# DEMOSTRACION DEL EFECTO DE LA TENSION SUPERFICIAL EN UN PREPARADO PARA MEDIR DISTENSIBILIDAD DE PULMON AISLADO DE RATA

**Araya RE 1, Arnol V 1, De Francesco N 1, Smaldini PL 1, Iarossi MB 2, Rebolledo A 3, Rinaldi GR 4.**

**Cátedra de Fisiología, Carreras de Bioquímica, Optica Ocular y Física Médica**

**Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP**

**1: Ayudantes Diplomadas, 2: Jefa de Trabajos Prácticos, 3: Profesor Adjunto, 4: Profesor Titular.**

## INTRODUCCION

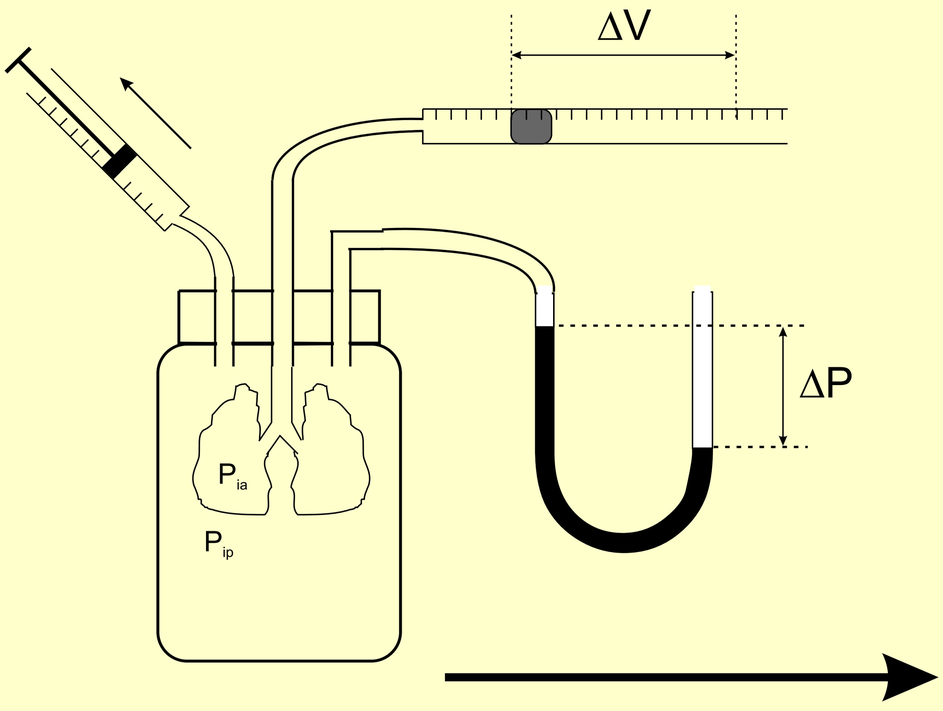
La existencia de una interfase aire-líquido en la superficie alveolar pulmonar determina la existencia de tensión superficial (TS) en el líquido, la cual tiende a disminuir la distensibilidad pulmonar (DP). Si bien la elaboración por parte del pulmón de un agente tensioactivo o "surfactante" disminuye la TS, la misma continúa siendo un componente importante de la DP total. Uno de los métodos habituales para medir la TS de un líquido es la balanza de torsión de Du Noüy, pero su manejo es bastante dificultoso, y más aún en los ámbitos de que disponemos para realizar los trabajos prácticos, que usualmente no son los ideales.

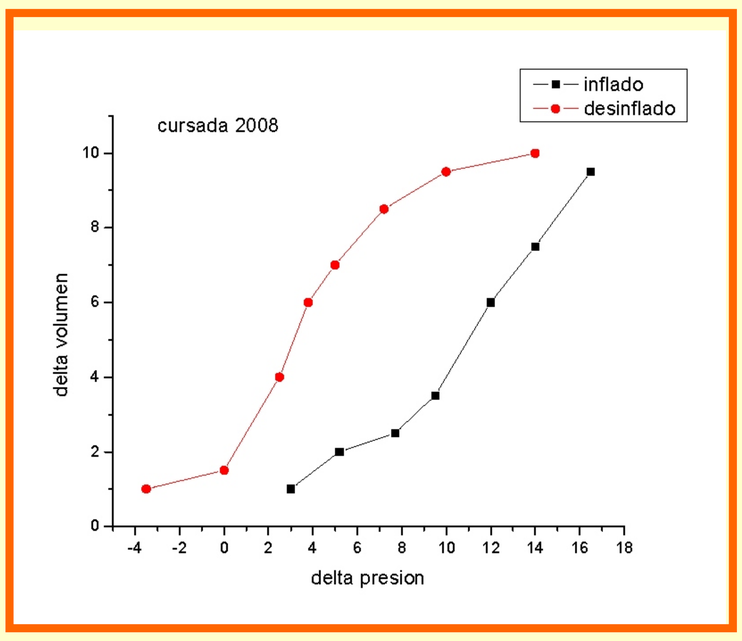
## OBJETIVOS

Entre las actividades prácticas de muestra Cátedra se encuentra la medición de la distensibilidad de un pulmón aislado de rata. Nuestro objetivo fue demostrar la contribución de la TS a la DP total, y el rol del agente surfactante, desarrollando un sistema de medición sencillo, preciso, y susceptible de ser usado aún en ambientes no equipados a tal efecto.

## MATERIALES Y METODOS

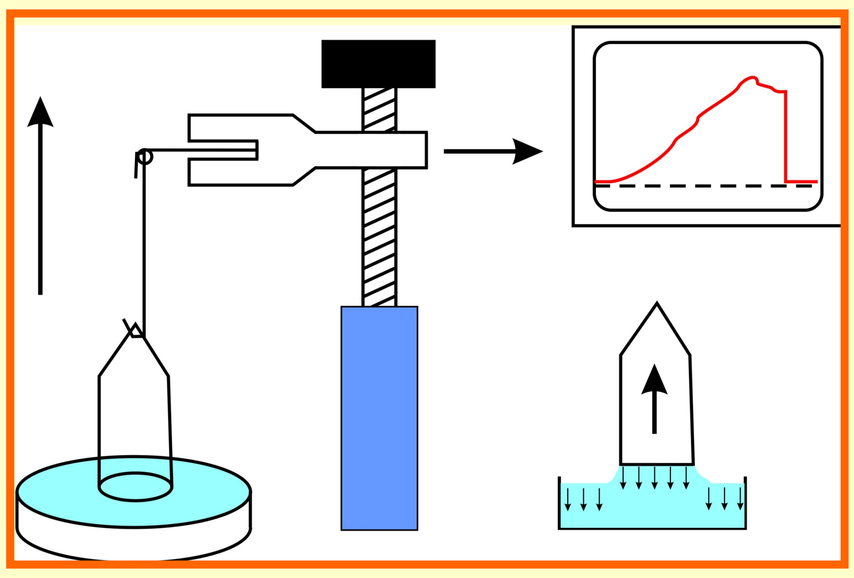
A) Para la medición de la DP se anestesia una rata y se extraen en bloque la tráquea y los pulmones. Se canula la tráquea mediante una cánula plástica, y mediante la misma se suspende al preparado dentro de un recipiente cerrado de acrílico que hace las veces de jaula torácica. La cánula traqueal toma el aire de una bureta graduada que mediante el desplazamiento de un tapón de espuma permite medir la cantidad de aire que ingresa o egresa de los pulmones. Una segunda cánula perfora el frasco de acrílico y conecta con el "espacio intrapleural real" determinado entre el pulmón y las paredes del frasco. Mediante una jeringa se puede disminuir o aumentar la presión intrapleural con respecto a la atmosférica, provocando respectivamente el ingreso o egreso de aire de los pulmones. Además de permitir observar en forma directa los movimientos del pulmón (lo cual es por lo general muy demostrativo para los alumnos) el preparado permite medir el volumen de aire desplazado por cada cambio de presión intrapleural, calcular la DP mediante la relación $\Delta V/\Delta P$ en cada punto, y graficar los resultados.

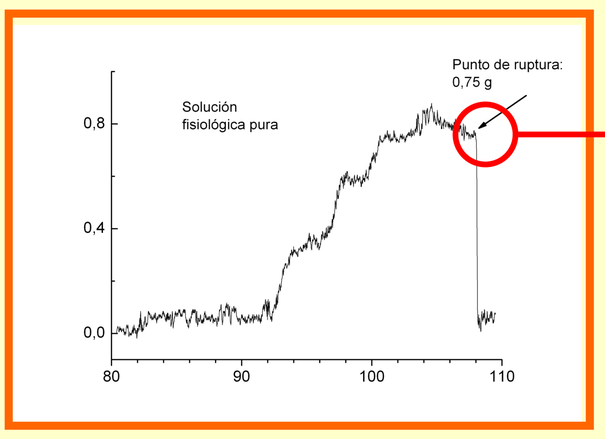


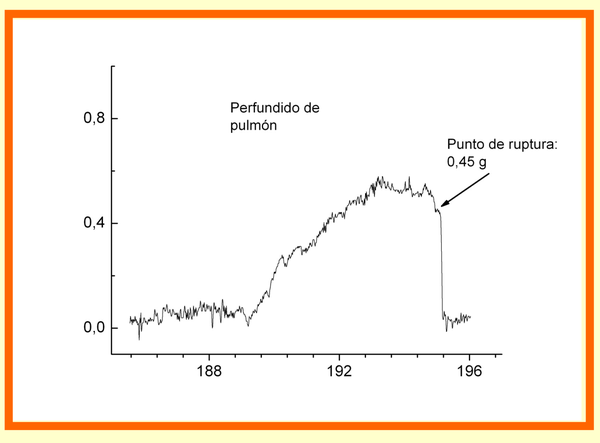



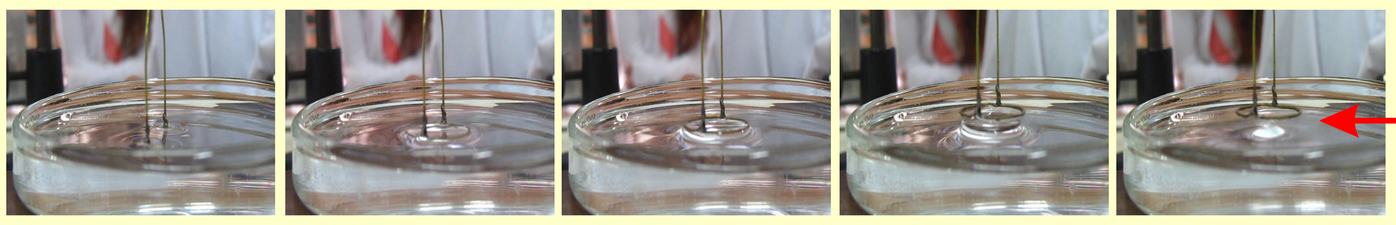

B) En paralelo se arma el dispositivo que desarrollamos para medir la TS. El mismo consiste de un anillo circular de alambre sumergido en solución fisiológica (SF), de las mismas dimensiones que el de la balanza de torsión de Du Noüy, pero suspendido de un transductor de fuerza de alta sensibilidad (SCALME, Francia) que amplificado mediante un módulo Gould provee una señal linealmente proporcional a la fuerza en el rango de 0 a 30 g. Mediante una plaqueta analógico-digital y un software de adquisición se adquiere la señal en una laptop, y la misma se procesa y proyecta de forma que puedan observarla los alumnos. El anillo se va elevando en forma manual o motorizada y se observa claramente la formación de una película superficial de SF que va incrementando la fuerza, hasta que la misma se rompe, y en ese punto se mide la fuerza y podría calcularse la TS.

C) Finalizada la parte descripta en (A) se desmontan los pulmones y se lavan con SF a través de la tráquea, recogiéndose el efluente, en el cual luego se repite la medición de TS descripta en (B).





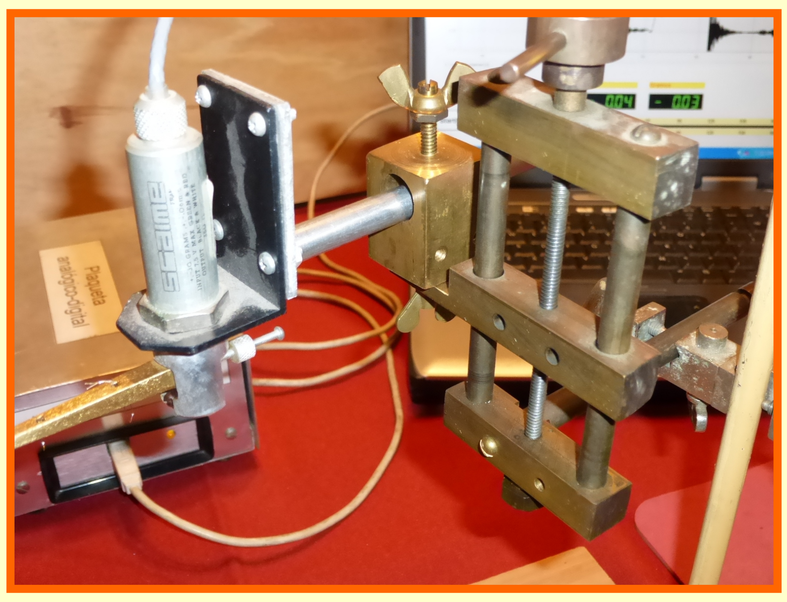



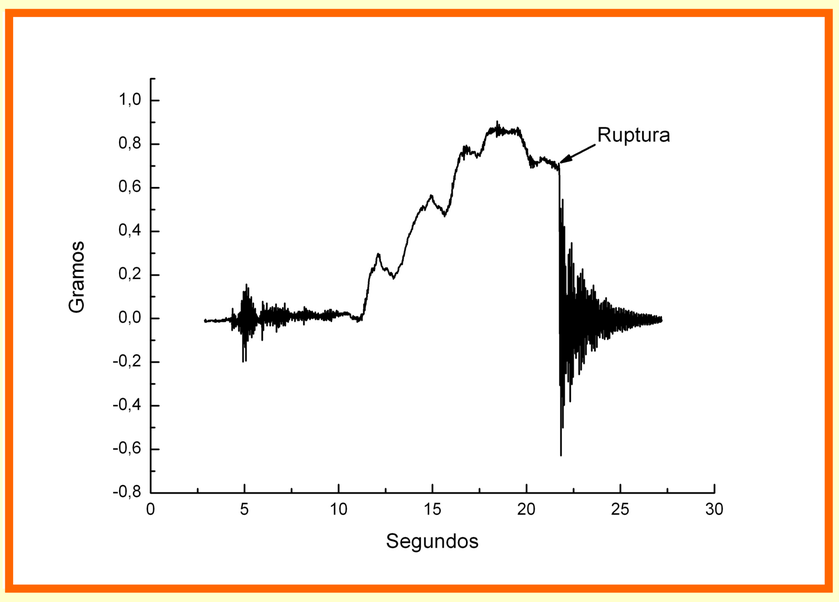



## RESULTADOS

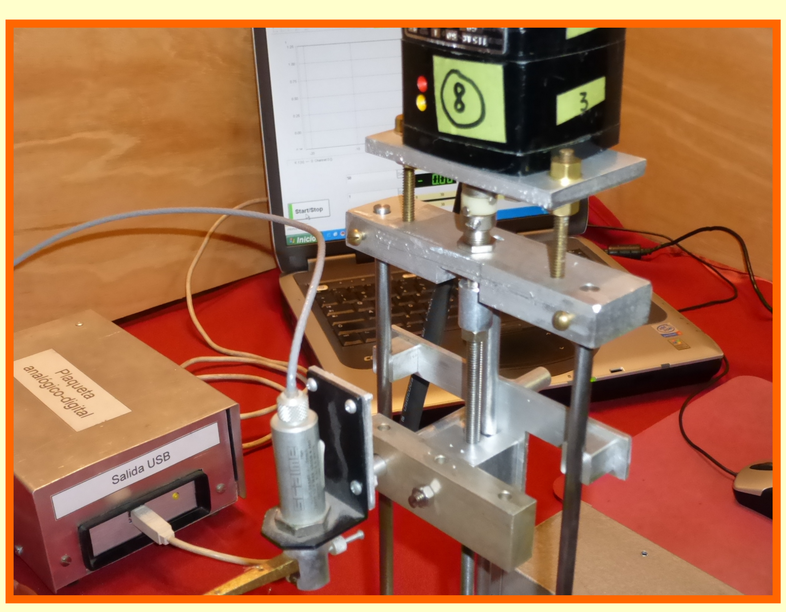
En los 5 años en los cuales se viene realizando el preparado, la TS del efluente fue un 40 ± 5% menor a la TS de la SF, demostrando la presencia del surfactante en el efluente. Con respecto a la balanza de torsión de Du Noüy, el sistema descripto presenta indudables ventajas, entre ellas la posibilidad de hacer un registro gráfico de la medición. Además, en este sistema se puede hacer una motorización de la elevación del transductor y anillo, obteniendo un registro más regular y con menos ruido.

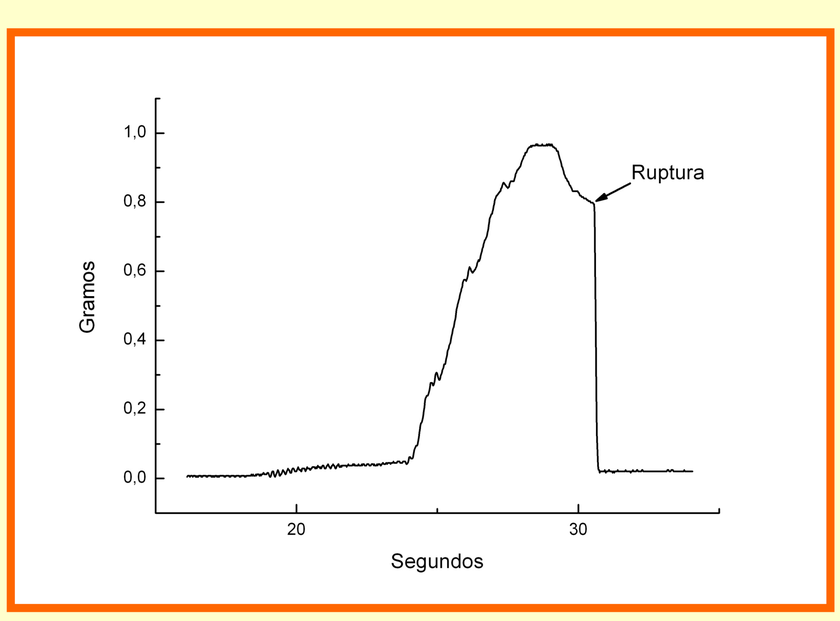
## Elevación manual




## Elevación motorizada




## CONCLUSIONES

un sistema como el descripto permite demostrar a los alumnos la importancia que tiene la TS en la mecánica respiratoria, y la elaboración de factor surfactante por parte del pulmón. Si bien en un principio se obtuvieron resultados medibles con la elevación manual del conjunto anillo-transductor, la motorización del sistema permite obtener un registro prácticamente desprovisto de ruido y con un trazado más regular.