

# Construyendo “biocómics interactivos” para apoyar el aprendizaje de las ciencias biológicas en los estudiantes de la Facultad de Medicina.

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este proyecto es lograr que estudiantes de medicina mejoren su rendimiento académico en contenidos específicos de la actividad curricular de biología, a través de la creación y uso de “cómic interactivo multiplataforma” o BIOCÓMICS.

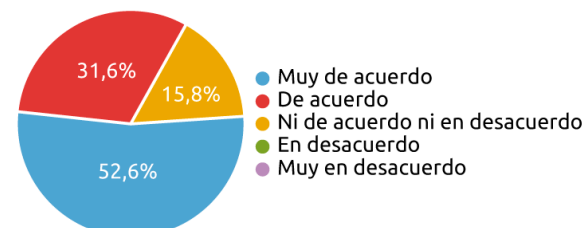
Aunque existen estudios que avalan el uso de cómics para favorecer el aprendizaje (Hoster, J. 2011) y algunos en formato interactivo como “Adventures in Synthetic Biology” publicado en la prestigiosa revista Nature (Endy D. 2005), no conocemos casos documentados que describan participación de estudiantes de educación superior en la construcción de este tipo de recursos. Buscamos entonces no sólo apoyar a los estudiantes en su estudio a través del uso de cómics, sino que, hacerlos partícipes de la creación de un producto nuevo, interactivo y multiplataforma, al estilo de “comics & apps”, una aplicación que muestra mundo de los virus a través de cómics digitales para smartphones.

Los “citonautas” serán los protagonistas de nuestros “cómic interactivos multiplataforma”. Un “citonauta” o viajero intracelular es un término acuñado en los años 80 por el prestigioso biólogo y premio Nobel Christian de Duve (De Duve C. 1988). En nuestras historias, los citonautas son 3 jóvenes estudiantes que pueden miniaturizarse para entrar al cuerpo humano y explorar su funcionamiento a nivel celular y molecular.

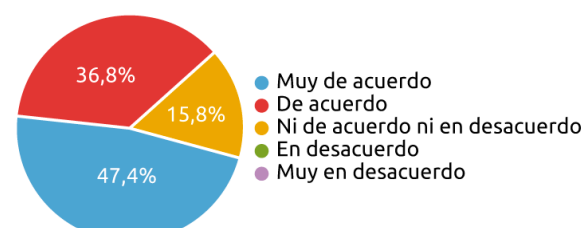
De Duve C. 1988. La Célula Viva. 1ª Edición, Editorial Prensa Científica S.A. Barcelona, España.  
Endy D. 2005. Foundations for engineering biology: “Adventures in Synthetic Biology”. Nature 438, 449-453.  
Hoster, J. 2011. Are Comic Books an Effective Way to Engage Nonmajors in Learning and Appreciating Science?. CBE-Life Sciences Education. 10:309-317

### CONSULTA DE SATISFACCIÓN, MEDICINA 2016. (19 RESPUESTAS)

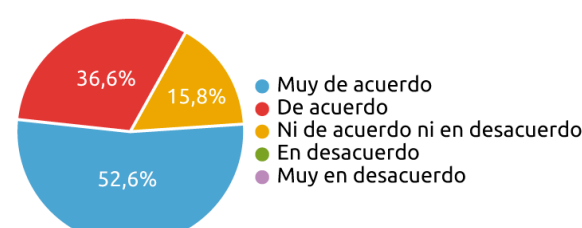
1.- Puedo visualizarlo con facilidad en cualquier dispositivo. (smartphone, tablet, computador) (19 respuestas)



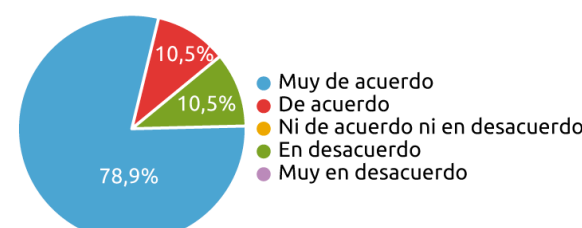
3.- Tiene un guión entretenido que me incentiva a seguir la historia hasta el final. (19 respuestas)



4.- Logra el objetivo de involucrarme (como usuario-lector) con un proceso biológico relevante. (19 respuestas)

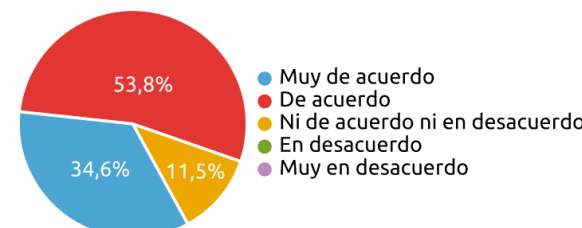


6.- Creo que un biocomic puede ser un importante apoyo para mi aprendizaje en lo que respecta al tema abordado. (19 respuestas)



### CONSULTA DE SATISFACCIÓN, MEDICINA 2017. (52 RESPUESTAS)

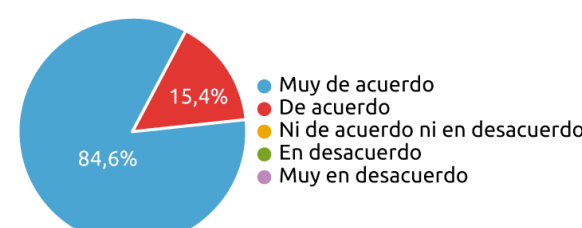
1.- Puedo visualizarlo con facilidad en cualquier dispositivo. (smartphone, tablet, computador) (52 respuestas)



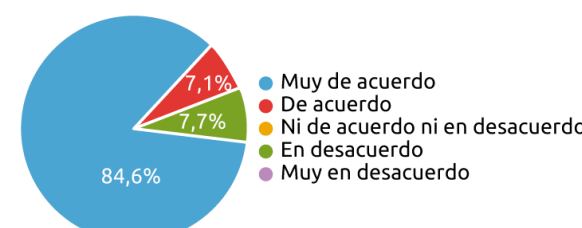
3.- Tiene un guión entretenido que me incentiva a seguir la historia hasta el final. (52 respuestas)



4.- Logra el objetivo de involucrarme (como usuario-lector) con un proceso biológico relevante. (52 respuestas)



6.- Creo que un biocomic puede ser un importante apoyo para mi aprendizaje en lo que respecta al tema abordado. (52 respuestas)



## RESULTADOS

**Participación estudiantil:** 16 estudiantes de medicina de distintos años de la carrera crearon un total de 8 biocómics (4 de ellos son interactivos) y más de 120 estudiantes los han usado en la plataforma ev@.

**Mejora en el rendimiento académico:** Se evaluó el impacto de dos biocómics en dos temas de bajo rendimiento. El biocómic “misión cáncer” se utilizó para apoyar el tema “cáncer” (evaluado en la prueba 4 del 2016), mostrando un positivo incremento en el rendimiento académico.

| cohorte         | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| Tema cáncer (%) | 55   | 59   | 56   | 57   | 62   |

El biocómic “malos pulmones” se utilizó este año para apoyar una actividad práctica (AP) llamada “fibrosis quística” del tema “membrana y transporte”. Esta AP considera una evaluación escrita final, en la que observa un incremento muy significativo para la cohorte 2017.

| cohorte                     | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| AP Fibrosis quística (nota) | 5,2  | 5,4  | 5,8  | 5,4  | 5,3  | 6,4  |

2016, con una cobertura del 30%. Los estudiantes usuarios manifiestan un alto grado de satisfacción con las características gráficas e interactivas y consideran que son un aporte al aprendizaje autónomo. Mejores resultados se revelan en la consulta a la cohorte 2017 (76 % de cobertura), y muy sobresalientes son sus “comentarios libres”, los que están muy en sintonía con los objetivos del proyecto, “apoyar de manera entretenida”, “abordar contenidos densos”, “aprendizaje dinámico”, “ojalá continúen”.

**Aplicabilidad a otras carreras:** Los citonautas son “estudiantes de ciencias de la salud” y los temas abordados también aparecen en actividades curriculares (ACs) en otras carreras de nuestra Facultad. De tal modo que esperamos poder usarlos para apoyar el estudio autónomo de otras ACs, ligadas a biología y salud, durante el 2017.

## CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Observamos un impacto positivo en el rendimiento, aún cuando se trata de un estudio preliminar. Debemos probar el efecto del resto de los biocómics y no sólo en la carrera de medicina.

El impacto también fue positivo en los 16 estudiantes que participaron en la creación de los biocómics, quienes han demostrado ser capaces de dibujar, animar, contar historias, en síntesis “crear”, alcanzando los más altos niveles descritos en la taxonomía digital del Bloom (Churches A. 2008).

Surgieron nuevos desafíos: la obtención de los Derechos de Autor, nos permitirá explorar la posibilidad de generar una edición impresa y transformar los biocómics no sólo en un material educativo, si no también de difusión.

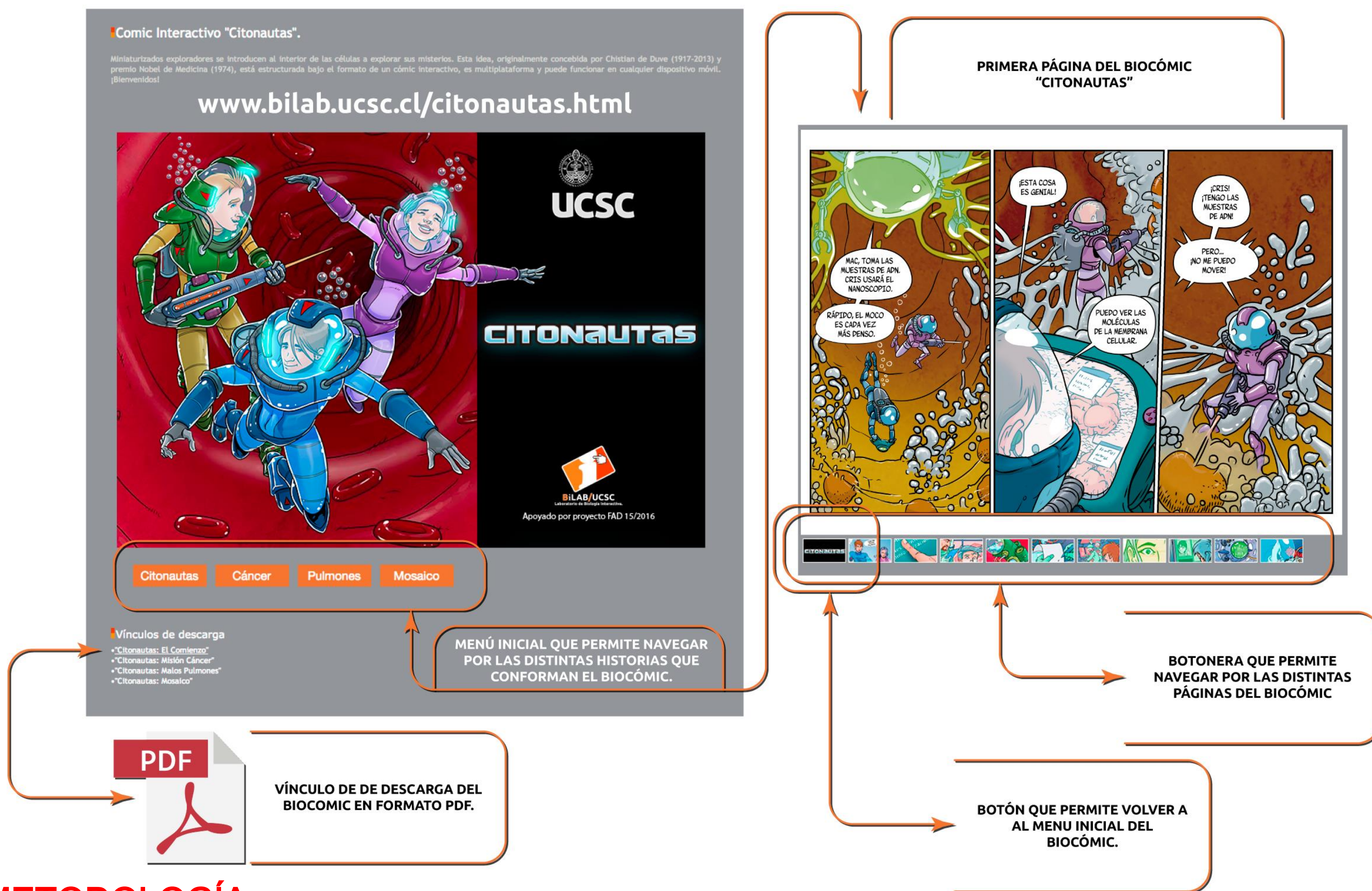
El gran interés de los estudiantes para trabajar en este tipo de iniciativas, nos motiva enormemente en la posibilidad de desarrollar nuevos biocómics, “los citonautas parte 2” podrían transformarse en una realidad.

Churches A. 2008. <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>

## EQUIPO BILAB

Departamento de ciencias básicas. Facultad de Medicina.

- Susana Pincheira ( [spincheira@ucsc.cl](mailto:spincheira@ucsc.cl) )
- Fredy Díaz ( [fdiaz@ucsc.cl](mailto:fdiaz@ucsc.cl) )
- Juan Moraga ( [jmoraga@ucsc.cl](mailto:jmoraga@ucsc.cl) )



## METODOLOGÍA

**Creación de los biocómics:** Creamos biocómics para los 5 contenidos de bajo rendimiento en el curso de biología para medicina. Organizamos 5 equipos de estudiantes constituidos por guionistas (encargados de investigar y desarrollar la “historia”), dibujantes y animadores, quienes fueron capacitados en el INS de animación interactiva que se imparte en el BILAB (Laboratorio de Biología Interactiva de la Facultad de Medicina)

**Etapas de creación de los biocómics:** 1) Creación del guion, 2) Borrador y diseño de viñetas, 3) Entintado y Coloreado digital en Adobe Photoshop, 4) Edición de textos y diálogos en Clip Studio, 5) Animación en Adobe Flash, 6) Creación de la versión multiplataforma en Adobe Animate y 7) Maquetación final para versión pdf en Adobe Indesign.

**Usuarios de los biocómics:** El material interactivo quedó a disposición de los estudiantes usuarios en el curso ev@ de biología celular y molecular y del público en general en nuestro sitio web: <http://www.bilab.ucsc.cl/citonautas.html>. Se generó además una versión PDF complementaria.

**Medición del impacto. Opinión de los usuarios:** Se aplicó una encuesta “Google Drive” para registrar la opinión de los estudiantes usuarios de dos cohortes de primer año de la carrera de medicina (cohorte 2016 y 2017).

**Impacto en el rendimiento:** Se comparó el rendimiento académico para dos de los temas abordados con los biocómic (cáncer y fibrosis quística), entre estudiantes que usaron el material y estudiantes que no lo usaron.