

# **PRACTICOS VIRTUALES DE BIOQUIMICA**

**Dr. Alejandro Claude**

**Mg. Ana María von Chrismar**

**Instituto de Bioquímica**



**Universidad Austral de Chile**

**Mayo 2007**

## 1.- Antecedentes:

El presente desarrollo de los *módulos de aprendizaje virtual de bioquímica* corresponde a la necesidad resolver un problema grave de la asignatura teórico-práctica BIOQUIMICA GENERAL, correspondiente a bioquímica general para alumnos de Medicina Veterinaria. Esta asignatura cuenta con un promedio histórico superior a los 120 alumnos, cantidad a la cual resulta imposible impartir docencia de laboratorio en cantidad y calidad suficiente con la presente infraestructura. Estas actividades prácticas tradicionales, impartidas hasta el año 2004, eran necesariamente limitadas en número y de naturaleza semi-demostrativa, lo que limitaba seriamente la motivación y participación de los estudiantes. Adicionalmente esta actividad de laboratorio, de limitado valor docente, resultaba en una enorme sobrecarga de trabajo para los docentes involucrados, puesto que debían evaluar y corregir más de mil documentos, entre pruebas de entrada e informes de desarrollo de los prácticos. Por otra parte, los estudiantes del curso BIOQUIMICA GENERAL están cursando su primer año de carrera universitaria y para la mayoría de ellos es la primera vez que ingresan y trabajan en un laboratorio. Por lo tanto, no cuentan con la experiencia ni la motivación necesaria para aprovechar plenamente esta oportunidad formativa.

Dada esta situación, se intentó subsanar estos problemas mediante la implementación de módulos de aprendizaje virtual para las distintas actividades de laboratorio, aprovechando la existencia de la plataforma SIVEDUC (Sistema virtual de educación, basado en Dokeos), ideal para implementar y administrar este tipo de enseñanza virtual.

Además de subsanar los inconvenientes ya descritos, esta aproximación docente tiene las siguientes virtudes:

- Permite la innovación y desarrollo constante de nuevas actividades y simulaciones experimentales.
- Permite integrar aspectos de multimedia para reforzar el aprendizaje de conceptos importantes.
- Los estudiantes pueden repetir las actividades en forma ilimitada y trabajar a su propio ritmo de estudio.

- Posibilita estudiar en forma remota, en cualquier lugar y a cualquier hora.
- Bajo costo para implementar, mantener y mejorar los diversos módulos de aprendizaje, sin limitaciones de infraestructura.
- Recuperación del trabajo individual por parte de los estudiantes.
- Reforzar los hábitos personales de los estudiantes de responsabilidad individual, auto-crítica y auto evaluación.

Es importante destacar que esta propuesta fue recibida en forma entusiasta por parte de la Escuela de Medicina Veterinaria, cuyo Director se mostró sumamente abierto a la innovación docente y todos aquellos mecanismos que mejoren el aprendizaje de sus estudiantes.

Dadas las ventajas ya descritas y la difusión de estas actividades virtuales dentro de la Universidad, un número importante de docentes ha manifestado su interés en incluir este tipo de material dentro de sus asignaturas.

## **2.- Situación actual**

Hasta el momento se han desarrollado y habilitado 5 módulos de trabajo, implementados el año 2005 y actualizados el año 2006:

- PRÁCTICO 1 : “SOLUCIONES ACUOSAS y CÁLCULO DE pH”
- PRÁCTICO 2: “PROPIEDADES DE LAS PROTEÍNAS”
- PRÁCTICO 3: “OXIDACIONES BIOLÓGICAS”
- PRÁCTICO 4: “PURIFICACIÓN DE DNA”
- PRÁCTICO 5: “FRACCIONAMIENTO ELECTROFORÉTICO  
DE DNA”

Estos módulos fueron desarrollados completamente dentro del Instituto de Bioquímica, incluyendo los videos explicativos, y posteriormente fueron codificados por un ingeniero informático externo. Es importante destacar que para una utilización provechosa de estas actividades docentes, es imprescindible una implementación cuidadosa de mecanismos de seguridad. Estos resguardos son fundamentales para evitar suplantaciones de identidad y asegurar que los estudiantes están efectivamente trabajando los módulos en forma individual y no simplemente copiando resultados y apuntes de otro alumno. Para este fin hemos invertido una gran cantidad de tiempo y esfuerzo para desarrollar los métodos y mecanismos que permitan resguardar la honestidad de un trabajo a distancia, sin supervisión directa, y que permitan evaluar en forma apropiada y justa el trabajo de los estudiantes.

Los prácticos están actualmente alojados en un servidor externo ubicado en Argentina y los videos demostrativos están en un servidor de *streaming* ubicado en Canadá.

Estos módulos prácticos están actualmente disponibles a través del sitio web: [www.bioquimicavirtual.com](http://www.bioquimicavirtual.com).

Estas actividades fueron desarrolladas íntegramente por los docentes A. Claude, A. von Chrismar y por el ingeniero informático J. L. Sanzana.

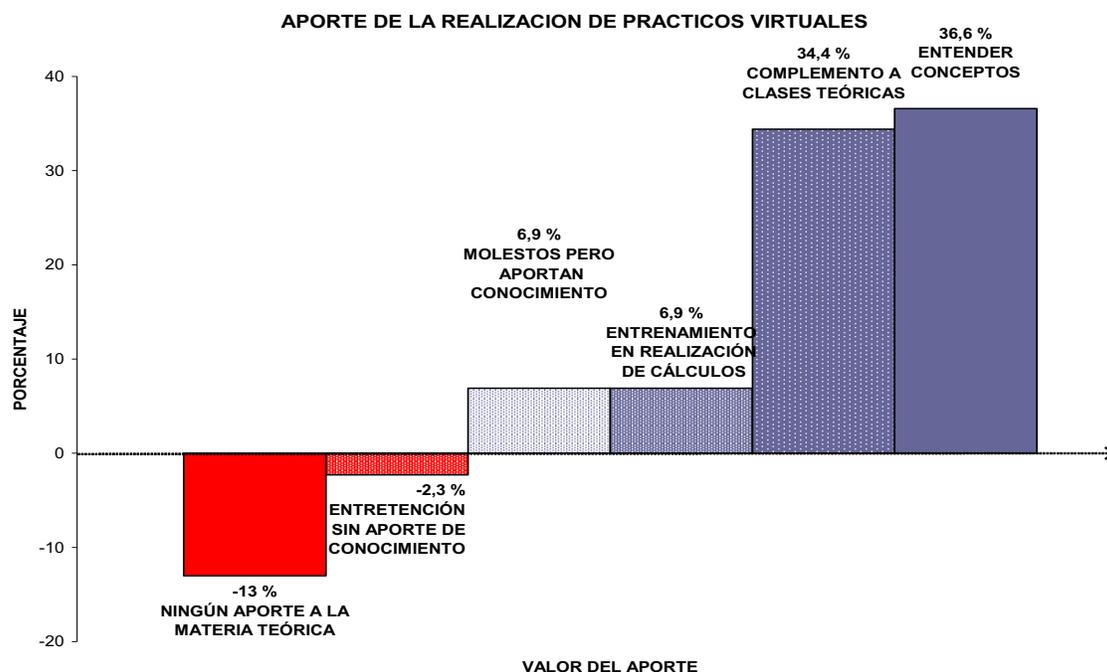
### **3.- Indicadores del impacto positivo de los prácticos virtuales:**

Se aplicó una encuesta sobre los prácticos virtuales durante la prueba final de prácticos, con la finalidad de conocer la percepción de los estudiantes frente a esta actividad. Un resumen de los resultados más relevantes se presenta a continuación.

La conexión a Internet resultó ser suficiente para un 85% de los estudiantes durante el año 2005, situación que mejoró a un 100% el año 2006 dado que entraron en funcionamiento los laboratorios multimedia de Servicios Estudiantiles. La explicación para la realización de los prácticos, fue suficiente (59%) y muy buena (24%), según los estudiantes de la promoción 2005. Este resultado nos llevó a durante el año 2006 a dedicar una hora de clases para complementar la explicación, disponer de horas de consulta presencial y además un foro en SIVEDUC, instancia muy utilizada, en que muchas veces las dudas fueron solucionadas entre los mismos estudiantes. El tiempo

promedio dedicado al desarrollo de cada práctico fue de 2 horas (83,2%), con un porcentaje menor (13,7%) que estima que ocupó un tiempo superior.

El planteamiento pedagógico de las actividades prácticas ha sido siempre como complemento a las clases teóricas, con la finalidad de reforzar y precisar conceptos bioquímicos. No es un objetivo del curso que los estudiantes desarrollen competencias prácticas en el desempeño en el laboratorio, situación que con el aumento progresivo de estudiantes se hace imposible. Es por esto que el resultado que demuestra que un 36,6% de los estudiantes consiguió “entender conceptos” y un 34,4% de los estudiantes que los percibieron como un “complemento a la materia teórica”, nos indica que el objetivo de dicha actividad se ha cumplido.



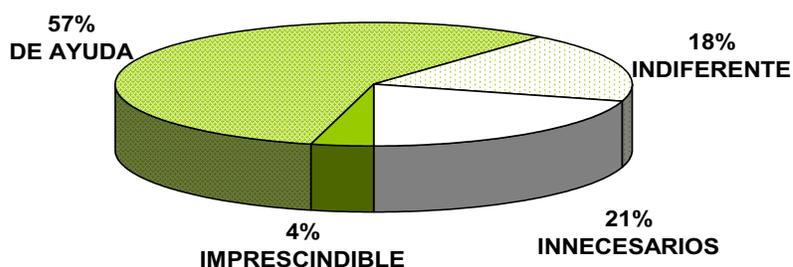
El análisis de los resultados generales de las promociones antes y después de la aplicación de los prácticos, nos entrega los siguientes resultados:

<b>Año</b>	<b>Tipo de práctico</b>	<b>Numero estudiantes</b>	<b>Nota Práctico</b>	<b>Nota Final</b>	<b>Porcentaje Reprobación</b>
<b>2002</b>	<b>Presencial</b>	<b>101</b>	<b>4,4</b>	<b>4,3</b>	<b>23,8</b>
<b>2003</b>	<b>Presencial</b>	<b>108</b>	<b>4,3</b>	<b>4,2</b>	<b>27,8</b>
<b>2004</b>	<b>Presencial</b>	<b>117</b>	<b>4,6</b>	<b>4,1</b>	<b>33,3</b>
<b>Índice con prácticos presenciales</b>				<b>4,2 +/- 0,1</b>	<b>28,3 +/- 4,8</b>
<b>2005</b>	<b>Virtual</b>	<b>136</b>	<b>5,0</b>	<b>4,4</b>	<b>22,2</b>
<b>2006</b>	<b>Virtual</b>	<b>122</b>	<b>5,0</b>	<b>4,3</b>	<b>23,8</b>
<b>2007</b>	<b>Virtual</b>	<b>107</b>	<b>4,8</b>	<b>4,4</b>	<b>15,0</b>
<b>Índice con prácticos virtuales</b>				<b>4,4 +/- 0,1</b>	<b>20,3 +/- 4,7</b>

Estos resultados demuestran un aumento de la tasa de reprobación, paralela al aumento del número de estudiantes que cursan la asignatura entre los años 2002 y 2004, cuando se realizaban prácticos tradicionales de laboratorio. La implementación de los prácticos virtuales el año 2005 logró aumentar el promedio general del curso en dos décimas y romper con la tendencia reprobatoria, disminuyéndola en 5% e independizándola del aumento de estudiantes (este año se esperan aproximadamente 160 estudiantes).

Estamos conscientes que ésta iniciativa pionera tiene también falencias que debemos considerar y subsanar. Por lo tanto planeamos el perfeccionamiento permanentemente esta instancia pedagógica. Por ejemplo, durante el primer año de aplicación, los videos de las actividades debían ser descargados para poder ser vistos, situación que dificultaba a los estudiantes que accedían a las actividades desde computadores públicos.

#### VIDEOS COMO COMPLEMENTO PARA LOS PRACTICOS



Esta situación se superó el año 2006, recurriendo a un servidor externo de video *streaming* que incorpora los videos como parte integral de los módulos. Sin duda, agregar más elementos de interactividad, incluir simulaciones y cubrir un mayor un mayor número de temas, también reforzará los resultados obtenidos y hará estos módulos más atractivos para los estudiantes.

Finalmente, concluimos que la aplicación de los prácticos virtuales ha conseguido los objetivos para los cuales las actividades prácticas fueron concebidas y desarrolladas. La mejora en los promedios de notas la atribuimos a la recuperación del modelo Socrático uno es a uno, en que cada estudiante se ve enfrentado a las actividades de aprendizaje, cosa que difícilmente se conseguía durante los prácticos presenciales, dado el número de estudiantes por sesión. También postulamos que éste modelo optimiza el rendimiento y

las capacidades intelectuales de cada alumno, respetando sus propios ritmos de aprendizaje.

#### **4.- Agradecimientos:**

La participación y cooperación de los siguientes miembros de nuestra comunidad Universitaria ha sido fundamental para el desarrollo de los módulos virtuales de educación:

- Directores Instituto Bioquímica (Drs. J.C. Slebe e I. Concha)
- Director Escuela Medicina Veterinaria (Dr. L. Vargas)
- Prof. Julieta Villanueva del Instituto de Bioquímica
- Estudiante de Bioquímica Srta. Jessica Molina