

**PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS PARA INNOVAR Y MEJORAR LA EDUCACIÓN  
PAPIME  
CONVOCATORIA 2021**

**DATOS GENERALES**

---

**Título del proyecto :** Desarrollo de plataformas virtuales como apoyo a la enseñanza experimental de las asignaturas de Analítica Experimental II y III, empleando tecnologías de la información.

**Duración del proyecto :** 1 periodo(s)

**Modalidad :** Colectivos con participación de varios académicos de una misma entidad

**Entidad académica de adscripción del proyecto :**

Fac. Química

**Área académica (clasificación UNAM) :**

Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

**Disciplina :** Química

**Área del conocimiento (clasificación Conacyt) :**

Biología y Química

**Contribución de la investigación a la solución de problemas nacionales**

En los tiempos que se viven actualmente la universidad ha tenido la necesidad de cerrar el acceso a sus instalaciones por lo que la enseñanza a distancia se volvió de repente una parte necesaria para que la universidad continúe con su noble labor de preparar profesionistas competitivos.

**Vinculación de la investigación con la generación de conocimiento**

Es muy importante impulsar el desarrollo de material virtual considerando que la mayoría de las herramientas virtuales para diversas asignaturas en la facultad están enfocadas directamente a la enseñanza teórica de la química analítica y prácticamente no se cuenta con material enfocado a fortalecer las habilidades prácticas en el uso de instrumental analítico moderno para estudiantes y profesores. El proyecto contribuirá a la formación de recursos humanos mejor preparados en las diferentes áreas de instrumentación analítica y proporcionará también actualización profesional al personal académico.

**Vinculación de la investigación con los sectores de la economía**

Contribuir en la formación de profesionistas mejor preparados en el uso de instrumental analítico, que puedan incorporarse al mundo laboral, contribuyendo con valor agregado a las empresas donde laboren.

**Vinculación del proyecto al Plan de Desarrollo de la UNAM**

Contribuir con material didáctico, como apoyo para el mejor desempeño del personal docente de la facultad.

Impulsar el desarrollo de material didáctico digital y el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) para contribuir a la transformación de los procesos de enseñanza aprendizaje en la Universidad.

**Vinculación del proyecto al plan de desarrollo de las entidades académicas participantes**

El proyecto contribuirá con el desarrollo de material didáctico virtual el cual enriquecerá el acervo bibliográfico de la Facultad de Química.

**Orientación del proyecto :** Mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje

**Tipo de intervención educativa :** Recursos digitales, sistemas informáticos o equipo especializado para promover la formación del alumnado universitario

**Proyecto con productos para la RUA :** Si

**Palabras clave :** Vídeos Q. Analítica, Experimentos virtuales, Material didáctico, Instrumentación analítica, Analítica Experimental, Analítica Instrumental

**DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE**

---

**Nombre del responsable :** JUAN ROLANDO VAZQUEZ MIRANDA

**Género :** Masculino

**Correo electrónico :** qijrvm@hotmail.com

**Nivel máximo de estudios :** Maestría

**Nivel de PRIDE :**

**Área :** Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

**Disciplina :** Química

**Categoría y nivel :** TEC TIT A T C

**Entidad académica de adscripción :**  
Fac. Química

**TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)**

---

**Resumen curricular de : JUAN ROLANDO VAZQUEZ MIRANDA**

Técnico Académico Titular A. T.C. Interino, Facultad de Química, UNAM, RFC: VAMJ770226U81, Antigüedad en la UNAM, 5 años, Licenciatura en Química Industrial, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM 2001. Maestría en Ciencias Químicas con especialidad en Síntesis y Caracterización Espectroscópica de Profarmacos, Facultad de Química UNAM 2010. Diplomado en tópicos modernos de espectroscopia y química orgánica. ( 2010) Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Experiencia profesional fuera de la UNAM; Químico Analítico duración 3 años, (2004-2007) Compañía: A& L Analytical Labs. Memphis Tennessee USA, Químico Investigador Analítico, duración 4.5 años (2010-2014) Signa S.A. de C.V. Toluca Estado de México. Jefe de desarrollo analítico, duración 6 meses (2014) Centro de Desarrollo Tecnológico IDESA, S. A. de C.V.

Publicaciones de patentes: Processes for the preparation of (r)-2-acetamido-n-benzyl-3-methoxypropionamide and intermediates thereof, US 9,133,101 B2 (2015)

Actualmente funge como responsable de los laboratorios 3E y 3F donde se imparten las asignaturas de Analítica Experimental II. Parte de las actividades que realiza incluyen el mantenimiento de instrumental analítico y la impartición de cursos de capacitación en el uso de equipos para profesores y alumnos.

Cuenta con amplia experiencia en el manejo de instrumental analítico con más de 10 cursos tomados en los últimos años, sobre instrumentación en empresas de instrumentación analítica en México y en el extranjero, como Agilent, Brucker y Perkin Elmer.

Ha impartido 8 cursos en los últimos 5 años sobre manejo de instrumentación analítica para profesores de la facultad, además ha impartido la asignatura de Analítica Experimental II durante 8 semestres.

Ha desarrollado múltiples materiales didácticos entre los que se encuentra un manual de prácticas para las asignaturas de Analítica Experimental II y III y un total de 16 procedimientos de operación de equipos instrumentales como apoyo para profesores y alumnos de la facultad.

Ha participado en proyectos institucionales de equipamiento de laboratorios de licenciatura contribuyendo a la duplicación de la capacidad analítica del departamento en los últimos 5 años.

Recientemente obtuvo el nivel C en el proceso de evaluación de Primas de Desempeño del Personal Académico (PRIDE)

**DATOS GENERALES DEL CORRESPONSABLE**

---

**Nombre del corresponsable :** JULIO CESAR AGUILAR CORDERO

**Género :** Masculino

**Correo electrónico :** julioca@unam.mx

**Nivel máximo de estudios :** Doctorado

**Nivel de PRIDE :** B

**Área :** Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

**Disciplina :** Química

**Categoría y nivel :** PROF TIT B T C

**Entidad académica de adscripción :**  
Fac. Química

**TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)**

---

**Resumen curricular de : JULIO CESAR AGUILAR CORDERO**

Profesor Titular B, T. C. Definitivo. 26 años de antigüedad académica. Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas (Química Analítica) por la UNAM. Cuenta con dos estancias posdoctorales, una en la compañía Procter & Gamble y otra en la Universidad de Austin Texas, ha impartido más de 7 cursos en temas de electroquímica, ha impartido diversos cursos en electroquímica en el nivel licenciatura y posgrado de la Universidad, ha tomado cerca de 7 cursos en diversos temas relacionados con electroquímica, química ambiental y preparación de nanomateriales, ha participado en cerca de 15 publicaciones tipo A como autor o coautor y también ha participado en diversos medios de difusión como participación en capítulos de libros y también fungió como Secretario de apoyo en la Jefatura del departamento de Química Analítica.

## **PARTICIPANTES**

**ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES**

---

**Nombre del académico :** MINERVA MONROY BARRETO

**Género :** Femenino

**Correo electrónico :** monroyminerva@hotmail.com

**Nivel máximo de estudios :** Doctorado

**Nombramiento académico :** TEC TIT B T C

**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Química

**Actividades que realizará en el proyecto**

Contribuir en la puesta en marcha de los experimentos que se realizaran en los laboratorios para poder elaborar los vídeos propuestos.

Preparar material didáctico extra como presentaciones power point, material didáctico y series de problemas para complementar los temas desarrollados en los vídeos. Los temas desarrollados estarán enfocados en tópicos sobre métodos espectroscópicos cuantitativos y de caracterización molecular.

Participar en un curso para profesores sobre la plataforma virtual (sitio web) desarrollada.

Entregables: Entregar 10 vídeos, una plataforma virtual y constancia del curso impartido a profesores, todo en colaboración con el responsable del proyecto.

**TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)**

---

Técnico Académico Titular "B", T.C. actualmente adscrita al Departamento de Química Analítica de la Facultad de Química, en el área de docencia, UNAM.

Previamente adscrita a la USAII, Facultad de Química, en el laboratorio de Cromatografía de líquidos (CL) (2017-2018) con el tratamiento de diversas muestras y el empleo de CL acoplada a detectores de arreglo de diodos, dispersión de luz evaporativa (ELSD) y de masas. Del 2013-2017 adscrita al laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear, cuya labor principal fue la de prestación de servicios analíticos a los investigadores de facultad de Química, periodo durante el cual se publicaron 3 artículos en revistas internacionales, uno como autor por correspondencia, otro como primer autor y uno más como coautor. Además se 9 agradecimientos en publicaciones y 22 en tesis.

Contratada por el CIP (2010-2013), grupo COMEX como investigador trabajando en diferentes proyectos de investigación en el área de RMN y polímeros.

Durante los últimos 5 años

Se asesoraron a estudiantes de servicio social, 4 concluidos y 2 en proceso.

8 trabajos presentados en congresos en forma de poster y 3 en modalidad oral.

4 memorias de Congreso en extenso.

Participante como miembro de comité organizador de un Congreso Internacional y miembro del comité evaluador del XXIX-XXXI Congreso Nacional de Química Analítica.

Con 6 artículos en publicaciones internacionales en los últimos 5 años.

Carrillo L., Bernad, M-J., Monroy-Barreto, M., Coello, C.L., Sumano, H., Gutiérrez, L. Front. Vet. Sci. 2020, 7:343.

Gutierrez, L., Tapia, G., Ocampo, L., Monroy-Barreto, M., Sumano, H., Animals 2020, 10, 943.

Figueroa-Campos, J.L., Monroy-Barreto, M., Palacios-Alquisira, J. Int. J. Polym. Anal. Charac. 2017, 22, 266–274.

Monroy-Barreto, M., Esturau-Escofet, Nuria, Romero-Ávila M., Recillas-Mota J., Int. J. Polym. Anal. Charac. 2017, 22, 11-16.

Mendoza-Reyes, L.G., Gutiérrez-Sánchez, A., Ruiz-Segura, J.C., Monroy-Barreto, M., Aguilar, J. C., Rodríguez de San Miguel

**ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES**

---

**Nombre del académico :** PATRICIA DIAZ ARISTA**Género :** Femenino**Correo electrónico :** diaz\_arista@unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Doctorado**Nombramiento académico :** PROF ASIG A**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Química

**Actividades que realizará en el proyecto**

Contribuir en la puesta en marcha de los experimentos que se realizaran en los laboratorios para poder elaborar los vídeos propuestos.

Preparar material didáctico extra como presentaciones power point, material didáctico y series de problemas para complementar los temas desarrollados en los vídeos. Enfocándose en temas de métodos electroquímicos y métodos espectroscópicos moleculares.

Participar en un curso para profesores sobre la plataforma virtual (sitio web) desarrollada.

Entregables: Entregar 10 vídeos, una plataforma virtual y constancia del curso impartido a profesores, en colaboración con el responsable del proyecto.

**TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)**

---

Profesora de Asignatura Interina A, Facultad de Química, UNAM, RFC: DIAP761224A21, Antigüedad en la UNAM: 12 años. Licenciatura en Química en la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.), Facultad de Química, Ciudad Universitaria. Promedio General durante la carrera 9.86; fecha de examen 5 de abril de 2001. Maestría en Ciencias Químicas - Química Analítica en la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.), Facultad de Química, Ciudad Universitaria. Promedio General de 9.29, fecha de examen 31 de marzo de 2004. Doctorado en Electroquímica en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ). Promedio General de 9.60, fecha de examen 24 de enero de 2015. 12 artículos en revistas científicas arbitradas internacionales. 1 capítulo en libro. 1 patente (folio: MX/E/2008/036043). Estancia en el extranjero en el Laboratoire d'Electrochimie et de Physico-chimie des Matériaux et des Interfaces-LEPMI, Grenoble, Francia. Asesora en 2 tesis y una más en proceso. Ha impartido más de 50 cursos en la Facultad de Química de las asignaturas, Química Analítica 2 (Teoría y Laboratorio), Química Analítica 1 (Laboratorio), Analítica Experimental 1 (Experimental) y Analítica Experimental 2 (Experimental). Premio The Westinghouse Prize otorgado por The Institute of Metal Finishing, de carácter internacional el 5 de diciembre de 2012.

**ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES**

---

**Nombre del académico :** SILVIA CITLALLI GAMA GONZALEZ

**Género :** Femenino

**Correo electrónico :** silviacitlalli@quimica.unam.mx

**Nivel máximo de estudios :** Maestría

**Nombramiento académico :** PROF ASIG A

**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Química

**Actividades que realizará en el proyecto**

Contribuir en la puesta en marcha de los experimentos que se realizaran en los laboratorios para poder elaborar los vídeos propuestos.

Preparar material didáctico extra como presentaciones power point, material didáctico y series de problemas para complementar los temas desarrollados en los vídeos, enfocado en temas de métodos electroquímicos y espectroscópicos cuantitativos.

Participar en un curso para profesores sobre la plataforma virtual (sitio web) desarrollada.

Entregables: Entregar 10 vídeos, una plataforma virtual y constancia del curso impartido a profesores, todo en colaboración con el responsable del proyecto.

**TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)**

---

Profesora de Asignatura Interina A, Facultad de Química, UNAM, Antigüedad en la UNAM: 12 años. Licenciatura en Química en la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.), Facultad de Química, Ciudad Universitaria, Maestría en Ciencias Químicas - Química Analítica en la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.), Facultad de Química, Ciudad Universitaria, Doctorado en Electroquímica en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ). Sin título, Ha impartido varios cursos en la Facultad de Química de las asignaturas, Química Analítica 1 (Teoría y Laboratorio), Química Analítica 1 (Laboratorio), Analítica Experimental 1 (Experimental) y Analítica Experimental 3 (Experimental). Ha impartido varios cursos de actualización docente y dirigido estancias de investigación y servicios sociales de alumnos, ha fungido como coordinadora de las asignaturas Analítica I y Analítica Experimental III y a la fecha ha participado en 5 proyectos PAPIME. Su principal área de experiencia en investigación es electroquímica y a la fecha cuenta con tres publicaciones de artículos en revistas indexadas.

## **SÍNTESIS**

---

Con los recientes avances de la tecnología y la digitalización de diversas actividades laborales y comerciales hoy en día se hace necesario estar a la vanguardia en el uso de las tecnologías de la información para diversas actividades incluyendo la enseñanza. Hasta ahora la química se ha enseñado como una ciencia teórico experimental cuya enseñanza es casi siempre presencial y desafortunadamente no se ha impulsado lo suficiente el uso de los métodos de enseñanza virtuales en laboratorios.

En este proyecto se pretende, comprometidos con la actualización profesional, contribuir con la creación de plataformas virtuales que incluyan experimentos completos realizados en los laboratorios de la Facultad de Química con los cuales los alumnos puedan aprender diferentes metodologías analíticas en las cuales se emplea instrumentación analítica moderna, esto para complementar su preparación académica.

Este proyecto surge debido a la necesidad de herramientas virtuales par la enseñanza en la universidad debido a la falta de acceso a instalaciones, ocasionada por factores ajenos a la misma universidad.

Se pretenden completar las siguientes actividades en este proyecto:

- a) Elaborar al menos 10 vídeos que incluyan el desarrollo de un experimento o práctica que se realice usualmente de manera presencial en los laboratorios y como parte del programa de la asignatura de Analítica Experimental II y III.
- b) Crear un sitio web empleando las herramientas que ofrece G. Suite, en el cual se colocaran los vídeos desarrollados en la actividad anterior.
- c) Impartir un curso de capacitación básico a profesores y alumnos en el uso de las herramientas virtuales desarrolladas.

Con las anteriores actividades el proyecto contribuirá a la formación de recursos humanos mejor preparados en las diferentes áreas de instrumentación analítica descritas y proporcionará también actualización profesional a los maestros del área, fortaleciendo el trabajo y la discusión académica grupal.

## ***PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***

---

Dentro del acervo bibliográfico virtual del departamento de química analítica no se cuenta con suficiente material didáctico virtual que contenga experimentos completos emulando un laboratorio experimental. Los laboratorios destinados para impartir las asignaturas de Analítica Experimental II y III no cuentan con un laboratorio virtual como apoyo didáctico, por lo que nos enfrentamos al reto de continuar con la modernización del acervo bibliográfico digital, esto para la mejora continua de la preparación académica de nuestros estudiantes.

## **JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA Y MARCO TEÓRICO**

---

### **JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA**

Es muy importante impulsar el desarrollo de material virtual considerando que la mayoría de las herramientas virtuales para las asignaturas mencionadas están enfocadas directamente a la enseñanza teórica de la química analítica y prácticamente no se cuenta con material enfocado a fortalecer las habilidades prácticas en el uso de instrumental analítico moderno para estudiantes y profesores.

En los tiempos que se viven actualmente la universidad ha tenido la necesidad de cerrar el acceso a sus instalaciones por lo que la enseñanza a distancia se volvió de repente necesaria, para que la universidad continúe con su noble labor de preparar profesionistas que puedan ser competitivos en ambientes laborales y sobre todo que contribuyan con el desarrollo del país.

### **MARCO TEÓRICO**

Las tecnologías de la Información y la comunicación (TIC's) son consideradas como uno de los bloques básicos del proceso enseñanza-aprendizaje en la mayoría de las instituciones educativas.

Es casi un requerimiento que las universidades dentro de sus planes de estudio manejen un enfoque tecnológico ya que es prácticamente obligatorio que los nuevos profesionistas egresados estén capacitados en el uso de la tecnología de la información. A través del uso de herramientas educativas online los estudiantes pueden enriquecer más sus capacidades motoras y sociales.

Los cursos virtuales motivan la interacción entre alumnos y profesores además de que los alumnos tienen mayores oportunidades de enriquecer su acervo de conocimientos además de desarrollar habilidades de reflexión y discusión de temas relacionados con su carrera.

Como una ventaja para los profesores se puede mencionar que estos tendrán la oportunidad de auto mejorarse ya que tendrán la necesidad de irse actualizando en los temas que imparten además resultar motivante el hecho de que diversos estudiantes puedan revisar su material desarrollado.

Actualmente existen ya plataformas digitales especialmente desarrolladas para el proceso de enseñanza por lo que estas serán de gran ayuda a estudiantes y profesores y que les ayudan a organizar mejor sus actividades académicas para facilitar los procesos de aprendizaje y evaluación.

En este proyecto se utilizará la plataforma G. Suite la cual es una herramienta online - 100% web para mensajería y colaboración que no requiere hardware o software y solo requiere una administración mínima, esta aplicación está disponible de manera gratuita para estudiantes. También permite una colaboración segura en tiempo real entre grupos de trabajo de cualquier tamaño. Gracias a los documentos alojados (documentos de procesamiento de texto, hojas de cálculo y presentaciones), el acceso a vídeo basado en web y sencillas herramientas de creación de sitios, la información está disponible desde cualquier navegador o teléfono smartphone, cuando y donde los trabajadores la necesiten. Los servicios de Inicio de sesión único, se integran perfectamente con los sistemas de seguridad y de autenticación existentes. G Suite ofrece productividad segura y fácil a cualquier grupo de trabajo sin necesidad de añadir hardware o software adicional.(1)

También existe G. Suite for Education en la cual los profesores pueden generar oportunidades de aprendizaje, agilizar las tareas administrativas y desafiar a sus alumnos a pensar de manera crítica; todo sin interrumpir los flujos de trabajo actuales.(2)

En la educación a distancia, más que evaluar se busca valorar la calidad y argumentación de las interacciones que son motivadas a partir de diversos escenarios: foros, wikis, blogs y chat, entre otros, que alimentan los procesos educativos del alumno. Este esquema de trabajo, constituye una mediación pedagógica en el proceso de la apreciación del aprendizaje por parte del profesor, quien funge como un guía.

Se ha observado que la enseñanza de la química empleando tecnologías digitales ofrece innumerables ventajas respecto a la enseñanza presencial tales como la posibilidad de que los estudiantes dispongan de más información para estudiar, la posibilidad de repasar información muchas veces ya que la tienen disponible todo el tiempo, incluso información de diferentes profesores. También resulta ser más fácil y económico presentar un experimento de química virtual que tener los recursos para impartir una clase presencial con múltiples alumnos en un laboratorio.

Desde luego la información virtual nunca podrá reemplazar el aprendizaje que se puede obtener en una clase presencial de química experimental, sin embargo es un gran complemento que puede funcionar incluso para subsanar deficiencias en la preparación académica de los estudiantes.

#### REFERENCIAS

1. <https://arrobasystem.com/pages/que-es-g-suite>
2. [https://edu.google.com/intl/es-419/products/gsuite-for-education/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/es-419/products/gsuite-for-education/?modal_active=none)
3. <https://www.utel.edu.mx/blog/estudia-en-linea/tecnologias-de-la-informacion-en-el-ambito-educativo/>
4. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/03/tecnologias-educacion.html>

**OBJETIVO GENERAL**

---

Mejorar la calidad académica del curso de Analítica Experimental II de las carreras de Químico de Alimentos, Química y Química Farmacéutica Biológica en sus módulos de enseñanza experimental, a través del desarrollo de plataformas virtuales completas que sirvan de apoyo para la formación académica de los estudiantes. Que los profesores cuenten con suficiente material didáctico el cual sirva como complemento para su labor de enseñanza y actualización constante.

## ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

---

1. Realizar las actividades necesarias para poder realizar los experimentos en los laboratorios de la facultad en tiempo y forma.
2. Cumplir con actividades de adquisición de materiales y reactivos para el cumplimiento del proyecto.
3. Realizar la adquisición de equipo necesario para el desarrollo del proyecto.
4. Diseñar, organizar e impartir un curso de capacitación para los profesores en el uso de la información generada.
5. Utilizar los materiales educativos producidos en los módulos correspondientes.
6. Evaluar la calidad de los nuevos materiales con base en la opinión de los estudiantes y profesores.

## **METODOLOGÍA**

---

**Tipo de intervención educativa :** Recursos digitales, sistemas informáticos o equipo especializado para promover la formación del alumnado universitario

### METODOLOGÍA GENERAL

1. Llevar a cabo el reclutamiento de un estudiante al cual se le otorgara una beca para que apoye con algunas de las actividades del proyecto.  
ya sea como estancia de investigación o servicio social.
2. Búsqueda bibliográfica
3. Revisión de las prácticas que se realizaran para grabar los vídeos.
4. Revisión del material y reactivos necesarios, así como la instrumentación analítica necesaria.
5. Preparación de reactivos y soluciones.
6. Desarrollo experimental de las prácticas y grabación de vídeos.
7. Edición del material generado (vídeos)
8. Desarrollo de sitio web, con el material generado.
9. Preparación e impartición de curso de capacitación para profesores en el uso del material didáctico generado.
10. Revisión y evaluación del material generado.

Todos los experimentos que se llevaran a cabo están apoyados por un procedimiento experimental descrito en un manual de experimentos el cual se incluye en documentos anexos.

También se cuenta ya con un procedimiento de operación del instrumental analítico con el que se cuenta en los laboratorios y con profesores capacitados en el uso de dichos instrumentos.

La plataforma G. Suite, ofrece una variedad de aplicaciones para la edición de material digital, las que se usaran principalmente son G. Sites, G. Drive, youtube, Classroom etc. con las que se puede publicar y compartir material didáctico en una forma eficiente y rápida.

Se adquirirá equipo de computo adecuado para llevar a cabo edición de material virtual en una forma rápida y eficiente.

***METAS POR AÑO*****Metas 1er. año**

---

1. Se deberá tener concluidos al menos 10 vídeos con experimentos virtuales para el curso de Analítica Experimental II y III
2. Se deberán tener concluido un sitio web, empleando la plataforma G. Suite que contenga el material desarrollado.
3. Se deberán concluir los cursos de capacitación de profesores en el uso del material generado.

## **ACTIVIDADES Y PRODUCTOS**

---

**Tipo de producto o actividad :** Página WEB

**Nombre del producto o actividad :** Desarrollo de web, para laboratorio virtual de Analítica Experimental II Y III

**Descripción, avances y detalles de este producto :**

Es una de las actividades mas importantes y extensas del proyecto ya que involucra la generación de al menos 10 vídeos los cuales se colocaran en una plataforma web.

Cada vídeo requiere, equipo instrumental, material y reactivos, personal para las grabaciones, equipo de filmación y edición.

El alumno becado contribuirá significativamente en esta actividad apoyando a cada uno de los profesores en la preparación de los experimentos y filmación de los vídeos. La contribución de estudiantes es crucial para el desarrollo del proyecto.

---

**Tipo de producto o actividad :** Ejercicios educativos

**Nombre del producto o actividad :** Series de problemas y actividades de aprendizaje.

**Descripción, avances y detalles de este producto :**

Se desarrollaran diverso material didáctico de apoyo como problemas resueltos, presentaciones, series de problemas o resueltos y actividades de aprendizaje como complemento a los vídeos.

Se incluirá todo el material generado dentro de la plataforma web desarrollada.

---

**Tipo de producto o actividad :** Curso

**Nombre del producto o actividad :** Curso sobre uso de plataformas virtuales desarrolladas en el departamento de Química Analítica

**Descripción, avances y detalles de este producto :**

En esta actividad se realizara un curso para profesores y alumnos en el uso de la plataforma virtual desarrollada en el cual se presentara el material didáctico desarrollado y también se instruirá a los asistentes en el uso y la creación de plataformas virtuales usando G. Suite.

Este curso sera impartido por el responsable y los profesores participantes en el proyecto.

## **IMPACTO POTENCIAL EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS**

**Tipo de intervención educativa :** Recursos digitales, sistemas informáticos o equipo especializado para promover la formación del alumnado universitario

---

**Nivel de estudios al que está dirigido el proyecto (bachillerato, licenciatura o ambos), así como las asignaturas de dichos planes de estudio que se benefician:**

Se prevé que el presente proyecto sea de utilidad a mas de 30 grupos por semestre de las asignatura de Analítica Experimental II y III de las licenciaturas del área química que se imparten en la Facultad.

Química Farmacéutica Biológica. (clave de asignatura 1607)

Química en Alimentos. (clave de asignatura 1607)

Química.(clave de asignatura 1700)

---

**Impacto de la intervención educativa y de los productos y actividades propuestos dirigidos a los alumnos del nivel educativo (medio superior y/o superior), así como al plan y programas de estudio considerados en el proyecto:**

Hasta ahora ninguna de las carreras que se ofrecen en la Facultad de Química en el área Analítica cuenta con suficientes plataformas virtuales que apoyen la enseñanza experimental de la química, suena incluso contradictorio pensar en enseñar experimentos de química por medios virtuales ya que la parte práctica de la química se debería enseñar en un laboratorio, sin embargo es interesante pensar que se pueden desarrollar plataformas virtuales que muestren el desarrollo de un experimento practico en un vídeo y que los alumnos observen y aprendan sin que ellos lo realicen directamente. esto se puede hacer y resulta muy práctico incluso para que los alumnos puedan observar cómo se realiza algún experimento que ya no pudieron hacer en el laboratorio, ya sea por falta de tiempo, equipos, o incluso falta de profesores capacitados en la realización de dicho experimento.

Hoy en día muchas empresas proveedoras de instrumental analítico emplean plataformas virtuales para dar soporte a clientes siendo esta actividad cada vez mas común, por lo que resulta de vital importancia que los egresados de la Facultad cuenten con una preparación solida en el uso de plataformas virtuales para su mejor desempeño en diferentes industrias en el futuro.

## ***INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE INSTITUCIONAL***

---

En el laboratorio actualmente se cuenta con una amplia gama de instrumental analítico, el cual se puede utilizar para el desarrollo del proyecto, además de contar con personal de base calificado para la preparación de los experimentos y uso de los equipos.

Actualmente se cuenta con un manual de experimentos de laboratorio que está en proceso de revisión, el cual incluye 17 diferentes experimentos que abarcan cuatro módulos básicos que están incluidos en el programa académico de la asignatura de Analítica Experimental II, estos módulos son:

Métodos espectroscópicos moleculares

Métodos espectroscópicos cuantitativos

Métodos de Separación (Cromatografías)

Métodos electroquímicos.