



**UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

# **AYUDAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA PARA PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE**

## **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

**TÍTULO DEL PROYECTO:** YOUTUBE COMO  
HERRAMIENTA DINAMIZADORA EN EL PROCESO DE  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DENTRO DEL ÁMBITO DE  
LA MICROBIOLOGÍA.

**REFERENCIA: ID2015/0092**

**COORDINADOR DEL PROYECTO**

**Raúl Rivas González**

**Área de Microbiología**

**Departamento de Microbiología y Genética**

**Universidad de Salamanca**

**DIRIGIDO AL:**

**VICERRECTORADO DE DOCENCIA. PLAN DE INNOVACIÓN Y  
MEJORA DOCENTE. EDIFICIO DE RECTORADO; PATIO DE  
ESCUELAS 1, 37008 SALAMANCA.**

## ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	4
2.1. OBJETIVOS	5
2.2. EQUIPO DEL PROYECTO	6
3. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES Y METODOLOGÍA DE TRABAJO	7
4. RECURSOS EMPLEADOS	7
5. RESULTADOS	8
6. BIBLIOGRAFÍA	14

## **1. RESUMEN DEL PROYECTO**

La potencialidad expresiva de un medio didáctico audiovisual es la capacidad que éste tiene para transmitir un contenido educativo completo. En este sentido, la documentación audiovisual experimenta un importante crecimiento cualitativo y cuantitativo gracias, entre otros factores, a las nuevas facilidades de difusión de la información que proporciona internet. Es inevitable aceptar que el proceso de enseñanza-aprendizaje ha evolucionado, debido en gran parte a la accesibilidad a la información que tienen los alumnos hoy en día. Así, con el advenimiento de la tecnología, los alumnos pueden manejar varias formas nuevas y emocionantes de aprendizaje interactivo ya que este tipo de aprendizaje permite la integración de la animación, texto e imágenes en movimiento en las lecciones, siendo su máxima expresión la elaboración de video tutoriales que amplifican las habilidades para presentar materiales fomentando la interacción de los estudiantes con la materia. Este Proyecto de innovación docente tenía como objetivo poner a disposición de los alumnos de las de las asignaturas de Microbiología I, Microbiología II, Biotecnología Farmacéutica y Biotecnología Ambiental pertenecientes a las titulaciones del Grado en Farmacia y del Grado en Ciencias Ambientales, recursos audiovisuales que faciliten y estimulen el aprendizaje y el desarrollo de contenidos educativos en el entorno de la Microbiología. Sin embargo, finalmente hemos decidido poner estos recursos al alcance de todo el conjunto de la comunidad educativa.

Para conseguirlo, el proyecto se ha fundamentado en un aspecto principal:

- 1) Llenar de contenido un canal de YouTube creado para la enseñanza de la microbiología con video-tutoriales de técnicas y métodos básicos utilizados en microbiología.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, los multimedia permiten a los estudiantes ser más activos en el aprendizaje repitiendo los pasos tantas veces como sea necesario. Los videos suponen un refuerzo del profesor en la fase de transmisión de información y del alumno en la fase de verificación del aprendizaje. Así, en este nuevo marco, el aprendizaje de conocimientos teóricos debe de ir acompañado de la adquisición de competencias prácticas que habiliten y favorezcan a los alumnos. En este sentido, el uso de videos e imágenes como apoyo en la docencia ha sido una constante en ciertas materias, en las cuales era imprescindible; por ejemplo no es concebible el estudio del arte sin poder observar las obras mediante imágenes.

Este es el caso también de la Microbiología donde es fundamental conocer el aspecto de los microorganismos en cultivo puro, el cambio morfológico que sufren en función del medio en el que se cultiven, su apariencia en preparaciones microscópicas, etc. Además, las animaciones y videos simplifican la complejidad de algunas prácticas de microbiología o biología molecular ya que permiten a los alumnos observar tantas veces como quieran la dinámica, ya sea en su conjunto o paso a paso. En este sentido, para los alumnos de Farmacia y Ciencias Ambientales y de otras muchas titulaciones de ciencias, es fundamental la adquisición de destrezas y competencias prácticas en temas relacionados con la Microbiología ya que, los microorganismos son los responsables de la mayoría de los procesos que tienen lugar en ecosistemas naturales, intoxicaciones alimentarias, patogénesis, elaboración de productos, etc. No obstante, en muchas ocasiones las técnicas utilizadas en Microbiología se consideran abstractas por los alumnos. En este contexto, es importante ayudar a los estudiantes a desarrollar su autonomía tomando el control de su propio proceso de aprendizaje. Los procedimientos y protocolos de instrucciones previas ayudan a los estudiantes a manejar mejor situaciones de trabajo real ya que la visualización previa afecta positivamente al aprendizaje, la transferencia y el rendimiento. Los profesores que participamos en este proyecto tenemos experiencia en la utilización de los recursos multimedia para la enseñanza-aprendizaje de destrezas visuales y mentales, habiendo comprobado que son complementos imprescindibles para la adquisición de las destrezas manuales específicas de las diferentes ramas de la Microbiología facilitando asimismo la correcta

interpretación de los resultados en laboratorio real. Además, hoy en día, con los avances de la tecnología de la información, el empleo de internet permite la creación de comunidades virtuales de aprendizaje, donde el conocimiento puede ser compartido.

El uso de Internet como fuente de información y educación sigue creciendo. Una sub-sección de uso de Internet es a través de sitios web de vídeo streaming bajo demanda, tales como YouTube. Algunos videos en YouTube pueden recibir millones de visitas por día y todos los días se sube nuevo material de archivo de vídeo. En este sentido, YouTube se está erigiendo como un prometedor canal de aprendizaje. Desde su lanzamiento en 2005, YouTube se ha convertido en el sitio web de intercambio de vídeos de contenido libre más popular. Una característica única de YouTube es que permite a cualquier miembro suscrito a crear, subir y compartir una amplia gama de contenidos que van desde el vídeo casero para escenas de películas por lo que no es sorprendente que YouTube esté lleno de procedimientos completos para aprender un contenido en particular y se coloque como un potencial nuevo medio de aprendizaje. De hecho, el aprendizaje de procedimientos específicos parece ser el área particularmente aplicable para el uso educativo de YouTube. Sin embargo, cabe señalar que en muchas ocasiones los tutoriales que necesitan los alumnos son de mala calidad, inadecuados o simplemente no existen.

En nuestro caso, para suplir esta carencia, hace un año creamos nuestro propio canal de YouTube y hemos alojado en él videos tutoriales desarrollados por nosotros en el que se explican las prácticas básicas de manejo de microorganismos en un laboratorio.

## **2.1 OBJETIVOS**

El objetivo concreto de este proyecto es poner a disposición de todo el conjunto de la comunidad educativa recursos audiovisuales que faciliten y estimulen el aprendizaje y el desarrollo de contenidos educativos en el entorno de la Microbiología. Para ello, hemos diseñado y desarrollado videotutoriales que hemos alojado en un canal de YouTube creado para tal efecto. Por tanto, hemos puesto estos recursos a disposición

no solo de los alumnos y comunidad universitaria sino a disposición de la sociedad en general.

## **2.2 EQUIPO DEL PROYECTO**

El grupo de profesores e investigadores que ha formado parte de este proyecto, es el siguiente:

- Raúl Rivas González. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- Pedro F. Mateos González. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- Lorena Celador Lera. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- Alejandro Jiménez Gómez. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- Xavier Alexis Cruz González. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- María Fradejas Bayón. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- José David Flores Félix. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- Esther Menéndez Gutiérrez. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- Alexandra Díez Méndez. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- Marta Marcos García. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.
- Eustoquio Martínez Molina. Departamento de Microbiología y Genética. Área de Microbiología.

### **3. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES Y METODOLOGÍA DE TRABAJO**

El material docente elaborado y las actuaciones que se han llevado a cabo se ha obtenido siguiendo las siguientes pautas:

- Preparación de muestras, diseño de protocolos y desarrollo de guiones.
  
- Captura y grabación de imágenes del desarrollo de las técnicas empleadas.
  
- Preparación y maquetación de imágenes para creación de videotutoriales.
  
- Incorporación de los vídeos a un canal específico propio en YouTube para almacenaje de los video-tutoriales y publicación de los videos para que los tutoriales puedan ser consultados públicamente a través de internet.
  
- Incorporación del servicio Google Analytics para obtener datos analíticos digitales que nos permitan un seguimiento eficaz del número de entradas a los videotutoriales así como de la localización de dichas entradas.

### **4. RECURSOS EMPLEADOS**

1. *Equipos de Captura de imágenes a tamaño real.* Hemos empleado dos, una cámara de fotos Réflex digital con un sensor de imagen de 10,10 megapíxeles para microfotografía y una Canon Power Shot G12 de Alta Sensibilidad a distancias cortas de 10 megapíxeles.

2. *Equipos de Edición Multimedia.* Para la edición de textos, imágenes y videos hemos utilizado una estación editora de imágenes a 1.6 GHz, con 1 GB de RAM y 80 GB de disco duro asociado a un escáner (3200 x 6400 dpi) y una estación editora de DV a 350 MHz y 1Mb de caché inline con dos discos (interno y externo) de alta velocidad (7200 rpm).

3. *Laboratorios de investigación.* Hemos empleado la infraestructura necesaria para manejar microorganismos y llevar a cabo procesos cultivo y crecimiento de los mismos así como para el desarrollo de los diversos protocolos que hemos grabado.

## **5. RESULTADOS**

Me gustaría empezar este apartado parafraseando a Fernández Enguita cuando afirmaba que *“Para que una institución prospere, incluso para que sobreviva, su velocidad de aprendizaje o de innovación tiene que ser al menos igual a la de la evolución de su entorno”*. Resulta evidente, que como hemos mencionado anteriormente para los alumnos de Farmacia y Ciencias Ambientales y de otras muchas titulaciones de ciencias, es fundamental la adquisición de destrezas y competencias prácticas en temas relacionados con la Microbiología. La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior conlleva cambios importantes en relación a las modalidades docentes. Las nuevas modalidades docentes están centradas en el alumno (*student centred system*) y se busca un mayor equilibrio entre enseñanza y aprendizaje (Goñi, 2005), donde el autoaprendizaje ha adquirido una especial relevancia (Palomares *et al.*, 2005). Además, es necesario que las instituciones académicas den visibilidad al trabajo que realizan y que dentro de lo posible, pongan a disposición de la sociedad el conocimiento que generan.

En este contexto, nuestro grupo ha desarrollado un proyecto de innovación y mejora de la calidad docente que tiene como finalidad la elaboración y compilación de video-tutoriales sobre protocolos básicos en el área de Microbiología que permitan al alumno nutrirse de una información adecuada y contrastada, ofreciéndole la posibilidad de visualizar diversas técnicas. Para poder conseguir tal fin, es absolutamente imprescindible un buen canal de distribución de la información, que sea de fácil acceso y de uso sencillo y por esta razón, elegimos YouTube como la herramienta más apropiada. De esta forma hace un año nació el canal “Rhizobium-USAL (Área de Microbiología de la Universidad de Salamanca)” (Figura 1).



Memoria: YouTube cómo herramienta dinamizadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del ámbito de la Microbiología.

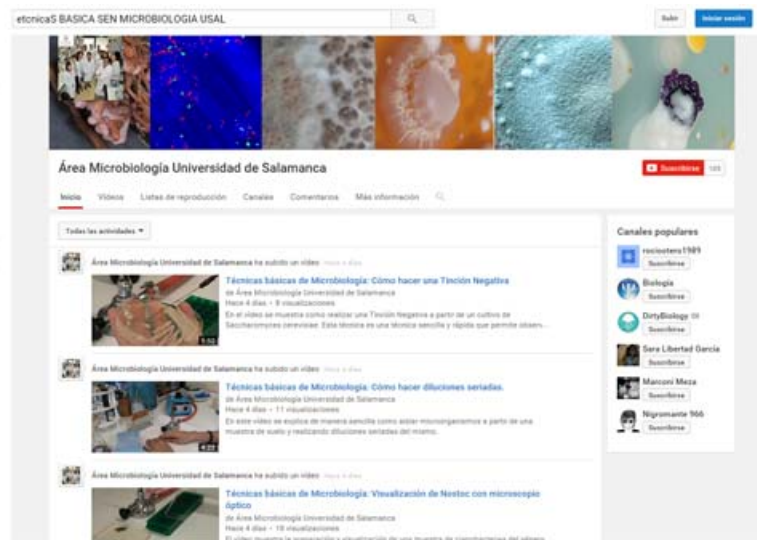


Figura 1. La imagen muestra la apariencia general del canal.

Durante este curso académico hemos continuado llenado el canal de contenido. En concreto, hemos alojado 11 video-tutoriales que pueden visualizarse bien entrando desde el canal o de manera autónoma cada uno de ellos directamente desde la página principal de YouTube (Figura 2 y Figura 3) de tal forma que actualmente el canal cuenta con 16 video-tutoriales.

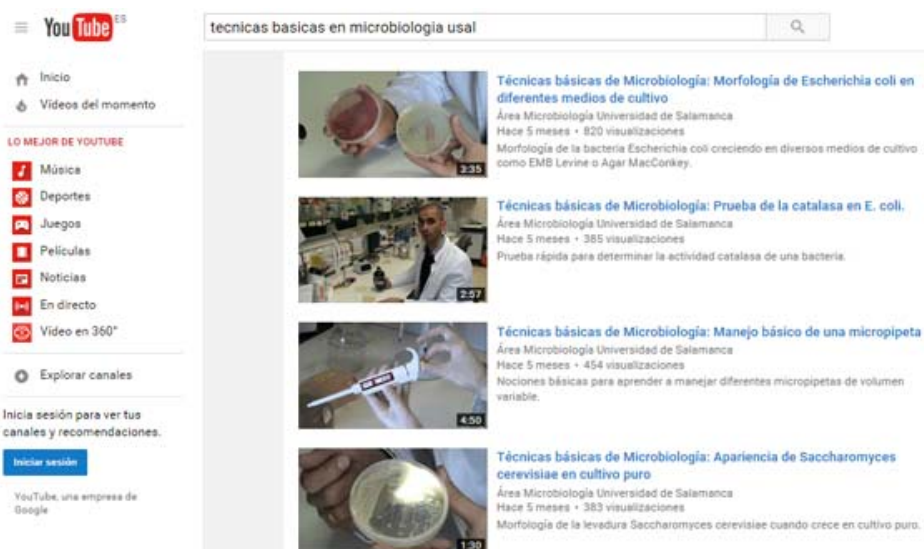


Figura 2. Captura de pantalla mostrando el acceso a través de la página principal de YouTube.

Memoria: YouTube cómo herramienta dinamizadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del ámbito de la Microbiología.



Figura 3. Captura de pantalla mostrando un fotograma de uno de los video-tutoriales alojados en YouTube.

Actualmente algunos de los video-tutoriales superaran las 5000 visitas y algunos de los realizados este curso han superado las 800 ampliamente en tan sólo unos pocos meses (Figura 3) por lo que consideramos que en poco tiempo el tráfico de visualización de nuestros video-tutoriales será muy elevado, superando ampliamente el objetivo planteado al comienzo de este proyecto de innovación docente.

Las direcciones web de los 11 video-tutoriales creados durante este curso son las siguientes:

<https://www.youtube.com/watch?v=6hfS1XbPfQk>

<https://www.youtube.com/watch?v=9tZifzToHsA>

<https://www.youtube.com/watch?v=IPbqqPXFtFc>

<https://www.youtube.com/watch?v=JtElljVTmig>

<https://www.youtube.com/watch?v=8rRkpJjYkSo>

[https://www.youtube.com/watch?v=gk\\_5cRFHlsg](https://www.youtube.com/watch?v=gk_5cRFHlsg)

<https://www.youtube.com/watch?v=mcS3R7R8fzY>

*Memoria: YouTube cómo herramienta dinamizadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del ámbito de la Microbiología.*

<https://www.youtube.com/watch?v=vcTfpNQ-6gk>

<https://www.youtube.com/watch?v=8NbXj1LoMvc>

<https://www.youtube.com/watch?v=4f3uiwiiORg>

<https://www.youtube.com/watch?v=guNKkb3y9IU>

Cada video va acompañado de una breve descripción de lo que se observa en el video-tutorial. Nuestra finalidad es tratar de poner a disposición de los alumnos, profesores y profesionales una herramienta docente complementaria para su aplicación en el entorno de la Microbiología y por ello hemos creado y desarrollado esta herramienta para que esté accesible a la comunidad universitaria y a la sociedad en general a través de internet.

Hasta la fecha, hemos editado 16 video-tutoriales sobre el manejo de microorganismos y técnicas básicas a utilizar en un laboratorio de Microbiología pero en el futuro pretendemos si es posible aumentar el número de tutoriales alojados en el canal.

Es destacable que la Editorial Altamar S.L. se ha interesado por la inclusión de nuestro material en diferentes volúmenes educativos que editan y publican como es el caso de un libro sobre Microbiología clínica por lo que consideramos como muy positiva la experiencia.

En tan solo 1 año, desde junio de 2015 hasta el 21 de junio de 2016 nuestros video-tutoriales habían tenido un total de 11.306 visualizaciones y un tiempo de visualización de 17.430 minutos (Figura 4).

La mayoría de los visitantes están localizados en México y España con un 28% y 22% respectivamente aunque los video-tutoriales también son visitados por usuarios de otros países como México, Honduras, Bolivia, Colombia, Brasil, Chile, Perú, Venezuela, Portugal, Francia, Alemania, Panamá, Argentina, etc. algunos de los cuales como Colombia y Perú con porcentajes significativos del 10% (Figura 4).

Memoria: YouTube cómo herramienta dinamizadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del ámbito de la Microbiología.

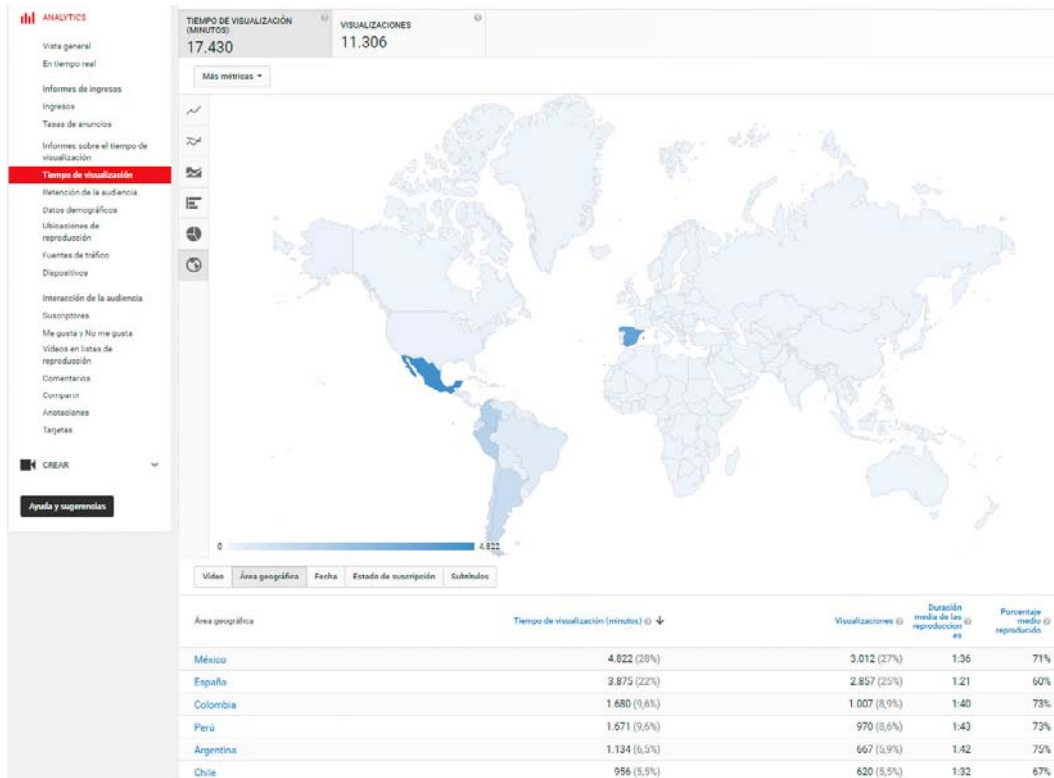


Figura 4. Gráfico de visitas por ubicación extraído de Google Analytics.

En cuanto a cómo encuentran los usuarios nuestros video-tutoriales, hemos apreciado que, como muestra la figura 5, los recursos utilizados son diversos, accediendo la mayoría de ellos a través de la búsqueda directa en YouTube (47%) o bien a través de videos sugeridos (24%).

Memoria: YouTube cómo herramienta dinamizadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del ámbito de la Microbiología.

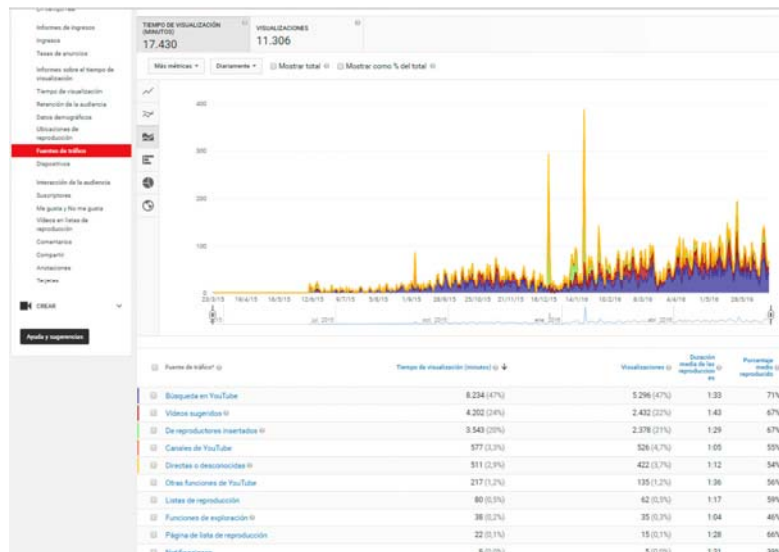


Figura 5. Gráfico de tráfico según método de búsqueda utilizado.

Relativo a los rangos de edad que utilizan los video-tutoriales, a nivel mundial, la franja mayoritaria es de los 18 a los 34 años (figura 6) y en el caso particular de México que es el primer país en visualizaciones, el rango de edad mayoritario es de los 18 a los 24 años (figura 6). Estos rangos de edad coinciden con los rangos de edad del alumnado universitario por lo que es asumible que el público que está utilizando los contenidos muy probablemente sean en su mayoría estudiantes universitarios.

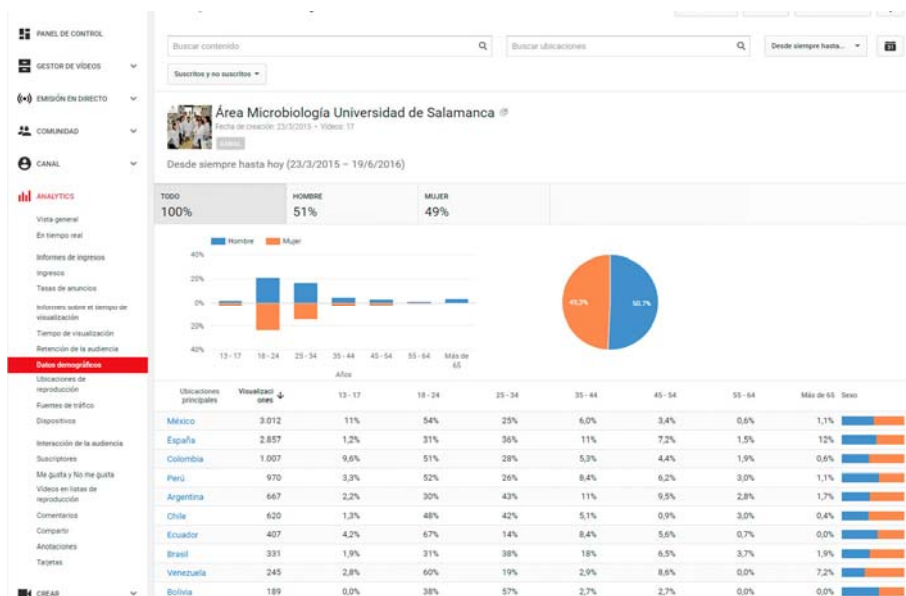


Figura 6. Rangos demográficos de uso del material audio-visual.

En definitiva, consideramos que la experiencia es muy positiva y que a medida que el canal se conozca, el número de usuarios aumentará lo cual no solo redundará positivamente en la distribución de conocimiento específico sino que también ayudará a difundir la marca de la Universidad de Salamanca.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

-Goñi, J.M. (2005). El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la universidad. Competencias, tareas y evaluación, los ejes del curriculum universitario. Ediciones Octaedro, Barcelona.

-Palomares T, Fernández K, Madroño JI, González J, Chica Y, Torres A, Chomón, Sáez FJ, Bilbao, P (2005). Las tecnologías de la información y comunicación como factor de aprendizaje en la docencia universitaria. En A. Goñi, Innovación educativa en la Universidad. Bilbao: Servicio Editorial de la UPV/EHU.



Fdo: Raúl Rivas González  
Responsable del Proyecto de innovación Docente ID2014/0122