

## Diseño y Aplicación de un Objeto Virtual de Aprendizaje como Propuesta para Fortalecer el Análisis y Reporte del Extendido de Sangre periférica en Estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico

### Design and Application of a Virtual Learning Object as Proposal to Strengthen the Analysis and Report of the Peripheral Blood Spread in Bacteriology and Clinical Laboratory Students

Yusselvy Márquez Benitez<sup>1</sup>

#### INFORMACIÓN DEL ARTICULO

Fecha de recepción: 15 de Octubre de 2016.  
Fecha de aceptación: 10 de Noviembre de 2016.

<sup>1</sup>Magister en Educación, Universidad de Pamplona. Bacterióloga – Colombia.  
E-mail: [Yusselvy\\_1@hotmail.com](mailto:Yusselvy_1@hotmail.com)

CITACIÓN: Márquez, Y. (2016). Diseño y Aplicación de un Objeto Virtual de Aprendizaje como Propuesta para Fortalecer el Análisis y Reporte del Extendido de Sangre periférica en Estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico. CIE. Vol. 2. (2), 47-55.

#### Resumen

Este estudio trata del diseño y aplicación de un Objeto virtual de aprendizaje acompañado de un simulador de campo microscópico. El estudio se basó en 2 periodos, en el primero, se explicó los fundamentos básicos de la temática a estudiar de forma tradicional a ambos grupos lo cual fue posteriormente evaluada, y en un segundo paso cada grupo, (experimental y control), trabajaron desde su estrategia asignada. Los resultados fueron obtenidos teniendo en cuenta la condición académica (repitentes, no repitentes), estrategia utilizada (microscopio real, simulador), resultados académicos en el primero y segundo paso del proceso, y por último encuesta de satisfacción realizada a los participantes.

**Palabras Clave:** *objeto, virtual, aprendizaje, análisis, reporte, extendido, simulador.*

#### Abstract

This study deals with the design and application of a virtual learning object accompanied by a microscopic field simulator. The study was based on 2 periods, in the first, the basic foundations of the subject to study in a traditional way were explained to both groups, which was subsequently evaluated, and in a second step each group (experimental and control), worked from your assigned strategy. The results were obtained taking into account the academic condition (repeating, non-repeating), the strategy used (real microscope, simulator), academic results in the first and second steps of the process, and finally the satisfaction survey carried out on the participants.

**Keywords:** *object, virtual, learning, analysis, report, extended, simulator.*

## Introducción

El nuevo paradigma en la educación es pasar de la enseñanza de conocimientos, a desarrollo de competencias de todo tipo y en esto la participación de las TICs podría jugar un papel importante.

Basándose en este propósito que radica en la generación de competencias en el proceso de aprendizaje la (UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2008), ha propuesto dentro de su plan de acción para la transformación de la educación en América latina y el Caribe, como línea estratégica para mejorar la calidad de la educación, incrementar la utilización de las nuevas tecnologías informáticas para fomentar la innovación, el acceso fácil a la información, y fortalecer el proceso pedagógico en la enseñanza.

La gran mayoría de actividades de enseñanza – aprendizaje de los programas de ciencias de la salud, requieren estrategias de tipo explicativo o procedimental, por lo cual la utilización de plataformas virtuales de aprendizaje, servirían como apoyo a estos procesos en donde el docente utilizaría esta herramienta como una extensión del aula de clase, además de permitir la práctica de ciertos procedimientos desde casa y de forma repetitiva, cosa que en la vida real no se podría realizar, e inclusive contar con la participación de simuladores de procesos reales, que permiten desarrollar competencias más efectivas antes de llevar a cabo el proceso en un paciente.

Estas herramientas permitirán además la retroalimentación por parte del docente hacia el alumno en actividades como foros, video conferencias o entregas de ensayos

en donde se plasmará soluciones de casos problema.

Estudios recientes encuentran que las TIC presentan ventajas tales como: Generar contextos de aprendizaje diferentes centrados en el alumnado; ofrecer diversas modalidades de interacción permitiendo manejar distintas opciones y grado de control sobre su proceso de aprendizaje; promover el desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo desarrollando una mayor autonomía de trabajo y facilitar un aprendizaje autorregulado en sintonía con sus intereses personales, promoviendo situaciones más activas de aprendizaje así como un feedback más efectivo (Fernandez Prieto, 2001) (García Valcarcel, 2001).

La enseñanza tiene un nuevo reto, no puede seguir formando al alumnado de espaldas a las nuevas tecnologías y es cada vez más preciso que el profesorado desarrolle propuestas de trabajo que permitan, entre otros aspectos, la mejora del acceso a la información y al conocimiento y que desarrollen acciones de comprensión crítica (Agueda & Cabero, 2002).

Dentro de las tecnologías educativas para la enseñanza en salud se encuentran los simuladores que permiten simular la realidad antes de abordarla, y el aprendizaje virtual a través de herramientas multimediales entre otras.

El futuro profesional de la Bacteriología debe estar en la capacidad de responder ante los diferentes procesos de diagnóstico en todas las áreas del laboratorio clínico, así como en el área de hematología, principalmente en el

reconocimiento de células sanguíneas anormales ya que esta destreza permite una orientación hacia el diagnóstico eficaz en la problemática del paciente.

Uno de los requisitos para adquirir esta destreza en el futuro profesional de la Bacteriología, es el constante ejercicio del análisis morfológico de las células sanguíneas en sangre periférica a través del uso del microscopio, en donde se requiere la práctica constante en la observación, memoria fotográfica, y la descripción detallada de las características morfológicas de dicha célula sanguínea.

Este procedimiento se conoce con el nombre de “Análisis y reporte del extendido de sangre periférica”, en donde se analiza minuciosamente cada una de las células como los eritrocitos, glóbulos rojos y plaquetas para determinar si presentan alguna anomalía morfológica y ser informado respectivamente.

Este es una prueba de rutina importante dentro del quehacer del Bacteriólogo del laboratorio clínico en el área de hematología, que permite la identificación de células sanguíneas anormales y a su vez es pieza clave en el apoyo del diagnóstico de casos de anemias, leucemias y afección de la coagulación.

Para el desarrollo de esas destrezas se requiere el uso constante del microscopio y es debido a esto que se ha diseñado este módulo interactivo que permite el ejercicio constante de este proceso a través del uso de una herramienta virtual o herramienta pedagógica basada en un OVA (Objeto virtual de aprendizaje) en la que se incluye un simulador de campo microscópico que permitirá que el estudiante analice diversos casos de muestras reales

simulando el ejercicio de las prácticas, aun cuando no esté dentro de dicho laboratorio, en este estudio se buscara evidenciar si esta estrategia es capaz de permitir el fortalecimiento y desarrollo de las capacidades del estudiante en el análisis y reporte de un extendido de sangre.

### **Materiales y Métodos.**

Teniendo en cuenta el objetivo principal de este estudio que es fortalecer la habilidad en el análisis y reporte de extendido de sangre periférica en estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico, se inició en primera medida con el desarrollo del OVA acompañado de un simulador de campo microscópico en donde el estudiante tiene la oportunidad de practicar en mayor frecuencia el análisis y reporte de extendido de sangre mediante el estudio de diferentes casos normales y patológicos desde la casa, sin necesidad de la presencialidad del laboratorio donde se utiliza el microscopio real.

El OVA tiene un carácter teórico – práctico, que incluye la explicación de la teoría para llevar a cabo la habilidad, y una parte práctica que es dirigida por un simulador de campo microscópico.

El simulador fue diseñado teniendo en cuenta la toma fotográfica de muestras de sangre reales normales y patológicas, que al unir las fotografías, simulan la observación de una muestra de sangre completa observada por el microscopio real, la cual el estudiante debe hacer un recorrido a través del simulador. Las temáticas para el aprendizaje que se incluyeron en el OVA fueron:

### **Componente Teórico.**

Análisis y reporte de los eritrocitos en sangre periférica.

Atlas de morfología normal y anormal de eritrocitos.  
Análisis y reporte de los leucocitos en sangre periférica.  
Atlas de morfología normal y anormal de leucocitos.  
Análisis y reporte de plaquetas en sangre periférica.  
Atlas de morfología normal y anormal de las plaquetas.

### **Componente Práctico.**

Ejercicios de aplicación de la teoría a través del simulador de campo microscópico que comprendía 6 casos entre normales y anormales.

Para llevar a cabo el estudio y evidenciar si se logró fortalecer la habilidad, se inició determinando como población a estudiar un curso completo de Hematología del programa de Bacteriología y Laboratorio clínico, la cual contaba con 22 estudiantes, se tuvo en cuenta tanto la población de repitentes como aquellos que cursaban por primera vez la materia.

Se trabajó con un grupo control que estaba compuesto por (6 repitentes y 5 estudiantes nuevos), que estuvieron trabajando todo el tiempo bajo la estrategia tradicional con utilización del microscopio de forma presencial.

El grupo experimental, estaba conformado por (5 repitentes y 6 estudiantes nuevos en la materia), que estuvo trabajando todo el tiempo con el OVA que incluía el simulador de campo microscópico.

No se hizo diferenciación por edad o sexo de los estudiantes. A ambos grupos se

les realizó una prueba de pre- saberes para identificar si contaban con los conocimientos básicos para ingresar al estudio, esto incluyó el conocimiento e identificación de las células sanguíneas.

A cada grupo, inicialmente le fue aplicado el método tradicional presencial sobre el análisis y reporte de FSP, en donde se evaluó de forma cuantitativa inmediatamente a los 2 grupos con la misma muestra trabajando todo el tiempo bajo el microscopio.

La orientación durante el aprendizaje fue dada por el mismo docente para ambos grupos. Después de recogidos los datos, cada uno de los grupos tuvo su segundo proceso de aprendizaje según la herramienta asignada, (microscopio y simulador), en donde cada grupo trabajó con 6 muestras iguales para ambos y posteriormente fue evaluado dicho proceso.

Para la evaluación y la obtención de los segundos datos, se utilizó una misma muestra de extendido de sangre para ambos grupos.

Adicionalmente, se realizaron encuestas de opinión para evaluar el concepto de los estudiantes sobre la aplicación de una herramienta virtual para el aprendizaje de habilidades que son propias del laboratorio clínico.

### **Resultados y Discusión**

El análisis estadístico se realizó en el software SPSS 19.0, utilizando como técnicas estadísticas análisis descriptivos a través de promedios y desviaciones típicas junto con diagramas de caja. También, se aplica la prueba estadística t- student

previa verificación de los supuestos que debe cumplir para su respectiva aplicación.

Este además va acompañado de un análisis que surge de la encuesta de satisfacción realizada a los estudiantes intervenidos con la herramienta virtual y de las observaciones y eventos detectados por la docente.

A continuación, se muestran los diferentes resultados obtenidos de las diferentes evaluaciones cuantitativas hechas a ambos grupos teniendo en cuenta la condición académica (repitente o nuevo) y la estrategia utilizada.

En primera instancia se evidencian los resultados obtenidos de los 4 grupos en los procesos de antes y después de aplicar la estrategia pedagógica.

El promedio de los estudiantes repitentes antes y después de la utilización de microscopio (sin intervención) es de 2,33 y 3,51 respectivamente con desviaciones típicas de 0,08 y 0,09 respectivamente.

En cuanto a los estudiantes repitentes que recibieron intervención, es decir, utilizaron el simulador en la segunda fase de la práctica, las calificaciones promedio antes y después son 2,46 y 4,23 respectivamente con desviaciones típicas de 0,10 y 0,18 respectivamente.

Para los estudiantes nuevos que no recibieron intervención los promedios estuvieron entre 1,98 y 3,18 antes y después de utilizar el microscopio respectivamente, con desviaciones típicas de 0,10 y 0,13.

En cuanto a los estudiantes nuevos que si recibieron intervención los promedios

antes y después de la misma fueron de 2,14 y 3,82 respectivamente con desviaciones típicas de 0,20 y 0,11 respectivamente.

El diagrama de cajas (Fig. 1 y 2), permite apreciar que existen diferencias significativas en los promedios de los estudiantes antes y después, tanto nuevos como repitentes en ambas estrategias.

Presentando según la t-student una significancia de p inferior al 1%, ( $p = 0,00$ ;  $p < 0,01$ ) para todos los grupos descritos anteriormente.

Fig. 1.  
 Estudiantes repitentes con y sin la intervención.

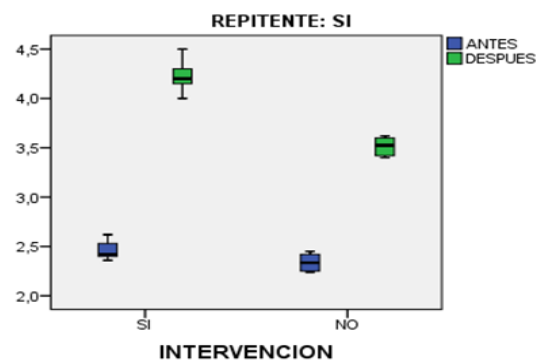
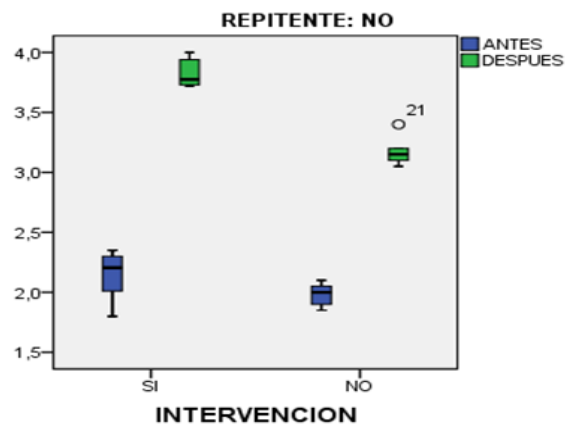


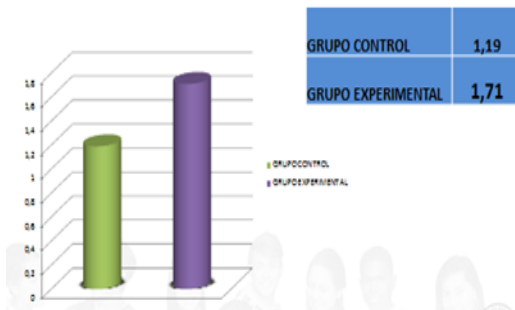
Fig. 2.  
 Estudiantes nuevos con y sin la intervención.



En la Figura 3. Se evidencia el incremento del rendimiento general de los

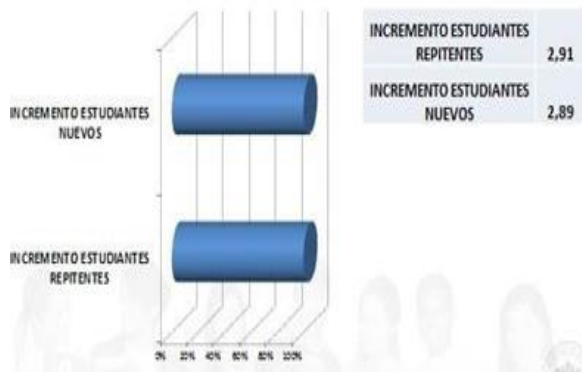
2 grupos principales de trabajo después de haber utilizado la respectiva estrategia de aprendizaje, en donde se observa una diferencia en el grupo experimental por encima del grupo control. encima del grupo control.

*Figura 3.  
 Distribución de los resultados de forma general por grupo según la estrategia utilizada.*



Al evaluar el rendimiento por condición académica, no se evidenciaron diferencias entre ambos grupos.

*Figura 4.  
 Distribución de los resultados según la condición académica*



Así mismo se efectuó el análisis de la encuesta, mostrando satisfacción por parte de los estudiantes en donde consideran en su gran mayoría la herramienta les permitió mejorar su proceso de aprendizaje en el tema. Algunos elementos detectados por ellos, como, por ejemplo:

En su gran mayoría consideran necesario el acompañamiento del docente para el aprendizaje mientras trabajan con el OVA, ya que en algunas ocasiones presentan dudas en la morfología observada en el simulador.

Esto muestra la falta de experiencia en el estudiante ante el proceso de aprendizaje virtual, se sienten inseguros si no están con la presencia del docente y más teniendo en cuenta que el estudiante le gusta lo práctico, pero no está acostumbrado al autoaprendizaje de modo virtual.

Se puedo observar a de más en los comentarios emitidos por los estudiantes que en todos los casos mencionan la posibilidad de trabajar cómodamente desde la casa, el factor tiempo, Horario y la posibilidad de practicar varias veces sin necesidad de estar en el laboratorio.

Un aspecto nuevo podría ser el hecho de la ventaja observada por ellos en donde formulan lo siguiente: “No hay peligro de exposición a algún agente presente en la muestra”.

Normalmente para realizar la actividad en el laboratorio necesitan trabajar con muestras de sangre reales tanto normales como patológicas, por lo tanto, al hacer el extendido de una muestra de sangre y realizar su respectiva coloración para ser observada en el microscopio, se podrían exponer ante cualquier agente infecto contagioso que esta podría tener.

Por consiguiente, se evidencia que esta herramienta además de que permite mejorar el rendimiento académico por medio de diferentes factores aquí observados, permite el aprendizaje

reduciendo los riesgos de exposición en los estudiantes.

A continuación, se evidencia las observaciones detectadas por el docente durante el proceso

*Tabla 1.  
Observaciones encontradas al momento de utilizar el simulador según la experiencia del docente.*

MICROSCOPIO	SIMULADOR
La preparación de las muestras se solo hacer el extendido y colorear.	La preparación de las muestras se más dependiosa en el simulador ya que se debe hacer los extendidos, colorearlos y tomar las fotos y unir las secuencias.
El proceso de explicación por parte del docente era más lento ya que al mostrar una estructura al microscopio debían pasar uno a uno al estudiante.	La explicación fue más ágil debido a que todos los estudiantes podían ver al mismo tiempo los casos en el simulador y por ende la explicación se hacía inmediatamente para todos.
La retroalimentación se realizaba de forma personalizada, uno a uno en cada microscopio, y el resto no sabía de la aclaración hecha a cada estudiante.	La retroalimentación no era personalizada, todos oían al mismo tiempo las dudas de los demás y la aclaración era para todos de una vez.
Al hacer la retroalimentación se hacía de forma personalizada uno a uno, de frente a cada microscopio.	Al hacer la retroalimentación conectando el simulador de mi pc con el televisor pude interactuar con todos los estudiantes al mismo tiempo y ellos podían participar de forma activa, dinámica e interactiva mirando las estructuras desde su pc y señalándolas en el televisor para socializar con todos los estudiantes.
El proceso en la retroalimentación era inmediato en el laboratorio ya que se ubicaban de una vez las placas y	En algunos casos el proceso de inicio de la retroalimentación era demorada debido a problemas con la conexión a internet. ]

## Conclusiones

Según los datos estadísticos y las observaciones generadas durante el proyecto. Se puede concluir que:

- La herramienta TIC es un complemento para reforzar el proceso de aprendizaje, ya que en cierto punto debido al desarrollo de competencias procedimentales en algunos casos es necesario el acompañamiento presencial del docente, considero no puede ser 100% virtual.

- Según resultados de la investigación, esta es una herramienta que tiene la capacidad de adaptarse al estudiante permitiendo que aquellos que presenten un ritmo lento en el aprendizaje puedan lograr

los objetivos y esto se debe a que pueden realizar muchos más ejercicios hasta lograr la competencia a diferencia de la actividad presencial que es más limitada. Mientras un estudiante con ritmo de aprendizaje normal requiere de cierta cantidad de práctica, el estudiante con un ritmo lento tiene la necesidad de realizar más ejercicios o procesos y esto lo proporciona el simulador a

- Esta investigación permitió evidenciar una vez más que para desarrollar o fortalecer habilidades procedimentales en el proceso educativo, es fundamental el ejercicio constante y que los objetos virtuales de aprendizaje a través de simuladores, pueden favorecer el hecho permitiendo romper la barrera de aprendizaje y evitando que se limite solo a procesos procedimentales a nivel de laboratorio o de forma presencial como lo es el caso de las ciencias biológicas.

- Se observa el aporte grande de los procesos a nivel académico, sino permitiendo la reducción en la exposición de estudiantes ante riesgos no solo biológicos como el caso del proyecto sino también mecánicos entre otros, dependiendo de la situación.

- Se evidencia con este proyecto una vez más la influencia en el proceso de aprendizaje del factor motivación y todo lo que genere expectativa, permitiendo captar la atención en el estudiante y por ende una capacidad de asimilar mejor los conocimientos.

- Se puede observar en los comentarios emitidos por los estudiantes que en todos los casos mencionan la posibilidad de trabajar cómodamente desde la casa, el factor tiempo, Horario y la posibilidad de

practicar varias veces sin necesidad de estar en el laboratorio.

•Estas respuestas dadas por los estudiantes en las encuestas, muestran que el proyecto respondió a las necesidades planteadas al principio de la investigación como aspectos dentro del problema y que fueron observados en los estudiantes, mostrando que de una u otra manera se pudieron corregir con este proyecto.

•Según lo observado, el uso de estas herramientas virtuales en los procesos de retroalimentación, tienden a generar impersonalización en los procesos educativos, en donde se pueden usar para que los procesos sean más rápidos por el número de estudiantes, es decir la información personalizada con riesgo a volver a los mismos errores de una clase magistral.

### Referencias Bibliográficas

Agueda, J., & Cabero, J. (2002). Educar en la red. Internet como recurso para la educación. Malaga: Aljibe.

Bautista, A. (2004). Las nuevas tecnologías en la enseñanza. Temas para el usuario. Madrid: Akal.

En R. C. Bu, (2003). Simulación, un enfoque practico. (pág. 11). México, D.F: Editorial, LIMUSA, S.A de C.V. Grupo Noriega Editores.

Cabero, J. (2002). La aplicación de las TIC: Esnobismo o necesidad educativa. Red digital. <http://bacteriologiakaren.blogspot.com/2011/06/definición-corta-de-bacteriologia.html>.

Coll, C., & Monereo, C. (2008). Psicología de la educación virtual. Madrid: Morata.

Colombia., C. d. (2003). Resolución No 2772. 8. Colombia., C. d. (2003.). Ley 841. Artículo 1ero.

Fernández Prieto, M. (2001). Las nuevas tecnologías en la educación. Análisis de modelos de aplicación. Madrid. Universidad autónoma de Madrid.

Gargallo, B. (2003). La integración de las nuevas tecnologías en los centros. Una aproximación multivariada. Madrid: CIDE.

GP., M. (2000). Recuperado el 16 de noviembre de 2014, de [http://dewey.uab.es/pmarques/venta\\_jas.htm](http://dewey.uab.es/pmarques/venta_jas.htm).

Locatis C, V. A., Bhagwat, M., Liu, W., & Conde, J. (2008). Virtual computer lab for distance biomedical technology education. BMC Med Educ., 8, 12.

Majò, J., & Marqués, P. (2002). La revolución educativa en la era internet. Barcelona: CISSPRAXIS.

Marques Graells, P. (2000). Funciones y limitaciones de las TIC en educación. Departamento de pedagogía aplicada. Facultad de educación. UAB.

Rodríguez, M. d. (2010). Intervención estratégica en la formación superior no universitaria - Reto innovador y proyectivo- Tesis Doctoral. España: Biblioteca digital de la Universidad Nacional de educación a distancia.



Ruiz Parra, A., Ángel Muller, E., & Guevara, O. (2009). La simulación Clínica y el aprendizaje virtual. Tecnologías complementarias para l educación medica. Rev.Fac.Med.(57), 67-69.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, l. C. (2008). Recuperado el 22 de 10 de 2014, de <http://unesdoc.unesco.org/images>

Pinazar, V., & Margolis, S. (2006). Clinical simulators: applications and implications for rural medical education. Rural and remote Health., 6: 527.