacher training for several decades. This article will present some analyses and questions about electronic narratives, and the readability modalities that they propose. Currently I direct a research project (Narratives of teaching in the field of training initial teacher) that works on the narrative as a way of saying, organizing and communicating knowledge structures. Being the population to investigate, the printed and digital curricular materials, specifically analyzing in the latter, the modality of transmedial narratives (TN). The texts of the initial teacher training today are a novelty, the dialogicity and interaction proposed by the transmedial narratives. These textual constructions are narrations from different formats where the participants of that transmedial story, expanding the disciplinary content in new or other conditions of production. These new formats of communicating disciplinary contents in digital transmedia version situates us in a real-time scenario. Not because of the vertiginous nature of social networks, but because of the possibility of building a new intertextuality. The possibility that a text speaks or instructs another can work in several ways that intertextuality is constitutive of hypermedia, which today allows hypertext. The terms link, network, plot, reticularity are terms of hypertextuality, which are being fostered on the contents of the current initial teacher training.

**Keywords:** narrative - transmedial - hypertext - reading ability - teacher training

## Mutaciones en las narrativas para enseñar

En la actualidad hay una transformación profunda respecto a la circulación de textos. Paralelamente, hay un discurso que fuertemente señala que los estudiantes cada vez leen menos, haciendo clara referencia a las lecturas sobre soporte papel, léase materiales impresos.

Sin embargo, es un buen momento para analizar ¿qué leen los estudiantes en su tiempo de formación? Y en qué soporte lo hacen ¿papel? ¿digital? Sin querer tensar entre una posición u otra, a nuestro entender los estudiantes hoy tienen prácticas lectoras que necesitamos estudiarlas, para comprender qué materiales curriculares proponer.

En los últimos años, hay una importante producción de materiales para enseñar que se sostienen en narrativas digitales, que en una breve síntesis cronológica se podrían mencionar desde las generadas para CD, hasta las actuales propuestas de la *web* semántica. Los trabajos pioneros de Bruner (1988) Egan (1988), Jackson (1999) Mc Ewan (1992) ya señalados, reintrodujeron en el debate didáctico lo referido a las narrativas en la enseñanza.

Años más tarde, en Argentina nuestra querida Edith Litwin (1996) planteaba en el marco de una nueva agenda para la Didáctica General, la necesidad de recuperar para la enseñanza los relatos (narrativas) de la ciencia y la cultura que estos portan a fin de transformarlos en diálogos didácticos. Con lo cual desde esa perspectiva, la construcción de narrativas audiovisuales aparecía como oportunidades que permitirían explicar conceptos, complejidades de la ciencia o simular situaciones intangibles, muy difíciles de representar en textos impresos.

Explorar el aporte de la narrativa digital para comprender la práctica de estudiar la docencia, es bucear en las instituciones formadoras y en las prácticas sociales humanas, en el marco de un espacio y un tiempo de convergencia tecnológica.



Lo descripto hasta aquí, sitúa en un lugar protagónico a las tecnologías (herramientas, en sentido vigotskiano) de época, que pareciera expandir y enriquecer la formación docente inicial, en lo que a otras *textualidades* refiere. Lo cierto es que admiten interacciones que edifican comprensiones novedosas y habilitan otros usos que enriquecen las lecturas tradicionales de la formación.

Sin mencionar que en algunos casos, admite reunirse con otros a distancia en tiempo real, trabajar con ellos, generando proyectos que retan los procesos formadores actuales. En esa línea, Edith Litwin nos explicaba en la Conferencia Inaugural de Educared en el año 2005 que “en algunos casos las herramientas son constructoras de humanidad”.

### **Mutaciones en ¿narrativas lectoras estudiantiles?**

Recogiendo la referencia de lo dicho por Edith Litwin, podemos afirmar que, la humanidad hoy convive con la *World Wide Web* (*WWW*) cuya traducción podría ser “red global mundial” o “red de amplitud mundial”. Denominación que se ha dado al sistema de documentos de hipertextos que se encuentran enlazados entre sí y a los que se accede por medio de Internet. Ello es posible a través de un software conocido como navegador, que le permite a los sujetos usuarios visualizar diversos sitios *web* (los cuales contienen textos, imágenes, videos y otros contenidos multimedia) y navegar a través de ellos, mediante hipervínculos.

Pero retomando la narrativa *transmedia* y la intertextualidad que habilita la *web* semántica, es necesario situar el surgimiento de la *World Wide Web* (año 1989) dado que constituyó un verdadero mojón de mutaciones. Junto a la red de redes, también surgieron mutaciones respecto a la lectura y sus soportes.

Una de las metamorfosis más visibles son los sitios de consulta frecuente que los estudiantes acceden, como son *Wikipedia* (una enciclopedia libre, políglota y editada de manera colaborativa, administrada por la

Fundación Wikimedia, una organización sin fines de lucro, cuya financiación está basada en donaciones: <http://www.wikipedia.org>) o *YouTube* (un sitio web dedicado a compartir videos, con una variedad de cortes de películas, programas de televisión y/o videos musicales, así como contenidos amateur para videoblogs y YouTube Gaming: <http://www.youtube.com>); plataformas que generaron nuevos entornos para novedosas experiencias lectoras que posibilitan otras comprensiones. En clave narrativa analizar estas plataformas, a modo de documentación didáctica nos acercaría a conocer el mundo que las produjo. Lo cual, favorecería desmitificar su objetividad y le devolvería transparencia al proceso fundacional que la originó.

Uno de los objetivos de la investigación referida al inicio de este artículo, es comprender los materiales curriculares en su espacio formativo, y analizar las intenciones relacionales que proponen en torno a la enseñanza. Este proceso de producción que se ha elaborado desde el pensamiento a la escritura electrónica, y que allí ha transformado el decir en saber, son modalidades de la *narratividad* en el espacio *web*.

Lo que vuelve a posicionar en primer término ¿qué prácticas lectoras es necesario proponer a los estudiantes desde los materiales curriculares de la formación? Como ya se dijo la NT visibiliza al *trans lector* joven, pero también habría otra categoría para el lector joven de la web 2.0, enunciado como *booktubers* (<https://www.educ.ar/recursos/131934/booktubers-en-espanol-cinco-canales-recomendados>). Con lo cual, sería posible reformular la pregunta inicial de las prácticas lectoras del estudiantado joven e indagar, con qué frecuencia leen los estudiantes en distintos soportes.

Lo que obliga a reconocer, estudiar e implementar esas narrativas de época, en las cátedras de la formación docente inicial, comprendiendo que dichas lecturas, construyen narrativas diferentes a las impresas, y en consecuencia se configuran otras conceptualizaciones.

Los actuales entornos tecnológicos han edificado un escenario que obliga a repensar las propuestas formativas sostenidas, entre otras razones, porque los sujetos destinatarios de las propuestas narrativas de la formación, portan significaciones simbólicas construidas en la interacción cotidiana con las herramientas interactivas descritas anteriormente.

Con lo cual, reconocer la concepción, implementación y apropiación (material y simbólica) de estas narrativas en los escenarios de formación, es entender que los relatos educan. En consecuencia, comprender que vivimos rodeados de relatos pueda explicar en parte, que pasen inadvertidos como formadores de pensamiento, lenguajes y prácticas tecno lectoras, novedosas.

### **Volver a conceptualizar la narración para enseñar**

Las narrativas en la enseñanza constituyen una línea de investigación en el campo de la formación docente desde hace varias décadas, como ya se señaló. De la mano de autores como Egan (1988), Huberman (1995), Goodson (2006), Jackson (1999), Ree (1987) quiénes revalorizaron el papel de los relatos en las prácticas docentes, concebidos como organizadores de la enseñanza y del contenido curricular.

Con lo cual, narrar es un acto comunicativo que requiere de un narrador y de un sujeto que recibe esa narración. Se narra para darle sentido a nuestras vidas, para comprender lo extraño de nuestra condición humana. Los relatos son una creación sobre nosotros mismos, lo que algunos denominan "somos fabricantes de historias" (Bruner, 2003). De manera que investigar las narrativas de la formación docente es comprender que el conocimiento del que se dispone ha sido un relato producido en un contexto, donde los contenidos se construyeron desde el sentido dado por el/los autores de dicha producción. Como afirma Mac Intyre "la narrativa es una de las operaciones fundamentales de construcción de sentido que posee la mente; y al parecer es peculiar tanto de los individuos como de la humanidad en su conjunto" (1981: 117, citado en Bruner, 1988).

En este sentido, la narrativa constituiría una modalidad de pensamiento, una forma de organizar la experiencia presente tanto en la mente como en la cultura humana (Bruner, 1988). Entendida como una dialéctica entre lo que se esperaba y lo que sucedió, entre lo previsible y lo excitante, entre lo canónico y lo posible, entre la memoria y la imaginación, y nunca es inocente (Bruner, 2003).

Paralelamente, según Molino y Molino (2003) la *narratividad*, constituye una "imitación representativa" que organiza un "cuasi mundo", construyendo historias a través de varias narrativas, cuyo objetivo es la construcción del mundo del texto, diferente del mundo del lector.

Lo dicho, nos obliga a pensar qué modalidades narrativas (disciplinares) favorecen las comprensiones en los estudiantes ¿cuándo trabajamos los contenidos de la formación docente? ¿qué modos de comprender se estarían configurando en/desde la interacción con pantallas? Las narrativas electrónicas interactivas qué atributos o cualidades encarnan respecto al conocimiento que representan.

El territorio a indagar, como ya se dijo, son los materiales curriculares impresos y digitales, analizando específicamente en éstos últimos, la modalidad de narrativas *transmediales* (NT). Es decir, se trata de pensar a los materiales de lectura disciplinar en clave narrativa, a la vez que reconocer una textualidad de época, en el hipertexto (Landow, 2009). Ello permitiría preguntar qué posibilidades estaría brindando el texto electrónico, reconociendo además que se estaría componiendo un nuevo sujeto lector, enunciado como un *translector* (Scolari, 2017), dado que es autor de su propio recorrido de lectura en la red.

Algunos de los atributos del texto interactivo, es que la intertextualidad y el metatexto tienen otra dinámica para el lector electrónico. Pero es necesario decir, que estas prácticas, ya estaban presentes también en los materiales impresos en nuestros comentarios, análisis e intercambios

textuales. Sólo que hoy, las prácticas lectoras en/desde distintos soportes digitales habilitan otras modalidades de lecturas intertextuales sobre los materiales bibliográficos de la formación, permitiendo ello, una movilidad de búsqueda lectora con otra dinámica.

Estos nuevos escenarios educativos desafían a las instituciones formadoras de docentes, como así también al estudio y conceptualización sobre las narrativas de los distintos saberes curriculares.

Por lo que investigar los formatos en los cuales circulan los saberes de la formación (docente inicial) a modo de narrativas, constituyen una parte sustancial de la pesquisa. De manera que, el trabajo de investigación que estamos realizando y está siendo camino, brinda aquí los primeros relatos en tanto, indagaciones inaugurales.

### **Algunas reflexiones antes de terminar...**

Compartimos algunas de las incertezas que vamos reconociendo en el campo desde nuestra perspectiva de investigación. En esta presentación se ha definido a la narrativa en la enseñanza, como el acto comunicativo que se diseña para enseñar un relato disciplinar en la clase.

Lo que destacamos en este artículo es que el rasgo principal que el hipertexto brinda, es la posibilidad de enlazar con otros textos, a partir del interés o necesidad de búsqueda desde el párrafo que lee, el *translector*. Esta posibilidad de enlaces también puede dispersar al lector electrónico y colaborar o no con sus comprensiones de aprendizaje y búsquedas académicas.

Lo que indica que estas textualidades electrónicas, exhiben y sitúan un nuevo desempeño lector necesario de indagar en los espacios de formación docente inicial. Enseñar en tiempos actuales es comprender también, las construcciones simbólicas que los estudiantes configuran en sus vidas cotidianas de modo permanente con narrativas tecnológicas de época.

Ello obliga a reconocer e investigar esta particularidad para interpretar de qué modo inciden estas interacciones en las prácticas formadoras universitarias. Dicho lo cual, el equipo de investigación citado, indaga sobre los aportes que el texto electrónico en sus diferentes variaciones instalan, no sólo prácticas lectoras y modos comprensivos propios, sino que además obliga a reconocer dichos soportes textuales, como materiales curriculares esenciales.

Lo que plantea otro interrogante ¿qué sucede con la lectura del texto impreso como soporte de la formación universitaria? Esta es la contra cara de la misma moneda (léase materiales curriculares), que además impone la siguiente pregunta ¿qué narrativas serían necesarias construir para enseñar a los próximos docentes del siglo XXI?

Lo compartido invita a otros formadores a seguir en esta búsqueda, para configurar buenas prácticas de enseñanza universitaria, acorde a este siglo.

## **Bibliografía**

- Bruner, J. (2003). La fábrica de historias. Derecho, Literatura, Vida. Bs. As.: Fondo de Cultura Económica.
- Egan, K. (1988). Primary understanding. Nueva York: Routledge, Chapman & Hall.
- Goodson, I. (2006). Currículum, narrativa y futuro social. 29º Reunión Anual de la ANPEE. University of Brighton, Education Reserch Centre. Encuentro realizado en Caxambu - Estado de Minas Gerais. Brasil.
- Huberman, M. (1995). Trabajando con narrativas biográficas. En Mc Ewan, H.; Egan, K. La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Bs. As.: Amorrortu.
- Jackson, Ph. (1999). Enseñanzas implícitas. Bs. As.: Amorrortu.
- Jenkins, H. (2006). Convergence Culture. La cultura de la convergencia de los medios de comunicación. España: Paidós.

- Landow, G. (2009). Hiper Texto 3.0: Teoría crítica y nuevos medios en la era de la globalización. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Litwin, E. (1996). El campo de la didáctica: la búsqueda de una nueva agenda. En Camilloni, A.; Davini, M.C. y otras Corrientes didácticas contemporáneas. Bs. As.: Paidós.
- Litwin, E. (2005). De caminos, puentes y atajos: el lugar de la tecnología en la enseñanza". Conferencia inaugural del II Congreso Iberoamericano de EducaRed "Educación y nuevas tecnologías". Bs. As. Argentina.
- Maggio, M. (2018). Reinventar la clase en la universidad. Paidós. Bs. As.
- Mc Ewan, H. (1992). Teaching and de interpretation of texts. Educational Theory, 42. Pp. 59-68.
- Molino, J. y Molino, R. L. (2003). Homo Fabulator: teoría y análisis de la narrativa. Montreal: Arles, Lemeac/Actas – Sud.
- Ree, J. (1987). Philosophical tales: An essay on philosophy and literatura. Londres: Methuen.
- Scolari, C. (2017). El translector. Lectura y narrativa transmedia en la nueva ecología de la comunicación. Disponible en: <https://goo.gl/FOPLiv>
- Winner, L. (1985). ¿Tienen política los artefactos? Versión castellana de Villa Mario Francisco. Philadelphia: Open University Press. EEUU.

# UNA APROXIMACIÓN AL DESAFÍO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: GAME JAM

*Jesús F. Aguirre*

*Berta E. Garcia*

*Marcela C. Chiarani*

{aguirre.jesus.francisco, bertae.garcia, mcchiarani}@gmail.com

FCFMyN-UNSL

## Resumen

La universidad impulsa desde sus fines la sinergia entre docencia, investigación y extensión. Como docentes del profesorado en Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales la acción conjunta de estas instancias del quehacer universitario es inherente al área que nos constituye como Informática Educativa. El desafío que abordamos refiere a la enseñanza del Pensamiento Computacional a docentes de los niveles inicial, primario y secundario, para que puedan convertirse en multiplicadores de esta lógica de pensamiento. Entendiendo que los procedimientos de la enseñanza del pensamiento computacional proporcionan oportunidades para manipular objetos abstractos por la acción directa, de pensar, explorar y analizar, se apoya en las ideas constructivistas: para que se produzca aprendizaje el conocimiento debe ser construido y/o reconstruido por el propio sujeto que aprende a través de la acción.

**Palabras clave:** Game Jam, Pensamiento Computacional, Capacitación docente.



## Abstract

From its aims, the university promotes the synergy between teaching, research and extension. As teachers of the faculty in Computer Science of the Faculty of Mathematical and Natural Physics, the joint action of these instances of university work is inherent to the area that constitutes us as Educational Informatics. The challenge that we address refers to the teaching of Computational Thinking to teachers of the initial, primary and secondary levels, so that they can become multipliers of this logic of thought. Understanding that the procedures of teaching computational thinking provide opportunities to manipulate abstract objects by direct action, of thinking, exploring and analyzing, relies on constructivist ideas: in order for learning to take place, knowledge must be constructed and / or reconstructed by the subject itself who learns through action.

**Key Words:** Game Jam, Computational Thinking, Teacher training.

## Introducción

Como expresa Manuel Castells en el medio online la Vanguardia (2013): "Hemos cambiado para siempre la forma en que nos comunicamos, nos informamos, trabajamos, nos relacionamos, amamos o protestamos". Lo que nos lleva a la reflexión ¿Cuándo cambiaremos la forma de enseñar? ¿Qué potencial ofrecen las tecnologías para el ámbito educativo? ¿Qué estrategias se pueden desarrollar en nuestros alumnos para aprender a aprender?

A mediados de los años 60 Seymour Papert creó el lenguaje Logo. Por ese entonces, fue desarrollado como una potente herramienta para el desarrollo de los procesos de pensamiento lógico-matemáticos. El mismo Papert para ese entonces exponía: "Programar una computadora no significa más ni menos que comunicarse con ella en un lenguaje que tanto la máquina como el usuario humano puedan comprender"(1987).

Por allá en el año 2006 Jeanette Wing (Wing, 2006) en su artículo "Computational Thinking" propone que, así como todos aprenden a escribir y leer, también deberían aprender a programar. La finalidad del Pensamiento Computacional (PC) es desarrollar de manera sistemática las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas con base en los conceptos de la computación. Ello refuerza la habilidad del que aprende para solucionar problemas e implicar con el desarrollo del pensamiento de orden superior el aprendizaje en todas las asignaturas.

El desafío que abordamos, como grupo de investigación y de extensión universitaria, es propiciar la enseñanza del PC a docentes de las escuelas. Tomando significatividad el efecto cascada que esperamos que se dé, lo que ello implicaría que no solamente beneficiaría a los docentes sino a sus alumnos. No obstante, entendiendo que es un proceso continuo que recién estamos empezando.

## Marco teórico que sustenta la propuesta

Si realizamos un viaje en el tiempo veremos que, a mediados de los años 80, en la Argentina se enseñaba el lenguaje Logo, cuyo objetivo era promover el pensamiento lógico matemático a través de aprender a programar computadoras. Seymour Papert creó el lenguaje Logo y expresaba que "Programar una computadora no significa más ni menos que comunicarse con ella en un lenguaje que tanto la máquina como el usuario humano puedan comprender". Hubo experiencias significativas en las cuales se trabajó con la modalidad taller, en horarios extracurriculares.

En los años 90, precisamente en el 93, se aprueba la LEY N° 24.195 Federal de Educación, sancionada en 1993. Lamentablemente, bajo sus principios, los talleres desaparecieron para dar lugar a una nueva visión en relación a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Se promovió el enseñar a ser "usuarios y/o consumidores inteligentes" y se dejó de lado la enseñanza de la programación de computadoras, y con ello, todas las experiencias significativas que se desprendían de ésta.

En la actualidad, la enseñanza de la programación en la escuela secundaria está vinculada principalmente a las escuelas técnicas, no obstante en estos últimos años resurge el concepto de la enseñanza de la programación de computadoras y el desarrollo del PC en la educación.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en Argentina, en el artículo "El desafío de enseñar a programar a los más jóvenes" (Mincyt.gob.ar, 2017), promueve que se aborde la formación de las ciencias de la computación en nuestro país, con el objetivo de generar usuarios críticos de esas tecnologías, agregar valor a los desarrollos y al uso cotidiano de la computación. Además, en el mismo sitio aclaran que el desarrollo del "pensamiento computacional puede contribuir a incrementar la capacidad de resolución de problemas, el pensamiento lógico, la capacidad de abstracción, al tiempo que estas tecnologías brindan plataformas para desplegar la creatividad de los usuarios".

A partir de la Resolución N° 263/15 del Consejo Federal de Educación, las áreas de programación y robótica, comenzarán a ser obligatorias en todos los establecimientos del país, donde se incorporarán contenidos prioritarios.

Program.AR es una iniciativa llevada adelante por la Fundación Sadosky (2018) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en el año 2013, cuyo objetivo es promover el aprendizaje significativo de la Computación en todas las escuelas argentinas.

En el documento PC en educación escolar de ISTE and CSTA (2011), se expone la importancia de enseñar PC en las escuelas, al indicar que “Todos tenemos que entender cómo, cuándo y dónde tanto los computadores como otras herramientas digitales pueden ayudarnos a resolver problemas, también debemos saber cómo comunicarnos con otros que nos puedan apoyar con soluciones mediadas por el computador”.

## Contextualización

Desde el Proyecto de Investigación PROICO 31212 “Innovación Educativa y Práctica Reflexiva Mediante Recursos Educativos Abiertos y Herramientas Informáticas Libres ” y el Proyecto de Extensión Universitaria “Puertas a la cultura Digital”, surge la Game Jam como estrategias para abordar esta temática. Una Game Jam (Game jam, s.f.) (o sesión de juego) consiste en la creación colectiva de videojuegos, un encuentro de desarrolladores (expertos o novatos) que tiene como propósito la creación de un juego en un corto período de tiempo, para planificarlo, desarrollarlo y compartirlo en la comunidad, en nuestro caso educativa.

Por todo lo antes dicho, el desafío fue trabajar con los docentes estos conceptos, de modo tal que ellos se encuentren posicionados desde una mirada inclusiva, a fin de propiciar la reflexión de la práctica educativa y el pensamiento computacional.

El desafío consistió en abordar el concepto del PC con docentes de diferentes áreas y de diferentes niveles educativos, de forma tal que el aprendizaje surja de manera natural a través del juego. La convocatoria fue dirigida a todos los docentes de la provincia de San Luis, interesados en esta tecnología emergente. Fue aprobado por Resolución 34 - SCD -2017 del Ministerio de Educación de la Provincia de San Luis para otorgarle puntaje a los docentes que aprobaron el Seminario Taller. El lugar de realización fue en la ciudad de Villa de Merlo en la Facultad de Turismo y Urbanismo y Tilisarao, en la sede de la Universidad Nacional de San Luis.

Se abordó el PC en el ámbito de las escuelas de la provincia, con el propósito de debatir e intercambiar ideas, saberes y desafíos en torno a las mismas, mediante la realización de un seminario taller con modalidad de Game Jam. Estuvo organizado a partir de una temática común: El desafío del PC, entendido como innovación educativa, a partir de la reflexión sobre la sociedad del conocimiento y la información y el potencial en el ámbito educativo. El mismo se desarrolló en tres instancias, totalizando 30 hs reloj.

## Planificación

Detallamos a continuación los objetivos, recursos técnicos y recursos pedagógicos previstos para el seminario taller.

Los objetivos propuestos fueron:

- Fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la utilización del PC.
- Identificar la innovación educativa como pilar para apropiación de las tecnologías emergentes en el aula.
- Reflexionar sobre el PC en su área curricular.
- Participar en los debates de experiencias educativas en el aula de docentes de la provincia.
- Entender el juego como estrategia de aprendizaje.

- Incorporar el concepto de Espiral del Pensamiento Creativo.
- Experimentar con herramientas de programación visual.

Para llevar adelante esta Game Jam se previeron recursos técnicos, tales como: computadoras personales, Internet, el SGA denominado Aula Virtual, Comunidad de aprendizaje cerrada en Google+ y herramientas de programación visual [Ligthbot](#) y [Scratch](#).

Los recursos pedagógicos utilizados fueron:

a) Actividades grupales

- Armado de grupo.
- Exploración de entornos de programación visual.
- Creación de usuario en entorno online (Individual).
- Realización de un primer Desafío.
- Exploración de proyectos disponibles.
- Modificación (remixado) de proyectos.
- Game Jam

b) Actividades de reflexión y debate

- Debatir y reflexionar sobre la potencialidad de la enseñanza de la programación en los diferentes niveles educativos.
- Aprender a programar jugando.
- Desarrollar el PC.
- Resolver problemas y competencias digitales.
- Desarrollar y compartir mediante un juego.

## Desarrollo

La primera instancia se realizó con un encuentro presencial, en el mismo se explicaron los objetivos y características del Seminario taller. La mediación tecnológica se realizó a través del ambiente de aprendizaje evirtual ([www.evirtual.unsl.edu.ar](http://www.evirtual.unsl.edu.ar)). En este espacio se puso a disposición todo el

material didáctico, los recursos y actividades para abordar la reflexión y debatir sobre el rol docente en la era de la información y los desafíos de educar en contextos de Tecnologías emergentes (Ver Figura 1). El ambiente de aprendizaje se estructuró de manera amigable, posibilitando visualizar: el foro de novedades, el foro de dudas y consultas, el diagnóstico inicial y el enlace a la comunidad de aprendizaje, las dos unidades con lecturas obligatorias que dan el encuadre teórico al trabajo, enlaces a los recursos digitales, espacios de comunicación y colaboración. Además, se propuso material complementario para quien quisiera profundizar en la temática.

El aula virtual se complementó con una comunidad de aprendizaje cerrada en Google+, para compartir las actividades realizadas. Google+ es una plataforma integrada que permite a las personas organizarse en grupos para compartir, debatir y reflexionar sobre un tema, siendo su potencial el hecho de integrar varios servicios de Google.



Figura 1: Estructura pedagógica didáctica del aula virtual (Fuente: elaboración propia)

Desde esta perspectiva, expandir el aula virtual con herramientas de la web 2.0 permitió fortalecer los procesos de aprendizaje y proponer desafíos y compartir los desarrollos realizados por los grupos que se conformaron. Un ejemplo de esto puede visualizarse en la Figura 2.

En la segunda instancia mediada por tecnología, se desarrollaron actividades recreativas en plataformas visuales de programación. Como ejemplo propusimos un desafío: ingresar al sitio de Lightbot (<http://lightbot.com/flash.html>) y comentar en la comunidad de aprendizaje hasta que nivel alcanzaron. Mientras que en la plataforma Scratch (<https://scratch.mit.edu>) se propone explorar los proyectos desafíos Colores, Baila Sola o Laberinto, a fin de compartir en el foro sus logros y sus inquietudes.

Para luego buscar y seleccionar proyectos existentes, remixarlos a fin de apropiarse de los conceptos de programación visual, y compartir el enlace al proyecto e indicar que cambios le realizaron.

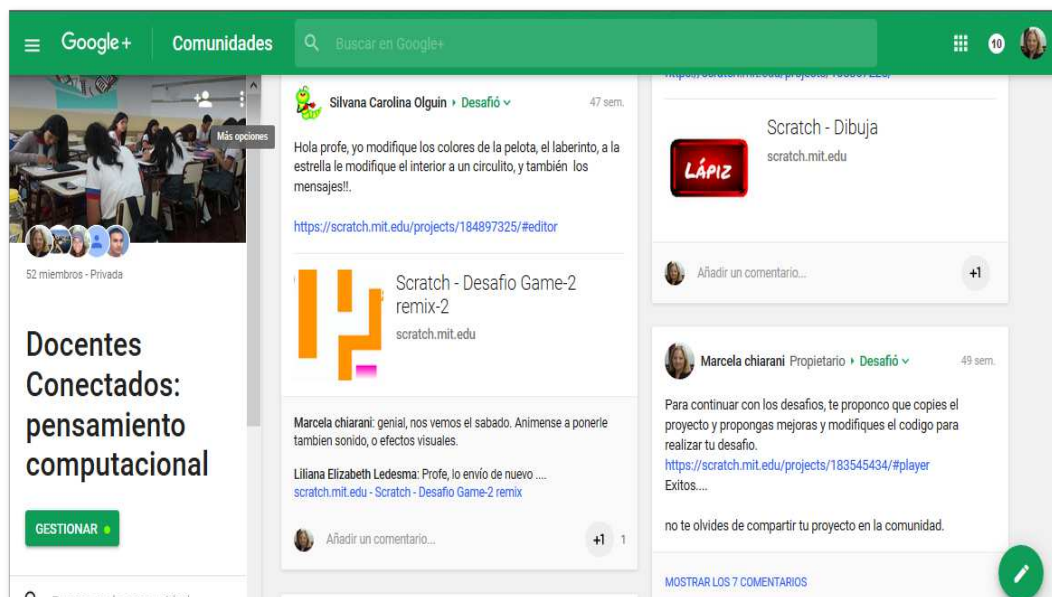


Figura 2: Comunidad de aprendizaje (Fuente: elaboración propia)



En la tercera instancia, de carácter presencial, la estrategia utilizada fue la Game Jam, que es un encuentro de desarrolladores (en nuestro caso docentes) que tiene como propósito la creación de un juego en un corto período de tiempo (3 hs. presenciales para planificar el juego y 6 hs. para desarrollarlo y compartirlo en la comunidad). Los participantes, ya estaban organizados en grupos desde el primer encuentro presencial del curso, han estado aprendiendo como trabajar en Scratch\_ y remixar proyectos. En el último encuentro presencial se llevó a cabo la Game Jam, orientada a la creación de videojuegos en Scratch (para más detalle ver Anexo). Como cierre de esta instancia compartieron el desarrollo creativo en la comunidad de aprendizaje.

Se utilizó una metodología de evaluación en forma continua, formativa, en búsqueda de la retroalimentación del proceso desarrollado por los alumnos para el seguimiento del progreso y desarrollo individual y/o grupal, a partir de la participación en los foros, intervención en la comunidad de aprendizaje y último encuentro presencial en el que se desarrolló la Game Jam. En la comunidad de aprendizaje se realizó la instancia de evaluación de pares de los juegos desarrollados por los grupos.

## Resultados y conclusiones

Al Seminario Taller se inscribieron 47 docentes de la ciudad de Merlo, Tilisarao y zona de Influencia. Solamente 19 terminaron, completando todas las actividades acreditables para aprobar.

A modo de ejemplo mostramos uno de los trabajos realizados por un grupo integrado por dos docentes. En la figura 3 se puede visualizar lo registrado en el foro Game Jam, espacio para compartir con el resto de los participantes el desarrollo del juego y socializar las experiencias, conocimientos y habilidades adquiridas en el curso. Como así también se incluye el enlace al desarrollo del juego elaborado en Scratch por el grupo.

Un punto a resaltar de este grupo, fue que en el diagnóstico inicial, los integrantes de NICKGame, a la pregunta ¿Es necesario tener conocimientos de programación? respondieron “es necesario tener conocimientos de programación” y a la pregunta ¿Alguna vez has programado? “Nunca programé”.

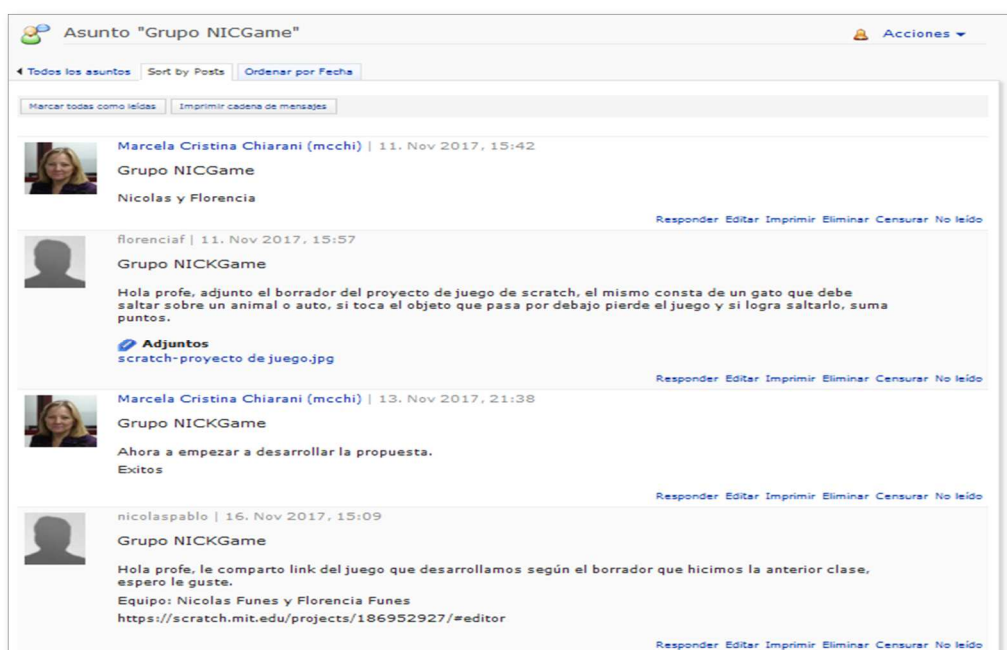


Figura 3: Ejemplo de participación de un grupo en el Foro Game Jam (Fuente: elaboración propia)

Aun siendo la primera vez que el grupo participaba en una Game Jam, lograron superar el desafío y lograron presentar su proyecto, publicado en: <https://Scratch.mit.edu/projects/186952927/#editor>

Para el grupo que diseñó y llevó adelante el seminario taller, los objetivos propuestos se cumplieron en gran medida. No obstante pudimos observar que un 40,5% de docentes que se inscribieron al curso no lo terminaron, lo que nos lleva a rediseñar el seminario taller con un crédito horario más amplio y centrado en la enseñanza de la programación visual, trasladando la Game Jam a una instancia posterior. Propiciar la enseñanza

del PC a docentes de las escuelas seguirá siendo un desafío, entendiendo que es un proceso continuo que recién estamos empezando a transitar.

## Bibliografía

- Arbieto Batallanos, C. Quispe Poccohuanca, O. y Castro Cuba Sayco S. (2017). Modelo de sistema de recomendación de objetos para incentivar el desarrollo del pensamiento computacional. Revista Referencia Pedagógica. N° 1. ISSN: 2308-3042. Disponible en <http://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/120>
- Borchardt y Roggi (2017). Ciencias de la Computación en los Sistemas Educativos de América Latina. Disponible en <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/siteal-ciencias-computacion.pdf>
- Fundación Sadosky (2018). Disponible en: <http://www.fundacionsadosky.org.ar/>
- Game jam (s.f.). En Wikipedia. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Game\\_jam](https://es.wikipedia.org/wiki/Game_jam)
- Graziani L. Cayú A, Vivas L. y Britos V. (2016) Módulos didácticos digitales como herramienta de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje para el desarrollo del pensamiento computacional. 19º Concurso de Trabajos Estudiantiles. 45 JAIIO - EST 2016 - ISSN: 2451-7615.
- Herrera Bonifacio, S. (2017). Propuesta de Programa Formativo en Pensamiento Computacional para Docentes de Primaria del Colegio Simón Bolívar del municipio de Dajabón, República Dominicana. Disponible en <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/899>
- ISTE and CSTA (2011). Computer Science Teachers Association and the International Society for Technology in Education. "Pensamiento Computacional, Caja de Herramientas". Eduteka. Disponible en: <http://www.eduteka.org/modulos/9/272/2062/1>
- López García, J. C. (2013). ¿Por qué es importante promover que los estudiantes desarrollen su pensamiento computacional? Red Latinoame.

- ricana de Portales Educativos (Relpe). Disponible en:  
<http://www.relpe.org/por-que-es-importante-promover-que-los-estudiantes-desarrollen-su-pensamiento-computacional/>
- Castells, M. (2013) Internetfobia. La Vanguardia. Disponible en:  
<https://www.lavanguardia.com/opinion/articulos/20130601/54374574172/internetfobia.html>
- Mincyt.gob.ar (2017). El desafío de enseñar a programar a los más jóvenes. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Disponible en:  
<http://www.mincyt.gob.ar/noticias/el-desafio-de-ensenar-a-programar-a-los-mas-jovenes-10628>
- Papert, S. (1987). Desafío a la mente: Computadoras y educación. Galápagos, Quinta Edición.
- Innovar (2011). Pensamiento Computacional (PC) en educación escolar. Caja de herramientas para líderes. Primera edición. Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE). Disponible en:  
<http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoComputacional1.pdf>
- Peña Bernate, S. P. (2016). Análisis de tareas para instrumento de medición de pensamiento computacional. Disponible en:  
<http://www.eduteka.org/articulos/investigacion-Scratch-analisis-tareas>
- Taborda H. y Medina D. (2013). Investigación Scratch y el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento. Disponible en  
[http://www.eduteka.org/articulos/investigacion\\_Scratch](http://www.eduteka.org/articulos/investigacion_Scratch)
- Wing J. (2006). Computational Thinking. Communications of the ACM - Volume 49 Issue 3, Pages 33-35. ACM New York, NY, USA. Disponible en:  
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1118215>

## Anexo

### Seminario Taller Docentes Conectados: El desafío del pensamiento computacional

La **GAME JAM** es un evento en los que los participantes desarrollan un prototipo y experimentan la creación de videojuegos con nuevas ideas, con poca o ninguna preparación previa. Es una reunión inspiradora y sinérgica para favorecer la creatividad. En el ámbito específico de los videojuegos, consideramos las **Game Jam** como conjunción de los vocablos **Game** (juego) y **Jam** (en referencia a sesión). Es un Modelo pedagógico que puede ser llevado a las aulas

#### Expectativas de logro:

El objetivo de la Game Jam es fomentar la innovación, experimentación y el desarrollo de juegos recreativo. La finalidad es impulsar el desarrollo de los videojuegos por docentes y alumnos en San Luis.

#### Metodología de la GAME JAM

- Todos los grupos tendrán la misma información y oportunidad para participar. Utilizarán Scratch\_ para el desarrollo del juego.
- Cada grupo elegirá un tema específico sobre el cual se debe desarrollar el juego y la temática será compartida en la comunidad de aprendizaje antes de iniciar el juego.
- Al final de las 3 Horas, los participantes deben entregar su diseño del video juego (Prototipo), y serán publicados en el foro de la Game Jam para ser vistos por los otros equipos.
- Cada grupo deberá compartir el enlace donde se aloja el juego desarrollado en Scratch

#### Contenidos:

- Herramientas de programación visual Scratch, papel, lápiz, etc.

### Actividades

1. Se trabajara en grupos de no más de 3 participantes/docentes para fomentar la cooperación y el trabajo en equipo para desarrollar un juego.
2. Cada equipo pensará en un nombre para el grupo, se tomarán una selfie y lo registrará en la comunidad de aprendizaje de Docentes Conectados.
3. Cada equipo pensara el diseño de su video juego (Prototipo, beta 1), y lo plasmará en papel y lápiz.
4. Una vez terminado el evento, cada equipo comunicará al resto de los participantes su desarrollo (juego) dentro del foro Game Jam. En el cual se compartirán las experiencias en procura de socializar conocimientos y habilidades adquiridas, y el enlace al desarrollo del juego elaborado en Scratch.

**Evaluación:** Para acreditar esta instancia deben completar las 4 actividades propuestas

### Tiempo estipulado de trabajo:

- Actividad presencial: 3hs. reloj
- Actividad no-presencial: 6hs. Reloj (aproximado)

# LABATTACK: PROPUESTA DE VIDEOJUEGO PARA EL APRENDIZAJE DE NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN MICROBIOLOGÍA

*Gómez Verónica.*

*Almandoz Cristina*

*Dávila M. V*

verogferra@gmail.com, mcalman@unsl.edu.ar, maradab@unsl.edu.ar

FQByF-UNSL

*Viano Hugo J.*

hviano@gmail.com

FCFMyN-UNSL

## Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta de desarrollo de un prototipo de videojuego, LabAttack, para la enseñanza de bioseguridad en cursos de Microbiología. Pretende aportar un recurso motivador para los estudiantes con el que se adquieran los conocimientos teóricos, hábitos y conductas requeridos para un trabajo responsable y seguro en el laboratorio. El entorno de programación utilizado para comenzar el desarrollo del prototipo se denomina Scratch y cuenta con la posibilidad de integración con la plataforma Moodle. LabAttack es un juego de ataque y estrategia. El jugador, tomando el rol de un microorganismo, debe infectar a distintos laboratoristas con distintas particularidades sanitarias, estructurales y de bioseguridad en cada etapa del juego. Se utilizan naipes en cuatro niveles, en concordancia con los niveles de bioseguridad de los laboratorios. La gráfica adulta define su estética, en tanto que su música de ambientación es del género rock

instrumental, con licencia libre. La evaluación de la actividad, de tipo formativa, está planteada para ser realizada tanto durante el transcurso de la misma como así también a lo largo del proceso de aplicación de lo aprendido.

**Palabras clave:** videojuego- bioseguridad- Scratch- enseñanza y aprendizaje

### **Abstract**

Students enrolled in Microbiology courses need to be instructed about biosafety issues as they usually take part in laboratory sessions. In this work, a proposal for the development of a videogame prototype, LabAttack, is presented as a motivating resource for students to acquire the theoretical knowledge, habits and behaviors required for responsible and safe work in the laboratory. The programming environment used for the development process of the prototype is Scratch, mainly because its possibility of integration with the Moodle platform. It is an attack and strategy card game in which players, taking the role of a microorganism, must infect laboratory workers in particular sanitary, structural and biosafety environments at each stage of the game. Cards are designed in four levels, in accordance with laboratory biosafety levels. The adult graphic defines its aesthetics, while its background music is free licensed instrumental rock. The formative assessment takes place both during the activity, and also during the process of applying what was learned.

**Keywords:** videogame- biosafety- Scratch- teaching and learning



## Introducción

Las actividades que se desarrollan en laboratorios presentan normalmente una serie de riesgos asociados, tanto químicos como biológicos. En este sentido, los laboratorios de Microbiología constituyen ambientes con riesgos especiales, ausentes en otros tipos de laboratorios, como el riesgo de contraer enfermedades infecciosas. Este tipo de riesgo no se limita únicamente al laboratorista, ya que potencialmente puede involucrar también a sus compañeros de trabajo, familia, sociedad, animales e incluso al medio ambiente.

Se puede definir como bioseguridad o seguridad biológica al “conjunto de métodos tendientes a minimizar el riesgo asociado al manipuleo de los microorganismos, mediante la protección de operadores, personas del entorno, animales y el medio ambiente. Involucra técnicas de laboratorio, equipos de seguridad y diseño de las instalaciones” (NORMA IRAM 80059, 2000). En todo laboratorio debe realizarse una evaluación de los riesgos presentes y, definir en consecuencia, óptimamente por escrito, “Normas de Seguridad Biológica”. No sólo es necesario un diseño inteligente de las instalaciones y disponer de la tecnología sanitaria adecuada, sino que también dependerá de la responsabilidad con que el laboratorista se ajuste a estas normas para asegurar su propia seguridad, la de sus compañeros y la de su entorno. La profundidad con que el laboratorista conozca esta normativa puede considerarse una piedra angular en Bioseguridad.

La Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (FQByF), de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL), establece incorporar en todas las asignaturas, una primera actividad obligatoria evaluable referida al conocimiento de las Normas de Seguridad e Higiene que se deben respetar en los laboratorios de dicha unidad académica (Facultad de Química, 2008). Esta actividad tiene una doble finalidad, garantizar la seguridad de los alumnos y docentes durante el desarrollo de los cursos, como así también

generar conciencia y responsabilidad respecto de la temática en los futuros profesionales. En este sentido, resulta vital que este aprendizaje sea significativo y duradero, aún más que para el resto de las habilidades y contenidos a desarrollar en los respectivos cursos. No obstante, estas actividades suelen ser sumamente tediosas tanto para alumnos como para docentes, impactando negativamente en la predisposición de los alumnos al aprendizaje, y en consecuencia, dificultando la adquisición de hábitos seguros en las actividades de laboratorio.

El objetivo de este trabajo es proponer un prototipo para el futuro desarrollo de un videojuego, con el fin de ser utilizado como recurso didáctico, a partir del cual los alumnos de Microbiología de la FQByF, puedan incorporar en forma entretenida el contenido de las normas de bioseguridad que deberán respetar durante la cursada. O dicho de otra manera, ludificar la actividad para favorecer la adquisición de conceptos y destrezas específicas de Bioseguridad mediante un aprendizaje activo, significativo y duradero.

### **Aspectos teóricos**

### **Aspectos pedagógicos**

Un videojuego bien diseñado, en el cual estén claros los objetivos, y exista un equilibrio entre las habilidades del jugador y la complejidad del desafío, es un espacio especialmente adecuado para inducir el estado *flow* descrito por Mihály Csíkszentmihályi en la década del 90. Este estado, se caracteriza por una sensación de placer y satisfacción, junto con profunda concentración en la tarea, pérdida de la noción del tiempo y de la autoconciencia, atributos que facilitan enormemente los aprendizajes significativos (Chen, 2007).

En forma general, se ha demostrado que los videojuegos presentan muchos beneficios para los jugadores tales como desarrollar habilidades para la resolución de problemas, la toma de decisiones, la búsqueda de información, la organización, planificación a largo plazo, etc. (López

Raventós, 2016), y el interés que los niños y jóvenes demuestran por las tecnologías digitales, es indiscutible (Esnaola Horacek, 2004).

La utilización de los videojuegos como recurso pedagógico en la educación secundaria y superior, está siendo alentada cada vez más por varias instituciones prestigiosas en todo el mundo, y suponen un cambio en la relación docente-alumno. El profesor se convierte en guía y facilitador de experiencias que posibiliten que los estudiantes puedan, en la interacción con los recursos educativos elaborados, construir significados.

Desde hace prácticamente dos décadas, se discute acerca de la factibilidad de adquirir un aprendizaje completo mediado por el uso de videojuegos en el mundo educativo. Prensky, uno de los referentes en el campo del Aprendizaje Basado en el Juego, destaca el uso de los videojuegos dentro del campo del aprendizaje formal e informal puesto que en él confluyen las necesidades y el estilo de los estudiantes actuales, es motivador porque fundamentalmente es divertido y versátil, adaptable a casi cualquier materia, información o habilidad si se utiliza correctamente (Prensky, 2002).

Cabe destacar además una característica esencial de los videojuegos, esto es, el aprendizaje inmersivo, puesto que ofrecen una combinación de vivencia, toma de decisiones y análisis de las consecuencias y que son muy promisorias en el mundo educativo. Este aprendizaje inmersivo ofrece una interacción con los contenidos única al permitir "sumergirse" en un escenario educativo que conecta con experiencias previas y permite asimilar conceptos de forma más natural.

## **Aspectos microbiológicos**

### **Grupos de riesgo**

Los microorganismos se clasifican en cuatro Grupos de Riesgo. Dicha clasificación se realiza teniendo en cuenta la patogenicidad del microorganismo, el modo de transmisión y la gama de hospedadores del microorganismo. Estos últimos dos factores pueden depender de los niveles

de inmunidad existentes en la población local, la densidad y los movimientos poblacionales, la presencia de vectores apropiados y el nivel de higiene ambiental. También se toma en cuenta la disponibilidad local de medidas preventivas eficaces, entre las que cabe citar la profilaxis mediante la administración de antisueros (inmunización pasiva) o vacunas; las medidas de higiene (higiene de los alimentos y del agua, por ejemplo), y la lucha contra los reservorios animales o los artrópodos vectores. Asimismo, la disponibilidad local de tratamientos eficaces, (como la inmunización pasiva, la vacunación post-exposición y la administración de antimicrobianos, antivíricos y quimioterapia), junto con la posibilidad de que aparezcan cepas farmacorresistentes, son otros aspectos fundamentales que influyen en la determinación del grupo de riesgo. Si bien existen listados orientativos, clasificando los distintos microorganismos por grupo de riesgo, es necesario ajustarlos según la variabilidad en cada geografía de los factores mencionados.

### **Niveles de bioseguridad**

Existen dos clases de barreras de contención: la **contención primaria** consiste en buenas prácticas de laboratorio, equipos de seguridad apropiados, etc.; mientras que la **contención secundaria** incluye el diseño correcto de las instalaciones, la restricción en el acceso, equipos de esterilización, etc.

Los laboratorios son clasificados en función de las barreras de contención puestas en juego en niveles de seguridad: laboratorios básicos (niveles de bioseguridad 1 y 2), laboratorio de contención (nivel de bioseguridad 3) y laboratorio de contención máxima (nivel de bioseguridad 4).

Cada nivel de bioseguridad se relaciona con un grupo de riesgo de microorganismos que se pueden manipular en él, dependiendo de si la

actividad a desarrollar con el microorganismo implica o no multiplicación del mismo.

### **Aspectos tecnológicos**

“Scratch” es un entorno de programación visual que permite la creación de historias interactivas, juegos y animaciones. Además, permite compartirlas con otras personas en la Web.

Esta aplicación puede utilizarse con distintos sistemas operativos y ofrece posibilidades educativas a través de un entorno que intenta mostrar, a personas con poca experiencia, más atractiva y accesible la tarea de programar (Vázquez-Cano y Ferrer-Delgado, 2015).

Como sus características más relevantes se pueden mencionar una interfaz muy sencilla e intuitiva, un entorno colaborativo mediante el cual se pueden compartir proyectos, scripts y personajes en la web, y los programas pueden ser ejecutados directamente sobre un navegador Web. La programación se realiza mediante la unión de bloques gráficos (esto evita errores sintácticos al programar). Se pueden crear todo tipo de proyectos y actividades personalizadas; para lograr estos objetivos los creadores de Scratch han introducido tres principios o características básicas en el diseño de este lenguaje de programación: lenguaje de programación lúdico, significativo y social (Resnick et al., 2009).

Como ventajas de este entorno se pueden resaltar su condición de software libre además de gratuito, la facilidad con la que cualquier persona sin conocimientos informáticos puede aprender a programar, es multilinguaje, está disponible para varios sistemas operativos y es multiplataforma (se puede utilizar con dispositivos digitales móviles: smartphones y tablets).

Por otra parte, en función de ciertas necesidades, Moodle brinda la opción de descargar e instalar plugins o extensiones que agregan funcionalidades a la distribución original. Particularmente, para la integración

con Scratch, está disponible un filtro que permite insertar animaciones en etiquetas, foros y páginas web simplemente creando un enlace al archivo \*.sb de Scratch. Esta característica podría posibilitar la realización de la actividad planificada dentro del ambiente de Aulas Virtuales de la UNSL diseñado sobre Moodle. Sin embargo, esta característica de Moodle no se encuentra instalada en el entorno Aulas Virtuales que se utiliza en la UNSL.

### **Objetivo de la herramienta**

Los alumnos, a través del juego, deberán aprender a reconocer cuáles son los riesgos potenciales de trabajar en el laboratorio y la forma de evitarlos, al tiempo que adquieren actitudes responsables y seguras.

### **Diseño de la herramienta**

#### **Mecánica del juego**

El objetivo del juego consiste en que el jugador, tomando el rol de un microorganismo, consiga infectar a distintos laboratoristas de un laboratorio de Microbiología. Ha sido diseñado como juego de ataque mediante naipes en cuatro diferentes niveles, en concordancia con los niveles de bioseguridad de los laboratorios.

En cada nivel, el jugador debe detectar qué elementos de seguridad tiene el laboratorista, y además, las condiciones estructurales, ambientales y provisión de sistemas de seguridad del laboratorio y a partir de esta evaluación descubrir las debilidades o posibles puntos de ataque. Considerando lo anterior, se plantea la existencia de 4 categorías de naipes, en representación de los diferentes niveles de riesgo, y están categorizados por las distintas cualidades que determinan su nivel de riesgo, medidos de 1 a 5 asteriscos. Al comenzar una partida se reciben 20 naipes (5 por cada nivel de riesgo) y se espera el ingreso del laboratorista (Figura 1).

Luego de realizar la evaluación de los elementos de seguridad y detectar sus falencias, el jugador pone en juego el naipe que considere más

adecuado según la dificultad del nivel de juego. Además, se presentan situaciones inapropiadas en el laboratorio, como presencia de corrientes de aire o ausencia de barreras de contención primarias, que pueden ser aprovechadas como vías de infección por el jugador. La información necesaria para el análisis de cada situación estará convenientemente disponible en la ayuda, visible únicamente cuando el jugador la solicita.

Se avanza en el juego pasando los distintos niveles que se presentan, esto es contaminando al laboratorista. Caso contrario, el jugador pierde “una vida” (de un total de tres) del juego. Llegado el momento en que el jugador pierda sus tres vidas, o no disponga de naipes adecuados para superar el nivel en que se encuentra, pierde el juego y deberá reiniciar.

### **Dinámica del juego**

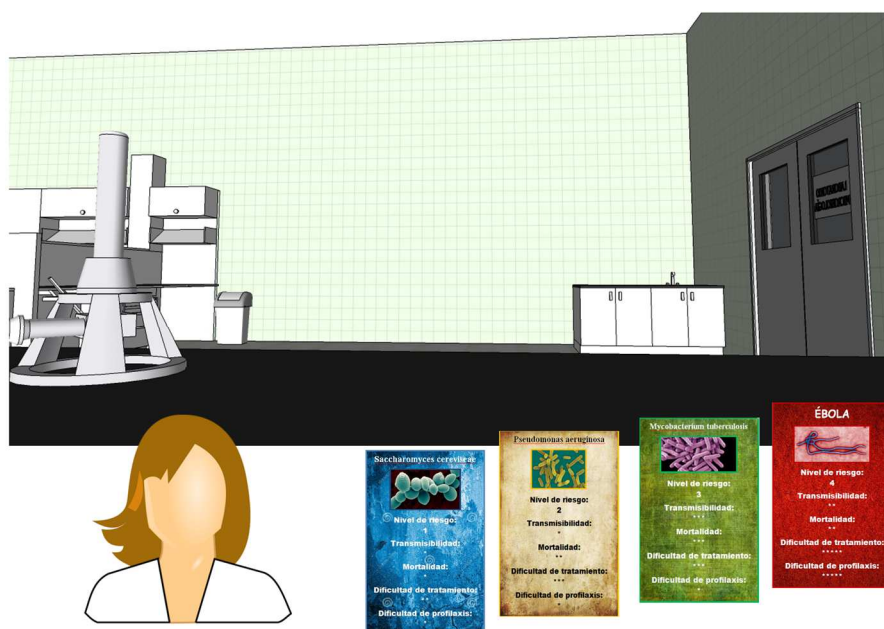
Se puede definir a este videojuego como un juego de estrategia, en el cual se plantea una lógica tal que si se juegan los naipes de mayor nivel de riesgo en los primeros niveles, el jugador se ve imposibilitado para superar los niveles superiores y se ve obligado a reiniciar el juego. Esto conlleva la necesidad de analizar cuál es el naipe “justo” para explotar las vulnerabilidades del adversario. Durante este proceso se asimilan inadvertida pero activamente los principales conceptos de bioseguridad. La toma de decisiones, la administración de recursos y la planificación necesarias para avanzar a través de los niveles del juego, son las que en definitiva posibilitan un aprendizaje verdaderamente significativo.

### **Estética del juego**

La propuesta es lograr una experiencia de juego estimulante y desafiante. Teniendo en cuenta las características de los destinatarios para los que se diseñó este videojuego, se optó por una estética gráfica adulta, pero no excesivamente realista para no correr el riesgo de resultar algo violenta, ya que si bien esta cualidad podría resultar estimulante para algunos de los estudiantes, para otros podría ser una experiencia desagradable, interfiriendo

con el objetivo de aprendizaje (Figura 1). Este aspecto del diseño resultó particularmente difícil, debido a que no existen imágenes disponibles (cualquiera sea su licencia) que ilustren el “punto de vista” del microorganismo.

En cuanto a la música de ambientación, se optó por el género rock instrumental, con licencia libre, ya que al resultar familiar al grupo etario destinatario evitamos que resulte molesto como fondo a lo largo de la partida. Por otra parte es un estilo musical que puede fortalecer la percepción de estimulante que se pretende para el juego.



**Figura 1:** Ejemplo de impresión de pantalla de inicio (Fuente: elaboración propia)

## Aplicación de la herramienta

Esta herramienta formaría parte de la primera actividad obligatoria evaluable para los alumnos de la carrera de Farmacia de la UNSL, que cursen la materia “Microbiología General y Farmacéutica”.

La actividad consistiría, en principio, en jugar en forma individual, con una duración variable, hasta que la mayoría de los alumnos haya logrado un



avance significativo en el mismo y/o se perciba en ellos un descenso de interés. De forma reflexiva y razonada los jugadores irían resolviendo los problemas y desafíos que plantea el juego. Por otro lado, esta actividad lúdica supone, de una manera muy motivadora, la internalización de conductas adecuadas en el trabajo de un laboratorio microbiológico, solidarias con sus compañeros y con el grupo de relación.

Luego, ya en forma grupal, se incentivaría un diálogo de carácter metacognitivo entre docente y alumnos, con múltiples objetivos: concienciar el aprendizaje realizado, trasladar los conceptos aprendidos desde el rol de "ataque", hacia el rol de "defensa" que efectivamente tendrán los alumnos a lo largo de la cursada y su actuación profesional, y esquematizar e interrelacionar los conceptos descubiertos para favorecer el ordenamiento de los mismos y su vinculación con la estructura cognitiva previa de los alumnos.

Por último se les entregaría un texto formal sobre el tema, como vehículo para la incorporación de la terminología técnica correspondiente, y como material de referencia a futuro.

### **Evaluación del aprendizaje**

Cristóbal Cobo realiza un análisis de las nuevas formas de evaluar en contextos de propuestas innovadoras de enseñanza-aprendizaje a través de siete vectores-guías, entre los que resaltamos: "en vez de valorar lo que mides, mejor mide lo que valoras", "...lo que cuenta es cómo aplicas lo aprendido", y "el error como una buena solución: retroalimentación positiva y reforzamiento" (Cobo, 2016).

Por lo antedicho y teniendo en cuenta que se valora la adquisición de hábitos seguros dentro del laboratorio, se formula una evaluación de la actividad de tipo formativa y no acreditativa en dos etapas. La primera consistiría en el diálogo grupal ya mencionado, propendiente a la concienciación y ordenamiento del aprendizaje realizado. En una segunda etapa que coincide con toda la extensión de la cursada de la asignatura, los

estudiantes serían acompañados y evaluados en la aplicación de lo aprendido, generando intervenciones inmediatas con retroalimentación positiva, logrando así el ajuste y personalización de la ayuda pedagógica.

### **Instrumento de evaluación de la herramienta**

Se realizará una encuesta anónima luego de finalizada la actividad como forma de evaluar la experiencia de juego de los estudiantes, pudiendo conocer en qué grado la misma resultó estimulante, entretenida y desafiante. Un modelo de la misma puede encontrarse en: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdtmxKKVTMn-079LffQ-6yTjFGydLkReA4xzJHBSik\\_dBIJRQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdtmxKKVTMn-079LffQ-6yTjFGydLkReA4xzJHBSik_dBIJRQ/viewform)

### **Conclusiones**

En el presente trabajo se propone el diseño de un prototipo de videojuego: LabAttack, con el objetivo de utilizarse en los cursos de Microbiología de la Facultad de Química Bioquímica y Farmacia (UNSL). Teniendo en cuenta sus potencialidades y características de software libre, se escogió el entorno de programación Scratch. Finalmente, se desarrolló un modelo de prototipo del juego a través del cual, los alumnos podrán reconocer cuáles son los diferentes niveles de bioseguridad y sus riesgos potenciales para el trabajo dentro del laboratorio microbiológico y la forma de evitarlos, adquiriendo actitudes responsables y seguras.

Como perspectiva futura se pretende desarrollar el juego a partir del prototipo diseñado y llevarlo a la práctica, como así también evaluar el impacto en la asimilación de las habilidades propuestas. Por otra parte, se pretende que la versión final del juego, quede disponible y accesible a través de la Web teniendo en cuenta que Scratch posibilita esta opción. También se pretende proponer la instalación del plugin para Scratch en el entorno *Aulas Virtuales* para poder integrar el juego en un Aula Virtual de Moodle. En la actualidad, dicho plugin no se encuentra instalado.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Arq. Ernesto Paganini por su desinteresado aporte en el desarrollo gráfico del juego.

## Bibliografía

- Cobo, C. (2016). *La innovación pendiente. Reflexiones (y Provocaciones) sobre Educación, Tecnología y Conocimiento*. Penguin Random House Grupo Editorial Uruguay.
- Chen, J. (2007). Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM*, 50(4), 31–34.
- Esnaola Horacek, G. A. (2004). *La construcción de la identidad social a través de los videojuegos: un estudio del Aprendizaje en el contexto institucional de la Escuela*. Universitat de Valencia.
- López Raventós, C. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. *Apertura*, 8(1), 136–151.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67.
- Vázquez-Cano, E., & Ferrer-Delgado, D. (2015). La creación de videojuegos con Scratch en Educación Secundaria. *Communication Papers*, 4(6), 63–73.

## Webgrafía

IRAM (2000). Clasificación de microorganismos infectantes por grupo de riesgo para humanos y animales, y su relación con los niveles de bioseguridad según la actividad desarrollada. Principios generales.

Disponible en:  
[http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/norma\\_80059.pdf](http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/norma_80059.pdf)

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis (2008). Resolución 156/08. Disponible en:  
[http://digesto.unsl.edu.ar/wrapper.php?op=201106/20110630081334\\_21328.pdf](http://digesto.unsl.edu.ar/wrapper.php?op=201106/20110630081334_21328.pdf)

Prensky, M. (2002). What kids learn that's positive from playing video games. Disponible en: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20What%20Kids%20Learn%20That%20POSITIVE%20From%20Playing%20Video%20Games.pdf>

# LA EDUCACIÓN VIRTUAL: PROCESO DE APROPIACIÓN EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE VILLA MERCEDES

*Torres, Silvia Vanesa*

*Ledesma Alberto*

[svtorres@unvime.edu.ar](mailto:svtorres@unvime.edu.ar) - [aaedesma@unvime.edu.ar](mailto:aaedesma@unvime.edu.ar)

Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNViMe), Argentina

## Resumen

La apropiación de las TIC en los diferentes niveles educativos genera la expectativa que mediante su incorporación se logren procesos de enseñanza y aprendizaje más significativos. No obstante, advertimos que las TIC no tienen efectos milagrosos sobre el aprendizaje, ni generan automáticamente innovación educativa. Son el método o estrategia didáctica, junto con la planificación que realizan los docentes las que promueven un tipo u otro de aprendizaje. El siguiente artículo relata la propuesta de capacitación para los docentes de la Universidad Nacional de Villa Mercedes, San Luis Argentina, así como la experiencia de incorporar un sistema de gestión de aprendizaje que promueva la educación virtual como apoyatura para la práctica docente. La universidad cuenta un gran porcentaje de docentes, profesionales de variadas disciplinas sin formación en la utilización pedagógica de las TIC. La misión de esta Universidad es llegar a toda la comunidad y zonas de influencia. Por ello, desde el proyecto de fomentación N° 40216 "Prácticas docentes a través de las herramientas informáticas" se brinda capacitación a los docentes sobre las potencialidades didáctico/pedagógicas de las herramientas informáticas.

**Palabras claves:** Universidad -Capacitación Docente - TIC

## Abstract

The appropriation of TIC (information technologies and communication) in the different educational levels generates the expectation that by means of their incorporation, more significant teaching and learning processes will be achieved. However, we warn that TIC do not have miraculous effects on learning, nor automatically generate educational innovation. They are the didactic method or strategy, together with the planning carried out by teachers that promote one type or another of learning. The following article relates the training proposal for teachers of the National University of Villa Mercedes, San Luis Argentina. As well as, the experience of incorporating a learning management system that promotes virtual education as a support for teaching practice. The university has a large percentage of teachers, professionals from various disciplines without training in the pedagogical use of TIC. The mission of this University is to reach the entire community and areas of influence. For this reason, from the project No. 40216 "*Teaching practices through computer tools*", teachers are given training on the didactic / pedagogical potential of computer tools.

**Keywords:** University - Teacher Training - TIC

## Introducción

Partiendo de las palabras de Torres (2017): "Las TIC pueden ser dinamizadoras de las prácticas docentes tradicionales para favorecer la expansión del conocimiento", coincidimos que la sinergia que se genera entre lo pedagógico y lo tecnológico propicia espacio de reflexión en relación a nuestras concepciones de aprender y del enseñar.

El uso de las TIC como apoyo en el aula por parte de los educadores nos remite a considerar que, por su parte, (Pere Marquès Graells, 2008) explica que: "... el papel de los formadores no es tanto "enseñar" (explicar-examinar) unos conocimientos que tendrán una vigencia limitada y estarán siempre accesibles, como ayudar a los estudiantes a "aprender a aprender" de manera autónoma en esta cultura del cambio y promover su desarrollo cognitivo y personal mediante actividades críticas y aplicativas que, aprovechando la inmensa información disponible y las potentes herramientas TIC, tengan en cuenta sus características (formación centrada en el alumno) y les exijan un procesamiento activo e interdisciplinario de la información para que construyan su propio conocimiento y no se limiten a realizar una simple recepción pasiva-memorización de la información...".

Cuando hablamos en particular de educación virtual tenemos que abordar la utilización de herramientas informáticas como los sistemas de gestión de aprendizaje (SGA), también denominadas plataformas virtuales. Estos sistemas son aplicaciones informáticas desarrolladas en un lenguaje de programación específico que funciona con internet, conformado por "módulos", disponible a los usuarios, acorde a su rol en el proceso educativo, en general: estudiante, profesor o tutor; además del rol de administrador encargado de los aspectos técnicos del ambiente, haciendo posible los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Estos sistemas pueden ser desarrollados bajo dos concepciones, conocidas como plataformas comerciales y plataformas de uso libre. Las plataformas comerciales son desarrolladas por una empresa de software

como un producto comercial. Las plataformas de uso libre también denominadas “Open Source”, son plataformas de código abierto y libre acceso, los módulos que integran estos tipos de plataformas pueden ser modificados, pudiendo compartir esas modificaciones con la comunidad “open source”.

Estas plataformas virtuales permiten la comunicación de manera sincrónica y asincrónica, las cuales propician el aprendizaje individual y colaborativo. Además, están conformadas por distintos tipos de herramientas, agrupadas según sus características principales en: herramientas de comunicación, herramientas de colaboración, herramientas de evaluación, herramientas de edición de material.

Existen proyectos que fundamentan el potencial de la incorporación de las tecnologías de la Información y la comunicación en la práctica educativa. A modo de ejemplo, el proyecto Iberoamericano Metas Educativas 2021 hace mención a incrementar la motivación de los alumnos y lograr que un mayor número de jóvenes con alto riesgo de abandono se mantenga en las aulas durante más tiempo. Para el logro de estos objetivos, la incorporación innovadora de las TIC en la enseñanza es una estrategia que debe reforzarse.

La UNViMe opta por utilizar el SGA conocido como Moodle. Que es un software diseñado para ayudar a los educadores a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales. Tales sistemas de aprendizaje en línea son algunas veces llamados VLEs (Virtual Learning Environments) o entornos virtuales de aprendizaje.

La palabra Moodle originalmente es un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular).

## **Potencial de las TIC**

Las TIC tienen un papel fundamental en la construcción diaria de nuestra sociedad. Se vive en una sociedad rodeados de dispositivos tecnológicos tales como: la radio, el teléfono, la Tablet, la televisión, los medios de transporte,



etc., que resultan imprescindibles para la vida cotidiana. Está más que claro que los avances tecnológicos no se detienen y aparecen en su gran mayoría para facilitar nuestra tarea diaria, tales como: quehaceres domésticos, ubicación geográfica, comunicación en general, etc. A pesar de la diversidad de uso que existe de los dispositivos tecnológicos, genera en el público en general, usuario o no de estos dispositivos, un cierto grado de incertidumbre, que se desvanece en muchos casos al tomar contacto con ellos.

La integración de estas tecnologías en las escuelas comienza a ser un tema muy estudiado, según Macau (2004) a comienzos y mediados de los ochenta, inician las bases de lo que más tarde conoceríamos como el internet o World Wide Web que se desarrollaría totalmente en la década de los años 90 como el internet o red mundial de información. El internet acelera la comunicación y el flujo de la información por lo que el término nuevas tecnologías se transformaría en Tecnologías de la información y la comunicación.

A partir de este referente histórico de la llegada de las TIC a las instituciones educativas, se desarrollan investigaciones que brindan nuevos conocimientos sobre el campo. Dichas investigaciones son llevadas a cabo por organizaciones y personas que persiguen sus intereses. Actualmente, la educación enfrenta múltiples desafíos, uno de ellos es dar respuesta a los constantes cambios económicos, sociales y culturales que se dan hacia el interior de la sociedad.

La posibilidad del acceso universal a la educación, el aprendizaje de calidad con igualdad, la formación profesional de los educadores y una eficacia en el sistema educativo se da por el uso de las TIC en el ámbito educativo. Generando muchas expectativas con respecto a estas posibilidades tanto en los docentes como en los alumnos. Según Cabero (1999) la discusión en torno a la llegada o incorporación de las TIC debe dirigirse hacia el cómo mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje y como usarlas e integrarlas para que lo educativo trascienda lo tecnológico. Con la presencia de las TIC el énfasis se traslada desde la enseñanza hacia el

aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los alumnos y profesores. En procesos de formación apoyados por las TIC el alumno se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso Salinas (2004). Cambia la forma de interactuar con sus alumnos, de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje.

Según Area (2005) afirma que la demanda por incorporación de infraestructura tecnológica y formación de docentes no para de crecer. El aumento considerable en la dotación de estas tecnologías a nivel mundial nos ha puesto a pensar en cómo utilizarlas de manera que aprovechemos su potencialidad en el ámbito educativo. Las tecnologías de la información y la comunicación deben producir beneficios y ventajas en las actividades humanas asegurándonos de que al usarse nos brinden un desempeño superior.

Las TIC elevan la motivación de los alumnos en aquellos ambientes tradicionales de aprendizaje, tienen el poder de llegar a múltiples usuarios de diversas condiciones sociales, culturales, etc. Su incorporación a la educación frecuentemente es anunciada y justificada con el argumento de que su potencial puede contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Barrio, Alvares, Galisteo, Gálvez y Barrio (2007). Resulta complicado definir relaciones causales sólidas e interpretables entre las TIC y la optimización del acto educativo dada la consideración compleja del contexto por cuanto en éste intervienen muchos factores.

Un concepto tan importante como el aprendizaje colaborativo surge de la integración de las TIC al proceso educativo, dado el soporte que proporciona para optimizar su intervención y generar verdaderos ambientes de aprendizaje que promuevan el desarrollo integral de los estudiantes. María Eugenia Calzadilla (2002) comenta que las tecnologías apoyan el trabajo colaborativo, en la construcción de comprensión y aprendizaje. Para ello, se debe partir de la creación de grupos pequeños aproximadamente entre dos y cuatro estudiantes y una vez concluida la presencialidad, el trabajo en equipo

puede verse extendido a través de los diferentes recursos tecnológicos como plataformas virtuales, el correo, chat y foros generando la posibilidad de nuevas interacciones.

Calzadilla (2002) plantea desde lo pedagógico un conjunto de ventajas de la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje autónomo y colaborativo, las cuales son:

- a) Motiva la comunicación interpersonal, la cual es una de las bases fundamentales dentro de los entornos de aprendizaje con TIC, generando el intercambio de información, el diálogo y discusión entre todas las personas participantes.
- b) Facilitan el trabajo colaborativo, permitiendo que los estudiantes compartan información, trabajen con documentos conjuntos y faciliten la solución de problemas y toma de decisiones.
- c) Seguimiento del progreso del grupo, a nivel individual y colectivo, esta información puede venir a través de los resultados de ejercicios y trabajos, test de autoevaluación y coevaluación, estadística de los itinerarios seguidos en los materiales de aprendizaje, participación de los educandos a través de herramientas de comunicación, etc.
- d) Acceso a información y contenidos de aprendizaje, las bases de datos en línea o bibliográficas, sistemas de información orientados al objeto, enciclopedias, libros electrónicos, etc.
- e) La Gestión y administración de los estudiantes, facilita acceder a toda la información vinculada con el historial académico del estudiante e información adicional, que le pueda ser útil al docente en un momento dado, para la integración de grupos o para facilitar su desarrollo y consolidación.
- f) Creación de ejercicios de evaluación, o autoevaluación: El docente conoce el nivel de logro y reconstruye la experiencia acorde al ritmo y nivel suyo y del estudiante a quien se le ofrece retroalimentación sobre el nivel de desempeño.

Asumiendo que la contribución de las TIC a los procesos no depende tanto de sus potencialidades, sino en gran parte de las estrategias que se utilicen como así también la adaptación al contexto y las características de los estudiantes (Cabero, 2006).

En los últimos años la práctica docente de las entidades educativas universitarias ha experimentado un vertiginoso progreso en el uso de los recursos de apoyo y es así como se ha podido observar una inclusión de herramientas sustentadas en las TIC. En consecuencia, en la actualidad podemos observar que se ha pasado del material impreso al material digitalizado, y de la búsqueda y consulta en libros a la navegación en Internet. A partir de lo antes dicho, es significativo que toda la comunidad educativa de la UNViMe pueda acceder a las posibilidades que brindan las TIC, más específicamente las plataformas virtuales.

## Contexto académico

La Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNViMe) se crea por Ley Nro. 26.542 del 11 de noviembre de 2009, promulgada de hecho el 3 de diciembre de 2009. La misma consta de 5 escuelas: de Ingeniería, de Ciencias de la Salud, de Gestión de Empresas y Economía, de Ciencias Ambientales y Biotecnología y por último la Escuela de Ciencias Sociales y Educación. Con un total de 19 carreras, 11 de grado y 8 de pregrado, que se dictan en la ciudad de Villa Mercedes y la sede de Justo Daract.

La universidad en cuanto a la actividad docente, dentro del Régimen de carrera docente (Resolución 73/2012) plantea diferentes perfiles, a continuación, se detallan:

- a) **Perfil de docencia:** el docente se concentra prioritariamente en el dictado de clases, planificación, ejecución y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- b) **Perfil de docencia e Investigación:** el docente además de desempeño de las tareas de enseñanza incluye la participación regular en

actividades sistemáticas y programadas de investigación y desarrollo e innovación tecnológica acreditadas por la universidad.

c) **Perfil de docencia y vinculación:** el docente además de desempeño de las tareas de enseñanza incluye la participación regular en actividades sistemáticas y programadas de extensión, vinculación y servicios acreditadas por la universidad.

d) **Perfil de docencia y desarrollo profesional:** el docente además de desempeño de las tareas de enseñanza incluye el ejercicio profesional en el campo disciplinar de referencia.

La conformación de la planta docentes de la UNViMe presenta en gran medida el perfil 4.

En la UNViMe en el año 2014, se llevó a cabo el proyecto Campus Virtual, donde se instaló y utilizó estos sistemas. Entre los primeros pasos estuvo la instalación del SGA Moodle, como así también el gestor de base de datos, y todos los procedimientos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Tiene la particularidad de que la base de datos está relacionada directamente con la base de datos del Sistema SIU guaraní que utiliza la universidad. La base de datos contiene toda la información académica de la universidad, en particular la vinculación se da para extraer los espacios curriculares por carrera y los docentes asignados a los espacios. El estudiante que realice la inscripción para cursar al espacio curricular por SIU guaraní, automáticamente tendrá acceso al material que el docente cargue en el Campus Virtual. A continuación, se muestra en la Figura 1 la imagen del sitio web del campus virtual (<http://campusvirtual.unvime.edu.ar/aulas/>).

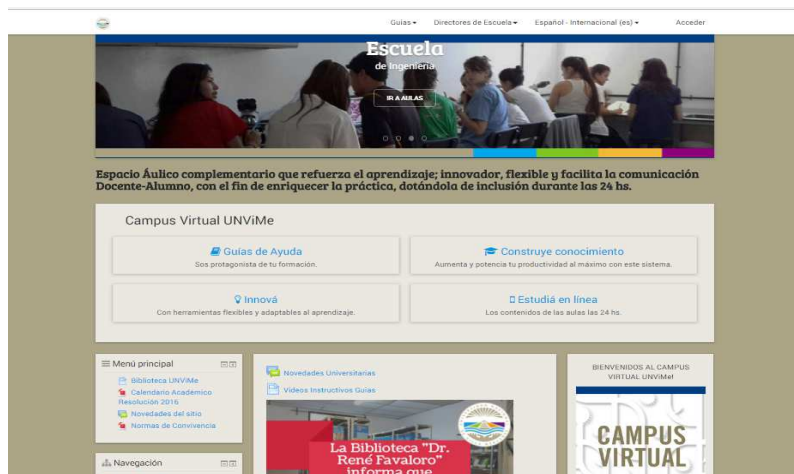


Figura 1: Imagen del sitio web del campus virtual (Fuente: elaboración propia)

En consecuencia, de todo lo planteado y como fortalecimiento para el crecimiento de la UNViMe, desde el año 2014 se emprendió un proyecto para la utilización de plataformas virtuales. Entre los objetivos del uso de la misma, se centró en la capacitación docente.

Actualmente hay alrededor de 300 docentes, con diferentes dedicaciones (Figura 2). Sobresaliendo en su mayoría la dedicación simple, lo que indica que el tiempo del que mayormente se dispone para trabajar en la universidad es solo de 10 hs.

### DOCENTES POR DEDICACIÓN

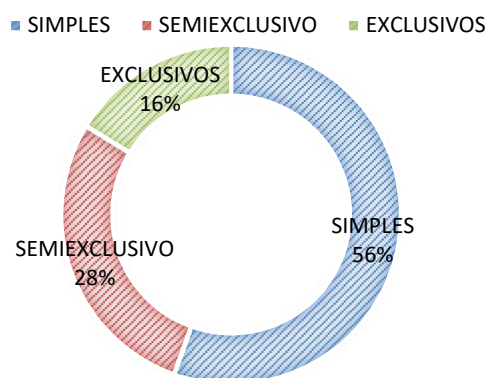


Figura 2: Porcentaje de docentes por dedicación (Fuente: elaboración propia)

A continuación la imagen (Figura 3) muestra que el perfil de los docentes, se enmarca en su mayoría, como Docencia y desarrollo profesional

(Perfil 4, antes mencionado). Entendiendo que los profesionales que se dedican a su área (trabajo en la industria, hospitales, consultorios, particulares, etc.), es la primera vez que dan clases en el ámbito universitario, o cuentan con poca experiencia docente. Un 29% son Arquitectos, médicos, Bioquímicos, Farmacéuticos; un 27% son Licenciados en Kinesiología, Enfermería, Obstetricia, etc.; 40% son Ingenieros Químicos, Electrónicos, Industriales, en Sistemas, etc.; 4% posee título de Magister o Doctor.



Figura 3: Cantidad de docentes por perfil (Fuente: elaboración propia)

Teniendo en cuenta estos gráficos es que surge la necesidad por parte de los docentes de apropiarse de herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A partir de una encuesta relacionada a la preferencia de capacitación que la Universidad debería brindar a sus docentes, se obtuvieron datos (Figura 4) que al ser analizados indican que los docentes solicitan la capacitación en plataformas virtuales, seguido de la importancia del abordaje de las herramientas web2.0. Como así también ofrecer Maestrías y/o especializaciones y otras carreras a nivel general vinculadas a la formación disciplinar.

Tomando como base los resultados obtenidos, se empezó a trabajar a fin de concretar cursos de capacitación convocando especialistas en las diferentes temáticas.

### CAPACITACIÓN

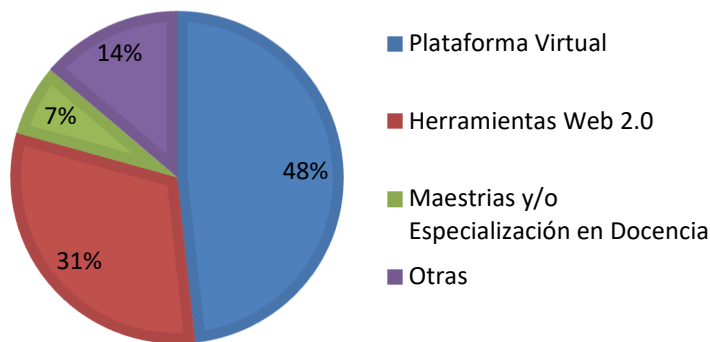


Figura 4: Necesidades de capacitación (Fuente: Elaboración propia)

### Propuesta de capacitación

La Educación Virtual, es una modalidad revolucionaria al proponer procesos de formación fortalecidos por Internet, y se visualiza como la forma de capacitación predominante en el futuro. Estos sistemas de gestión de aprendizajes han potenciado la educación. Es por ello que hoy en día está ocupando un lugar cada vez más destacado y reconocido dentro de las instituciones educativas de nivel superior.

La incorporación de las plataformas virtuales en el sistema educativo universitario permite que los alumnos puedan tener acceso a los materiales educativos, sin necesidad de hallarse físicamente en el mismo espacio y al mismo tiempo, tal cual lo exige la clase presencial. Así mismo, permiten la interacción de los profesores con sus alumnos a través de los diferentes recursos sincrónicos y asincrónicos.

Se propuso dictar un curso que permita a los docentes apropiarse de este medio. Una de las principales características de Moodle, en la UNViMe, es que está hecho en base a la pedagogía social constructivista, donde la



comunicación tiene un espacio relevante en el camino de la construcción del conocimiento. Siendo el objetivo generar una experiencia de aprendizaje enriquecedora.

Muchos son los usos que puede darle un docente a un aula, desde uno básico y específico, hasta uno avanzado, con tareas y actividades de calificaciones, videos, presentaciones y trabajo colaborativo por grupos, etc. Se proporcionan herramientas flexibles para soportar tanto el aprendizaje en línea (blendedlearning) como los cursos 100% en línea.

El aula virtual Moodle tiene muchísimas aplicaciones didácticas y fomenta el uso de las TIC en toda la Comunidad Educativa. Además, es una plataforma abierta y gratuita de la que tanto docentes como alumnos pueden beneficiarse.

Los objetivos que se propusieron en la capacitación fueron: conocer las potencialidades didácticas de los sistemas de gestión de aprendizajes, sus aplicaciones, su utilidad y sus limitaciones. Diseño de actividades educativas virtuales en una plataforma virtual. Promover el uso de estos ambientes virtuales como apoyo a las clases presenciales en el ámbito de educación superior. Analizar el rol del docente en los sistemas de gestión de aprendizajes. Generará espacios de aprendizaje, comunicación y socialización.

Los Contenidos mínimos abordados fueron los siguientes: Introducción a los Sistemas de gestión de aprendizajes. El Aula extendida como potenciadora de la clase presencial. Estrategia de Diseño de Cursos virtuales. Propuestas educativas mediadas por SGA. Generar espacios de aprendizaje, comunicación y socialización. El rol del docente al utilizar aulas virtuales. La evaluación y autoevaluación. Análisis de las buenas prácticas en los SGA.

La Metodología abordada en el curso de capacitación consistió en seis encuentros presenciales, con instancias virtuales. Los Criterios de Evaluación propuestos fueron la participación activa en el aula virtual, con una ponderación del 30%, aprobación de los trabajos individuales y colaborativos

con una ponderación del 30% y el trabajo final individual del curso con una ponderación del 40%.

## Conclusiones

Las TIC se están haciendo más cotidianas y el proceso de integración es exponencial en todos los campos, provocando cambios cada vez más significativos en las formas de enseñanza y de aprendizaje.

Dentro de estos cambios se encuentra la utilización de las plataformas virtuales en la enseñanza, ofreciendo una educación personalizada, seguimiento continuo de los progresos del alumno, optimizando los procesos de enseñanza aprendizaje; así también esta tecnología al facilitar el aprendizaje cooperativo entre estudiantes; también permite el trabajo cooperativo entre los docentes de un área determinada, de la misma institución y con otras.

Al hacer uso de las plataformas virtuales y otras tecnologías, esto permite que el rol del docente cambie; al aplicar una nueva forma de enseñanza, reestructurar sus metodologías didácticas, planificar actividades para el logro de competencias a través del trabajo cooperativo y colaborativo, diseño de evaluación, diseñar el proceso instructivo (selección de contenidos, secuenciación y estructuración del entorno de aprendizaje), orientar a los alumnos en el uso de la base de la información y conocimiento, asesorar y gestionar el ambiente de aprendizaje.

Así, los alumnos teniendo acceso a los diferentes materiales, recursos y fuentes de información, construyen su propio conocimiento de forma autónoma, en función de sus destrezas, conocimientos e intereses.

En el 2018 y 2019 se pretende continuar con las capacitaciones para llegar a todos los docentes de la Universidad.

## Bibliografía

- Atkins D., Brown J., Hammond A. (2007). A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement: Achievements, Challenges, and New Opportunities consultado el 6 de junio de 2013, disponible en: <http://www.hewlett.org/uploads/files/ReviewoftheOERMovement.pdf>
- Chiarani M., Pianucci I., Leguizamón G. (2006). Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Carreras Informáticas. Publicado en el WICC. Morón Disponible en CD.
- Degollado Rocio Y. C., Niño Franci L. G. (2010). Construcción de blogs educativos y uso de REA para promover el aprendizaje colaborativo: experiencia Colombia y México. Educativos Abiertos en Ambientes Enriquecidos con Tecnología: Innovación en la Práctica Educativa. Coordinadores: María Soledad Montoya, José Vladimir Aguilar. México, ISBN 978-607-501-022-9. Página 543 - 557. Consultado el 10 de febrero de 2013. Disponible en <http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/566/8/ebook>
- Hernández S., Fernández C., Baptista L. (2007). Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. McGraw-Hill Interamericana, México. ISBN: 970-10-5753-8.
- Esteve, F. y Gisbert, M. (2013). Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. Consultado el 25 de febrero de 2014 en: [https://www.academia.edu/5576410/La\\_competencia\\_digital\\_en\\_la\\_educacion\\_superior\\_instrumentos\\_de\\_evaluacion\\_y\\_nuevos\\_entornos](https://www.academia.edu/5576410/La_competencia_digital_en_la_educacion_superior_instrumentos_de_evaluacion_y_nuevos_entornos)
- Pere Marquès Graells, (2008). Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. Consultado el 15 de diciembre de 2012. Disponible en <http://peremarques.pangea.org>
- Ramírez R., Lozano F., Ramírez S. (2010). Apropiación tecnológica de profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. Revista Mexicana de Investigación Educativa, Vol. 15,

Num. 45, PP. 487-513. Consultado el 10 de junio de 2013. Disponible en:  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v15n45/v15n45a7.pdf>

Ramirez Montoya M.S., Burgos Aguilar J.V. (2012). Movimiento Educativo Abierto: Acceso, colaboración y movilización de recursos educativos abiertos. Consultado el 21 de julio de 2013. Disponible en <http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/564/10/ebook.pdf>

Stallman, R. M. (2013). Software libre. Free software foundation. Consultado el 20 de junio del 2013. Disponible en <http://www.fsf.org/>

Torres S. (2017). Transmisiones sincrónicas: alternativas de intercambio académico y movilidad internacional. Capítulo IV en Formas en el horizonte digital. Compilado por Collebechi M. E. y Garabotto F. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en [http://libros.uvq.edu.ar/assets/formar\\_en\\_el\\_horizonte\\_digital\\_-\\_collebechi\\_gobato.pdf](http://libros.uvq.edu.ar/assets/formar_en_el_horizonte_digital_-_collebechi_gobato.pdf)

Universidad Nacional de Villa Mercedes,  
<http://www.UNViMe.edu.ar/UNViMe/secciones/reglamentacion>

## CONVERSACIONES

*Dr. Fernando Suvire*

fsuvire@unsl.edu.ar

FQByF - UNSL

En esta oportunidad, conversamos con el Profesor Dr. Fernando Suvire, docente de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la UNSL, que actualmente se desempeña como profesor titular de la asignatura Química General II, que se dicta para siete carreras de esa facultad.

De su formación de grado se cuentan tres títulos universitarios, como Profesor de Química, Farmacéutico y Lic. en Bioquímica, los dos últimos con diploma de honor y cuenta en formación de posgrado con la Maestría en Ciencias Químico-Farmacéutica y el Doctorado en Bioquímica. Colabora activamente con grupos de investigación científica, habiendo publicado más de medio centenar de comunicaciones en revistas internacionales, siendo su campo de actividad la Química Computacional y el Modelado Molecular, principalmente orientado a los estudios de relación estructura actividad de compuestos de interés en la Química Medicinal y el diseño de fármacos.

Si bien el profesor no pertenece a CONICET, representa a la universidad en el consejo directivo del IMIBIO, uno de los cinco institutos de investigación locales. De los cursos que imparte tanto en universidades nacionales como en el exterior (Ecuador y México) rescataremos los relacionados con el ámbito educacional que comprenden la divulgación de métodos de simulación para el mejoramiento de la enseñanza de ciencias experimentales, simulación computacional de experiencias prácticas del campo de la biología y fisiología humana y el empleo de laboratorios virtuales en la enseñanza de la química.

## **¿Cuál es su visión en relación con la utilización de las computadoras en el ámbito educativo?**

Sin duda la aparición de las computadoras personales desde mediados de los noventa ha modificado la forma de comunicarnos y de obtener información y esto ha impactado en la educación hasta el punto de que en este tiempo es una de las áreas que se está transformando profundamente.

Así es que, si nos trasladamos a nuestro entorno próximo, el ambiente universitario, podemos establecer al menos tres niveles significativos para analizar este impacto, los docentes, los estudiantes y la tecnología en sí.

En cuanto a los docentes, observamos una dispar incorporación de los recursos informáticos a la docencia regular, aunque afortunadamente año tras año se observan nuevas cohortes de docentes capacitándose en las nuevas tecnologías que la UNSL pone a su disposición. No obstante, es aquí donde aparece uno de los desafíos importantes a superar; porque una cosa es entender la herramienta y otra es dominarla. Tomemos por ejemplo el uso de plataformas de aprendizaje, a medida que se avanza, el docente adquiere las habilidades para subir contenidos de distintos tipos, desde textos, imágenes, video, medios interactivos, etc. Y tan pronto como lo consigue se da cuenta de otro conjunto de habilidades que el sitio necesita para manifestar todo su potencial, entre ello podemos citar, el estilo, el diseño instruccional, el curado de los contenidos, etc. Muchas de estas acciones puede que superen al docente y deban ser más bien de preocupación institucional, algunas se podrán cubrir con más capacitación, pero otras deberían estar a cargo de profesionales debidamente capacitados. Entonces aparecen las necesidades de nuevas áreas estructurales, sobre todo si la institución busca adaptarse a las nuevas realidades contemporáneas, como por ejemplo la educación a distancia, tanto sincrónica como asincrónica.

El conocimiento ya ha trascendido a las aulas y es necesario impartirlo de otras maneras, pero en ellas siempre hace falta el profesor que humanice el aprendizaje y acompañe en la transformación de la información en formación, con un adecuado andamiaje de conocimiento mediado necesariamente por la tecnología.

En cuanto a los estudiantes, no dudamos que las generaciones que transitan los cursos de nuestras carreras son ya de hecho nativos digitales, sin embargo, esta fuerte interrelación con los dispositivos móviles genera ciertas características particulares, donde algunas de ellas deben ser analizadas.

Hemos observado que más allá de algunos programas de interacción social suele ser limitado en general el conocimiento de las herramientas informáticas y a consecuencia de ello, cuando tienen que introducirse en otro entorno, por ejemplo un aula virtual, se dirigen solo a lo estrictamente necesario, (el pdf con los apuntes de la clase, etc.) desaprovechando el resto del contenido disponible en la misma aula (video incrustado, ejercicios interactivos, etc.). Esto, sumado a otras características generacionales como una reducida experiencia de vida, expectativa de argumentos y exposiciones lineales, baja tolerancia al fracaso, etc. Contribuyen a que la experiencia de aprendizaje, sobre todo en los primeros años no sea lo suficiente transformadora como podría esperarse si se tiene en cuenta la mayor disponibilidad y calidad de recursos educativos con que cuentan.

En la perspectiva de la tecnología siempre cambiante, hemos observado lo siguiente, hace unos años atrás (entre cinco a siete años) no todos los alumnos disponían un acceso eficiente a internet que nos permitiese trabajar sin reparos con aulas virtuales como apoyo asincrónico de los materiales del curso, esta tendencia se fue modificando y ya sea por las obras de infraestructura realizadas en el campus universitario y por ampliación de servicios domiciliarios particulares, se ha conseguido completo acceso y con

ello el uso cada vez más frecuente de herramientas de aprendizaje informatizadas.

Por otro lado, se observó también hace unos años que los estudiantes concurrían a clase con sus notebooks, las cuales dejaron paso a la presencia de tablets y hoy en día se observa que en su mayoría la han reemplazado por los smartphones, esto conlleva a la pregunta si las herramientas que utilizamos como colaboradoras en los procesos educativos son completamente compatibles con estos dispositivos o si bien nuevamente nos estamos quedando atrás en la necesidades reales que la sociedad demanda.

En resumen, tenemos un cuerpo docente que requiere una constante actualización, estudiantes que deben aprender a manejar las herramientas específicas que le garantizaran su formación continua y una tecnología que se nos escapa por delante antes de comprender las potencialidades educativas que nos brinda.

### **¿Qué estrategias se pueden utilizar en el aula de química para promover el aprendizaje a partir de las TIC?**

Es necesario recordar en los cursos de química general, como así también en los cursos introductorios, que una de las empresas que se emprenden es relacionar su experiencia macroscópica cotidiana (la del alumno) con conceptos moleculares o submicroscópicos y a estos con una representación simbólica (fórmula matemática o símbolo químico).

Esto expresado desde otro ángulo representaría la internalización de un modelo mental de cómo ocurren “las cosas” desde la observación del hecho físico (por ejemplo, el agua se evapora a cualquier temperatura) al modelo de partículas basado en la dinámica de la interacciones moleculares (como algunas partículas alcanzan una energía suficiente como para desprenderse del resto) y esto unificarlo con el marco simbólico ya sea a través de una representación gráfica (por ejemplo analizando la variación de la energía



cinética traslacional con la temperatura o mediante la ecuación de Clausius-Clapeyron). Entonces todo este proceso se vuelve menos complicado mediante el empleo de diferentes TICs, principalmente aquellas que permiten la interactividad, de modo tal que cambiando algunas variables puede observarse la evolución del sistema.

Es así como el empleo de diversos recursos informáticos en el aula permite que los conceptos vayan tomando cuerpo como modelos moleculares mentales que permiten inferir ciertos comportamientos macro y cuáles son las variables que influyen en ello, mediante el uso de imágenes, videos, gráficos o graficadores, software interactivos, programas de manipulación y cálculo molecular y simulaciones de reacciones (catalizadas o enzimáticas) mediante la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias (ODE).

Entonces... ¿cómo estamos empleando estos recursos en la enseñanza de la química? Algunos en clases de teoría (imágenes e interactividades tipos demostrativas), otros se encuentran disponibles en el aula virtual (principalmente videos e interactividades de carácter repetitivos), también en clases prácticas de aula y en laboratorios (los laboratorios virtuales permiten el entrenamiento previo, además de brindar la información para aplicarla en la resolución de problemas).

## **¿Qué software/s recomienda a los docentes para trabajar en el aula con sus alumnos de Química?**

Si bien la variedad es muy amplia, vamos a mencionar algunos que considero particularmente interesantes.

En primer lugar, aquellos que puedo conseguir directamente desde la web, particularmente los destinados a simulaciones interactivas, por ejemplo, el proyecto PHET (<https://phet.colorado.edu/es>) de la universidad de Colorado,

fundado en 2002 por el ganador del Premio Nobel, Carl Wieman. Presenta ejercicios en ciencias y matemáticas, tiene su entorno en español y desde hace unos años produce o reproduce ejercitaciones en HTML5, lo que permite que se puedan incrustar directamente en nuestra web o aula virtual (ver Figura 1).



Figura 1: Simulaciones interactivas PHET (Fuente: elaboración propia)

Otro sitio interesante, aunque en inglés, lo constituye el Consorcio Concord (<https://concord.org>) dedicado a la enseñanza relacionada a las ciencias, ingeniería y matemáticas, entre otras. Posee actividades interactivas basadas en modelos de precisión, que también pueden ser incorporados en nuestras aulas virtuales (<https://learn.concord.org>). Además, pone a disposición una consola denominada Molecular Workbench basada en Java que permite el desarrollo de actividades más complejas (<http://mw.concord.org/modeler>). También considero que vale la pena explorar el sitio previo de Concord, ya que presenta una amplia serie de actividades (<http://molit.concord.org/database/browse/concept/Physics%5EChemistry>) y solo se hace notar que para que estos ejercicios funcionen debe instalarse previamente Java y seguir las instrucciones indicadas.

Otro conjunto interesante de programas particularmente útiles en la enseñanza de la química los constituyen los laboratorios virtuales, los cuales

son muy convenientes como complemento de los laboratorios experimentales y en ciertos casos para suplantarlos si no es posible realizarlos. A este fin mencionaremos dos que presentan diferente filosofía.

El proyecto ChemCollective (<http://chemcollective.org>) de la universidad Carnegie Mellon desarrolló un laboratorio virtual (IrYdium Project's Virtual Lab) desde el año 2000, el cual provee una plataforma flexible de simulación que además brinda una amplia variedad de ejercitaciones, lo que permite el diseño de actividades de aprendizaje basadas en escenarios de tal manera que puedan ser relacionados con conceptos del mundo real. El laboratorio virtual puede ser ejecutado directamente desde la web (<http://chemcollective.org/vlabs>) o bien descargarse para ser trabajado *off line* y presenta algunas actividades en español y aun así las que se encuentran en inglés pueden ser traducidas, personalizadas y crear actividades nuevas. Los principales temas que cubre son: Estequiometría, Termoquímica, Equilibrio químico, Conceptos Acido – Base, Reacciones Redox y Técnicas analíticas. La interface es simple y su versatilidad es muy amplia.

Por su parte, el Laboratorio Virtual de Química General de Woodfield, Asplund y Haderlie, editado por Pearson, se provee como un libro y viene acompañado de un CD que nos proporciona simulaciones realísticas y complejas donde los estudiantes entran a un entorno virtual donde tienen la libertad de efectuar elecciones y tomar decisiones como las que deberían afrontar en un laboratorio real y a su vez experimentar las consecuencias resultantes. Así también, podemos contar con equipamiento que nunca podríamos tener con nuestros alumnos. La parte impresa trae cada uno de las experiencias a realizar en español, junto a un modelo de informe de laboratorio, donde consignar las observaciones realizadas (<https://pearson.es/espa%C3%B1a/TiendaOnline/laboratorio-virtual-de-quimica-general-3ed>). Entre los temas que cubre destacan la Teoría Atómica, Reacciones y estequiometría, Termodinámica, Propiedades Coligativas,

Propiedades de los gases, Química Ácido-Base, Electroquímica y Técnicas de identificación.

Otro programa muy bien elaborado para trabajar con representaciones moleculares lo constituye ODYSSEY (<https://www.wavefun.com/odyssey>) una herramienta de visualización molecular creada desde cero para apoyar la enseñanza (y el aprendizaje) de conceptos fundamentales para la química general. ODYSSEY permite la personalización del contenido tanto para la enseñanza de química básica, a nivel secundario y hasta la química general de nivel universitario. Se basa en la lógica de los cálculos de dinámica molecular para proporcionar un entorno interactivo para el aprendizaje y la exploración.

Finalmente creo que se puede cerrar el arco de software's para la enseñanza de la química citando a aquellos con los que se pueden realizar cálculos de propiedades moleculares ya sean basados en modelos de mecánica clásica o cuántica según el campo que se esté estudiando, desde pequeñas moléculas o macromoléculas (proteínas, membranas lipídicas, etc.). En este grupo citaremos a unos pocos que presentan una buena interface gráfica, bastante intuitiva para el usuario y facilidad para llevar a los procesos de cálculo y visualización de las propiedades simuladas. Por ejemplo: Hyperchem de Hypercube (<http://www.hyper.com>), Chem Office actualmente de Perkin Elmer (<http://www.perkinelmer.com/product/chemoffice-professional-chemofficepro>) y Spartan también de Wavefunction (<https://www.wavefun.com>). Estos tipos de aplicaciones son útiles en la enseñanza de cursos avanzados de fisicoquímica, química orgánica y algunos campos de la química biológica y medicinal.

Pero para tratar con la visualización y manipulación de macromoléculas el programa a destacar es sin duda UCSF CHIMERA desarrollado por Resource for Biocomputing, Visualization, and Informatics (RBVI) (<https://www.cgl.ucsf.edu/chimera>), el cual permite además el análisis,

ensamble, alineamiento de secuencias, trayectorias, representación de imágenes de alta calidad y generación de animaciones. Puede abrir directamente los archivos de estructuras de algunos de los más importantes bancos de datos como el Protein Data Bank (<http://www.rcsb.org/>). En este rubro otro programa conocido es VMD del Theoretical and Computational Biophysic Group de la universidad de Illinois (<https://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/>).

### **¿En qué nivel educativo se puede trabajar con esos softwares?**

Por ejemplo, con los primeros citados (PHET y Concord Consortium) poseen ejercicios para todos los niveles desde primaria hasta la universidad, por supuesto también depende de la explicación accesoria que los acompañe. Y como esta lista está lejos de ser exhaustiva y hay muchos sitios más se podría considerar también sobre todo para el nivel inicial a Khan Academy, que está trabajando fuertemente este concepto (<https://es.khanacademy.org>).

En cuanto a los laboratorios virtuales, como estos conllevan un mayor nivel de abstracción, propios de la experimentación que se realiza, se adapta desde el nivel de educación secundaria en adelante. Mientras que con aquellos programas en los que se realiza una manipulación molecular y visualización más detallada que involucra representación de propiedades calculadas o simulación de trayectorias, quedan reservados al menos en nuestro país al nivel superior de enseñanza.

## DIFUSIÓN CARRERAS DE POSGRADO

- Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales. Es de carácter interinstitucional bajo un único proceso formativo entre las universidades nacionales de Comahue; Cuyo, Patagonia Austral, Patagonia San Juan Bosco, San Luis, Chilecito y La Pampa. Más información en <https://sites.google.com/view/sitio-meed/p%C3%A1gina-principal>
- Especialización en Investigación en Ciencias Sociales y Humanas. Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de San Luis. Email: [posgradoch@unsl.edu.ar](mailto:posgradoch@unsl.edu.ar)
- Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Universidad Nacional de Córdoba. Más información en <http://www.mae.educacion.efn.uncor.edu/>

