



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO “EL HOMBRE Y SU AMBIENTE”
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**INFORME FINAL DEL SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN
PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**Apoyo en las actividades de mantenimiento y cultivo
de organismos acuáticos en el Laboratorio de Análisis Químico del
Alimento Vivo (DEHA)**

QUE PRESENTA

Jessica Jovana González Meza

Matrícula

2193029142

ASESORES

Dra. María del Carmen Monroy Dosta- UAM-X (Asesor interno)

Núm. económico 28906

M. en C. Daniel Becerril Cortés- UAM-X (Asesor externo)

Núm. económico 39413

Ciudad de México.

septiembre de 2024

Resumen

El cultivo de peces de ornato, también llamado piscicultura ornamental, consiste en el mantenimiento y reproducción de peces en acuarios tanto domésticos como públicos en los cuales se colocan especies de agua dulce o marina, ya sean de agua fría o tropicales. El presente trabajo se vincula con el objetivo general del proyecto de investigación aprobado por Consejo Divisional de CBS de esta unidad, el cual lleva como título: Selección y aplicación de alimentos funcionales (prebióticos, probióticos y simbióticos), para mejorar la sobrevivencia, crecimiento, reproducción y respuesta inmune de organismos acuáticos. Por lo que el servicio social contribuyó en el mantenimiento y cultivo de organismos acuáticos que continuamente se utilizan para su investigación en el Laboratorio de Análisis Químico del Alimento Vivo (DEHA). Se mantuvieron y conservaron 20 cepas probióticas mediante el aislamiento, tinción de Gram e identificación por metodología API®. Semanalmente se monitoreó la calidad de agua de las tinas de cultivo de peces y crustáceos para mantenerlas en los intervalos óptimos que las especies requieren. Así mismo se efectuó el cultivo de la microalga *Porphyridium cruentum*, la obtención de nauplios de *Artemia franciscana* que se utilizan en la alimentación de los estadios larvales y finalmente se esquematizó el proceso de cada una de las actividades realizadas.

Palabras clave: Ornamental, organismos acuáticos, alimento vivo, mantenimiento, cultivo.

Índice

Introducción.....	2
Ubicación geográfica donde se realizó el servicio social.....	3
Marco Institucional	3
Objetivo general	4
Descripción específica de las actividades desarrolladas.....	4
Descripción del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos de formación del plan de estudios.....	12
Referencias bibliográficas	12
Vo. Bo. de los asesores.....	13

Introducción

La producción de peces de ornato como industria en México, surge en la década de los cincuenta, cuando se montaron los primeros acuarios públicos, pero con el afán de diversificar la producción tradicional de la piscicultura, durante los años setenta, se establecieron en el país las primeras granjas comerciales de peces de ornato (SAGARPA, 2023).

Actualmente la producción anual es de alrededor de 60 millones de peces de ornato, siendo Morelos el estado que concentra el 50 por ciento del total nacional; mientras que Yucatán ocupa el primer lugar en la exportación de estas especies (SAGARPA, 2023).

El manejo productivo y sustentable es un gran reto que enfrenta la industria, ya que esta actividad genera una derrama económica regional, pero se requiere la atención a las diversas problemáticas ambientales que están asociadas a la producción, como son la contaminación del agua por los efluentes acuícolas, el uso de químicos y antibióticos, las entre otras. Por ello las instituciones de investigación y las universidades públicas representan un sector importante en la generación del conocimiento sobre nuevas técnicas de cultivo sustentables, el desarrollo de nuevos ingredientes y dietas que mejoren el crecimiento y salud de las especies cultivadas, con el fin de incrementar la eficiencia de producción,

reducir el impacto ambiental y obtener mejores beneficios sociales y económicos para muchas regiones de nuestro país. Es por ello que el objetivo de este proyecto es apoyar en las actividades de mantenimiento y cultivo de organismos acuáticos se utilizan en las investigaciones realizadas en el Laboratorio de Análisis Químico del Alimento Vivo (DEHA).

Ubicación geográfica donde se realizó el servicio social

Las actividades del servicio social se realizaron en el Laboratorio de Análisis Químico de Alimento Vivo, en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco localizada en Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, D.F. México (Figura 1).

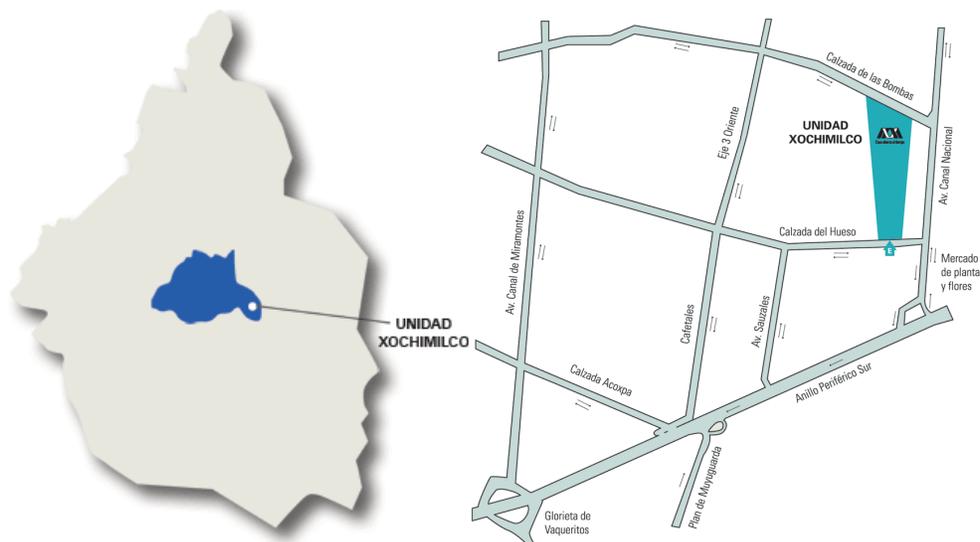


Figura 1. Ubicación de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Unidad Xochimilco.

Marco Institucional

La Universidad Autónoma Metropolitana, como institución educativa, tiene tres tareas sustantivas: la docencia, la investigación y la difusión y preservación de la cultura, que incluye la divulgación de la ciencia. Toda institución pública está

obligada a compartir el conocimiento que se desprende de sus aulas, laboratorios y trabajos de campos, así como de participar en las soluciones que aquejan al ser humano o que deploran al ambiente natural, y para ello, la divulgación de la ciencia juega un papel importante, como puente entre la sociedad y la comunidad académica.

En 1974, año de su fundación, la UAM tuvo como encomienda, al definir la Ley Orgánica a la preservación y a la difusión de la cultura como una función sustantiva junto a la docencia y a la investigación, difundir una serie de conocimientos y actividades no especializados, como apoyos para la educación, y para extender las funciones académicas hacia el contexto social que sustenta a la Institución. De modo correspondiente, tuvo también la encomienda de interiorizar las manifestaciones más calificadas del saber y el sentir de la sociedad, para nutrir las propias funciones sustantivas de la Universidad. Tanto la Rectoría General como las coordinaciones de Extensión Universitaria de las unidades de la UAM asumieron esa encomienda para centrar en el desarrollo de la función científica y cultural que prevalece hasta nuestros días.

Objetivo general

El servicio social se vincula con el objetivo general del proyecto de investigación aprobado por Consejo Divisional de CBS de esta unidad, el cual lleva como título: Selección y aplicación de alimentos funcionales (prebióticos, probióticos y simbióticos), para mejorar la sobrevivencia, crecimiento, reproducción y respuesta inmune de organismos acuáticos. Dicho proyecto tiene como objetivo general: Evaluar el efecto de probióticos, prebióticos y fitobióticos para mejorar el bienestar y producción de organismos acuáticos.

Descripción específica de las actividades desarrolladas

- Mantenimiento de cepas probióticas
 1. Preparación de medios de cultivo

Un medio de cultivo es un conjunto de nutrientes, factores de crecimiento y otros componentes que crean las condiciones necesarias para el desarrollo de los microorganismos. La diversidad metabólica de los microorganismos es muy amplia; por ello, la variedad de medios de cultivo es también muy grande, no existiendo un medio de cultivo universal adecuado para todos ellos (García *et al.*, 2010) la preparación de medio de cultivo microbiológico se esquematiza en la figura 2.

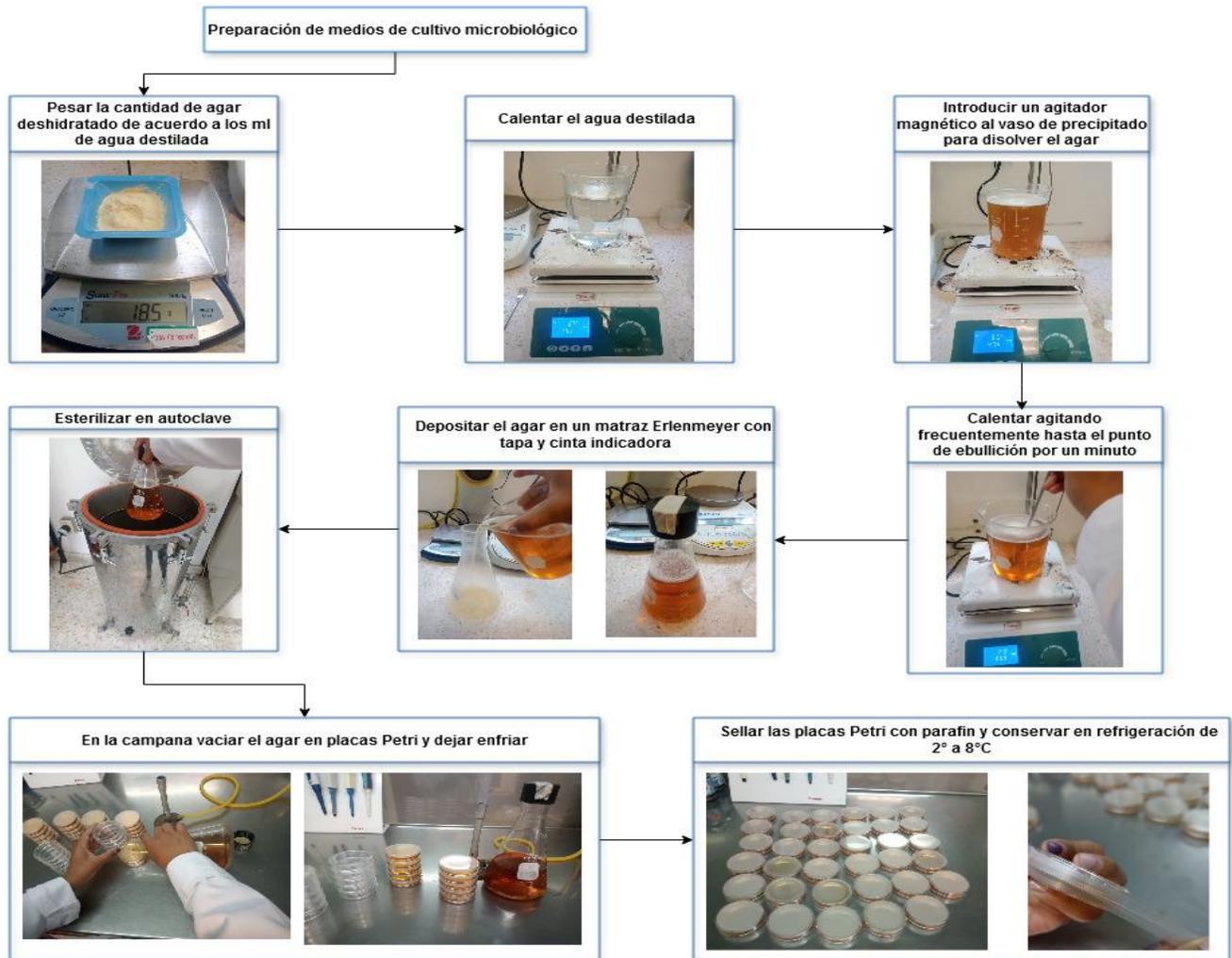


Figura 2. Esquema del proceso de preparación de medio de cultivo.

2. Siembra y recuento microbiano

Sembrar o inocular es introducir artificialmente una porción de muestra (inóculo) en un medio adecuado, con el fin de iniciar un cultivo microbiano, para su desarrollo y multiplicación como se observa en la figura 3. Una vez sembrado, el medio de cultivo se incuba a una temperatura adecuada para el crecimiento (Santambrosio *et al.*, 2009).

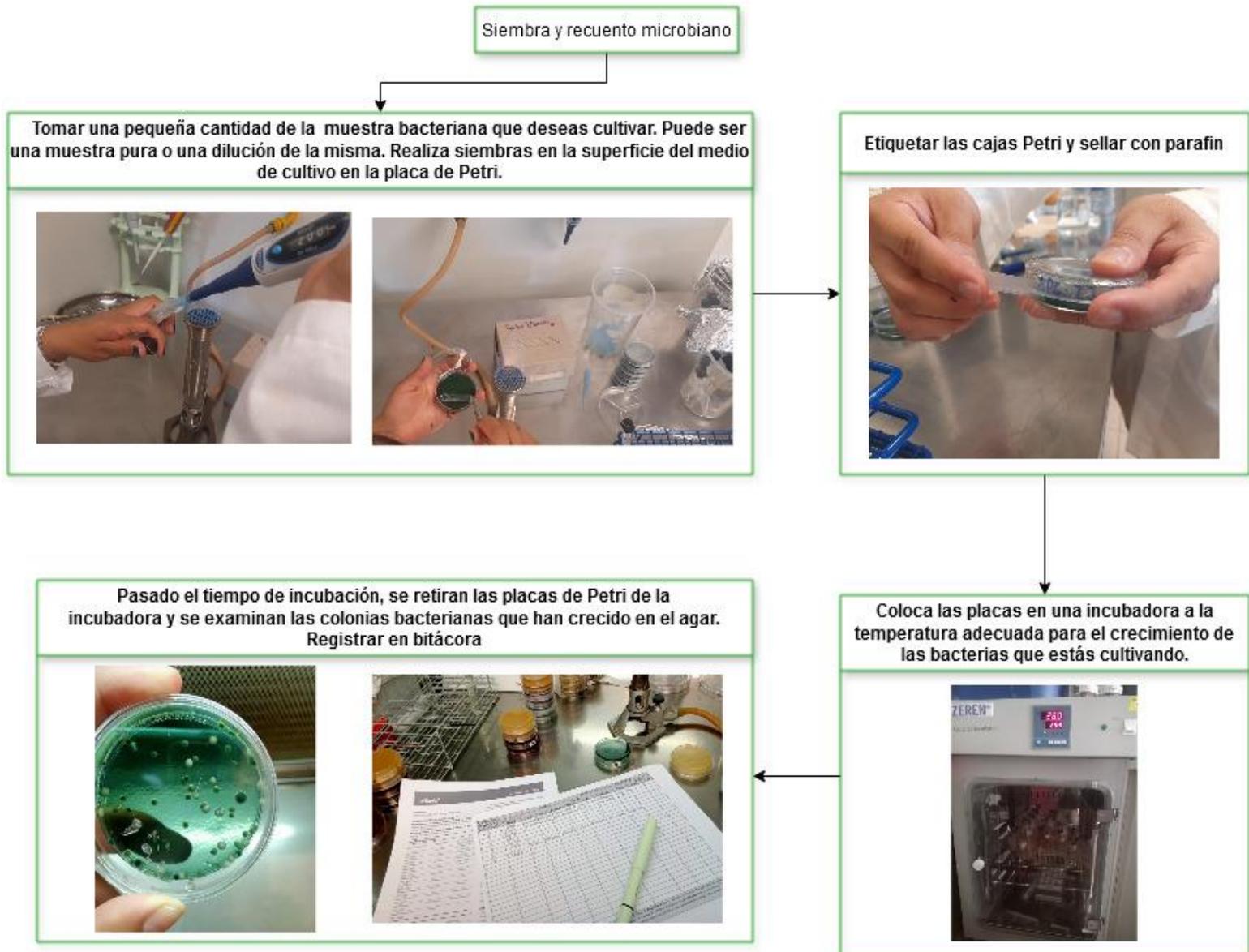


Figura 3. Esquematización del proceso de siembra y recuento microbiano.

3. Tinción de Gram

Por medio de la tinción de Gram podemos clasificar a las bacterias en positivas y negativas; la identificación se basa en diferencias de la estructura de la pared celular y en la forma en que reacciona frente a diversos reactivos que se utilizan durante la tinción como se observa en la figura 4. Al finalizar este proceso las bacterias Gram + se observan de color violeta; mientras que las bacterias Gram – se observarán de color rosa (Morales, 2018).

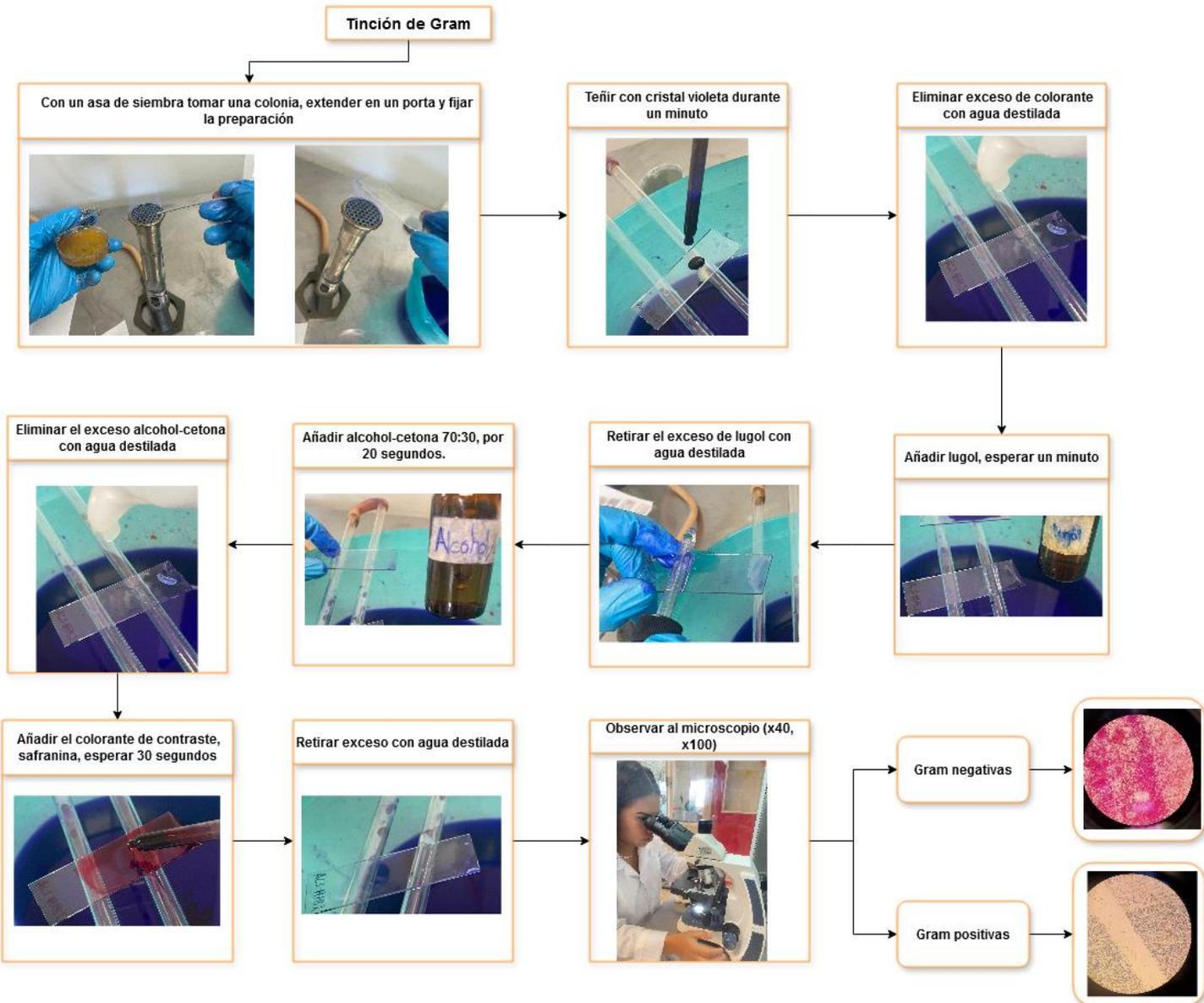


Figura 4. Esquematización del proceso tinción de Gram.

4. Sistema API®

Los sistemas miniaturizados API® son métodos rápidos que permiten la identificación de microorganismos a través de la realización de diferentes pruebas bioquímicas. Estos sistemas consisten en un dispositivo de plástico con varios micro tubos que contienen diferentes medios de cultivo deshidratados o diferentes sustratos de enzimas de acuerdo al tipo de prueba que se requiere montar (Apiweb®, 2010) se esquematiza en la figura 5.

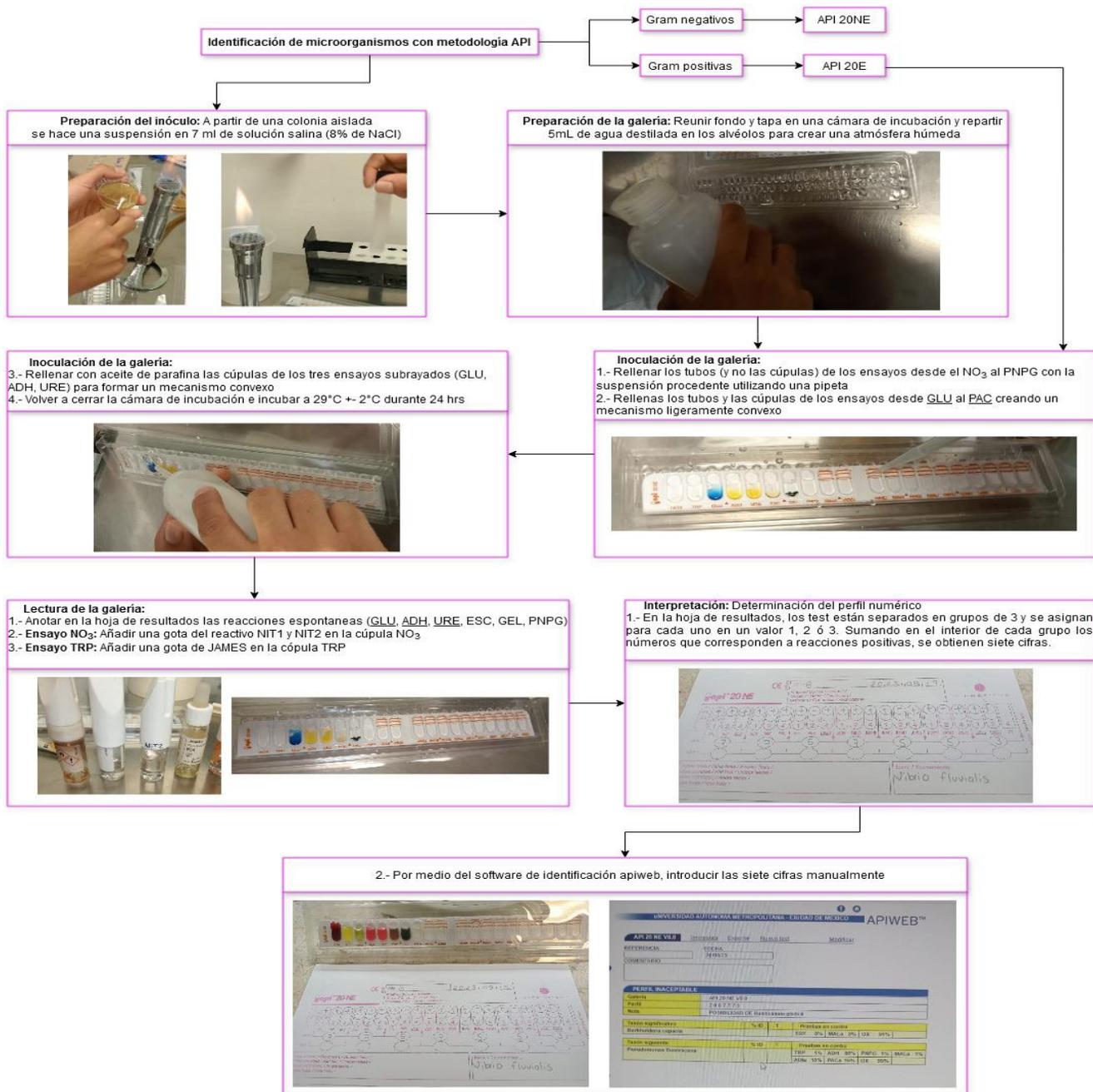


Figura 5. Proceso de inoculación e interpretación de resultados de sistema API®.

- Monitoreo de la calidad del agua de los peces y crustáceos

Las evaluaciones de los parámetros de la calidad de agua fueron medidas con un multiparamétrico HANNA (HI 9829), así mismo se midieron los niveles de nitritos, nitratos y amonio presentes en el agua con un analizador HANNA Aquaculture Photometer (HI 83203) de acuerdo con los métodos estándar de HANNA.

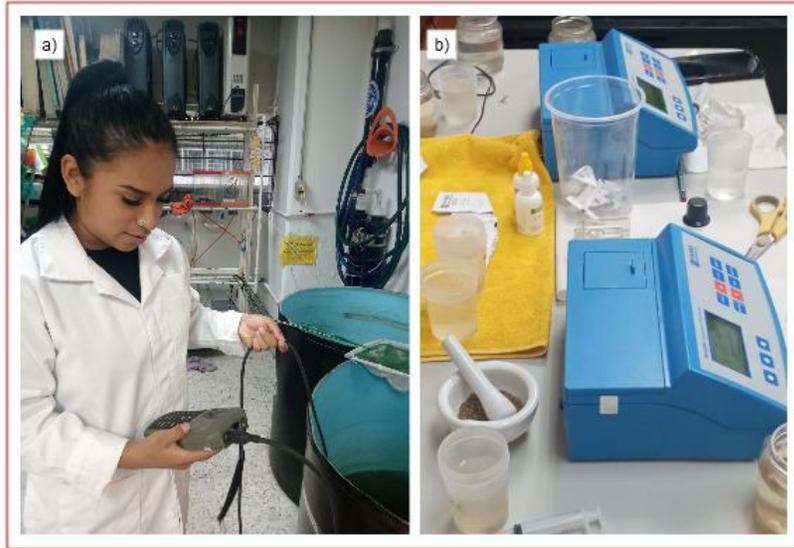


Figura 6. a) Medición de parámetros calidad de agua con multiparamétrico HANNA (HI 9829) y b) Medición de nitritos, nitratos y amonio con HANNA Aquaculture Photometer (HI 83203).

- Cultivo de la microalga *Porphyridium cruentum*

Las microalgas son la base de la alimentación de la mayoría de las especies que se crían en acuicultura, tanto peces (primeros estadios larvarios); crustáceos (estadios larvarios de algunas especies) y especialmente en bivalvos (todos los estadios de crecimiento) (González, 2015).

Es importante conocer las condiciones óptimas y los límites de tolerancia de la microalga y el mayor número de parámetros. Por lo tanto, para conseguir un cultivo de microalgas en crecimiento activo es necesario un inóculo viable, un suministro mínimo de nutrientes y adecuadas condiciones fisicoquímicas: luz, aireación, temperatura, salinidad y energía (González, 2015) en la figura 7 se esquematiza el cultivo de la microalga *P. cruentum*.

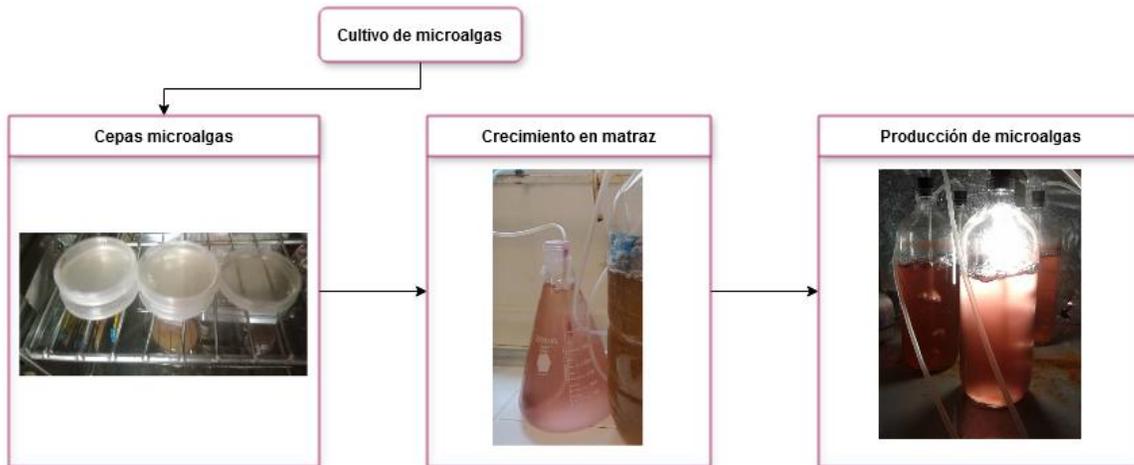


Figura 7. Producción de microalga *Porphyridium cruentum*.

- Obtención de nauplios de *Artemia franciscana*

La *Artemia* es utilizada en sus diferentes estadios, desde naupliar hasta adulto, siendo el micro crustáceo vivo más empleado para la alimentación de especies en cultivo. El uso de la *Artemia franciscana*, tanto en centros de investigación como de producción dedicados a la acuicultura, es primordial para el cultivo inicial de larvas de peces y crustáceos de importancia comercial (Reyes *et al.*, 2021) el proceso de eclosión de *Artemia* se observa en la figura 8.

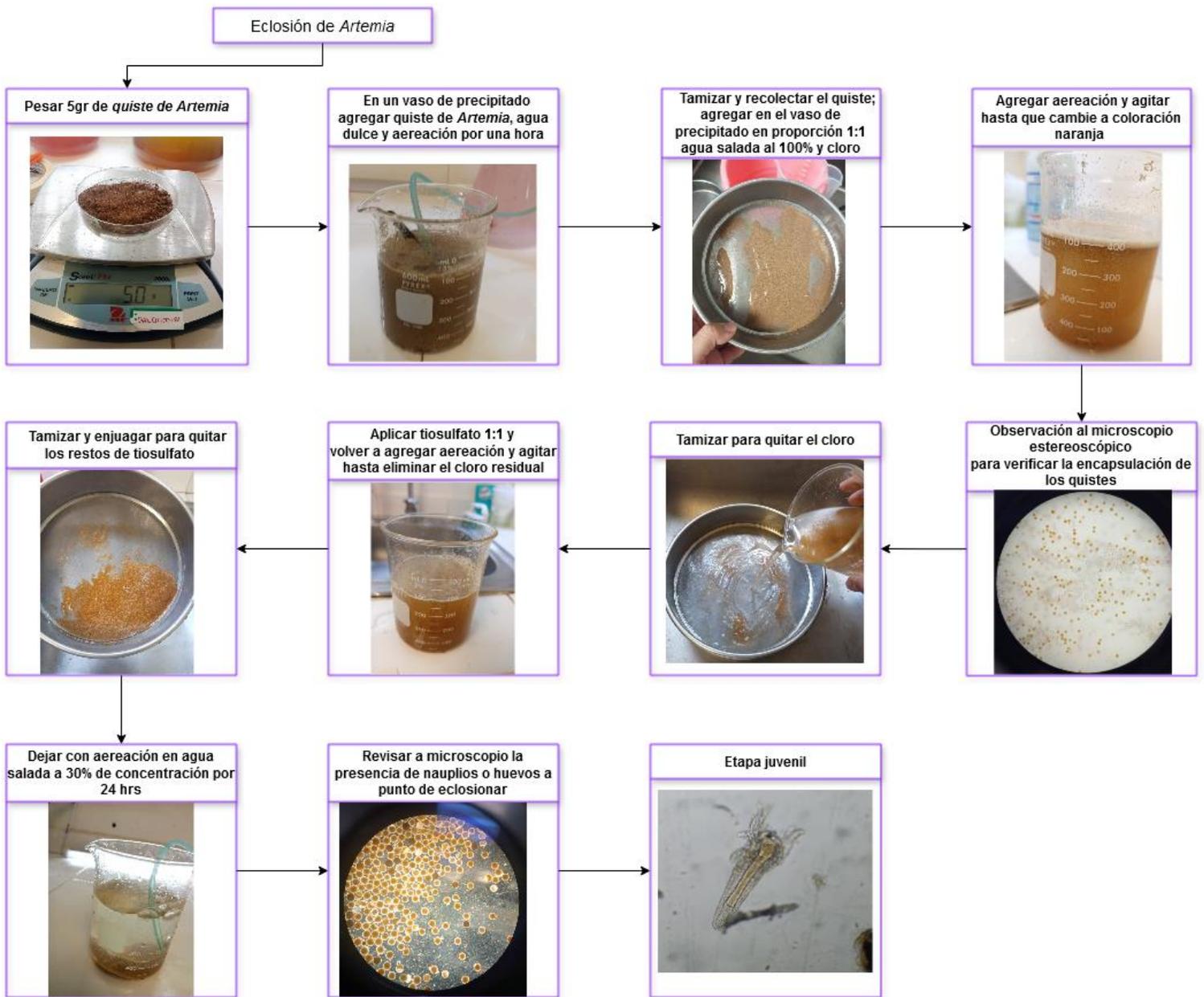


Figura 8. Esquema de procesos de eclosión de *Artemia franciscana*.

- Entrega del informe final

Finalmente se redactó y presentó el informe final del presente servicio social.

Descripción del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos de formación del plan de estudios

Las actividades realizadas en el servicio social, me permitieron poner en práctica los conocimientos obtenidos en el módulo producción primaria al manejar cultivo de organismos fotosintéticos como las microalga, de igual forma aplique los conocimientos y habilidades adquiridas en el módulo de producción secundaria, mediante el cultivo de los organismos acuáticos alimentados con distintas dietas probadas.

Referencias bibliográficas

- Apiweb® [CD-ROM]. (2010). BioMérieux.
- García, E., Domenech, A., López A., Oliver, A. & Ramirez, A. (2010). *Prácticas de microbiología*. <https://www.uib.cat/depart/dba/microbiologia/micro2/practicas.pdf>
- González, A. (2015). *¿Qué son las microalgas? Interés y uso*. Grupo Cooperativo Cajamar. <https://www.cajamar.es/storage/documents/microalgas-1444391623-ca345.pdf>
- Morales, N. (2018). *Diferenciando Bacterias Gram Positivo (+) y Gram Negativo (-) Mediante Tinción de Gram*. Unidades de Apoyo para el Aprendizaje. CUAED/FES Iztacala-UNAM.
https://repositorio-uapa.cuaieed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/2889/mod_resource/content/1/UAPA-Diferenciando-Bacterias-Gram/index.html
- Reyes, W. G., Velásquez, A. N., Cabrera, R. A., & Huamán, G. Y. (2021). *Manual para la producción de Artemia franciscana como alimento para larvas y juveniles de peces*. Instituto del Mar del Perú - IMARPE.
<https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3531/1/Informe%2048-1%20Articulo8.pdf>
- SAGARPA. (2023). *Impulsa SAGARPA-CONAPESCA la acuicultura de peces ornamentales como alternativa de negocio en el país*
<https://www.gob.mx/agricultura/prensa/impulsa-sagarpa-conapesca-la-acuicultura-de-peces-ornamentales-como-alternativa-de-negocio-en-el-pais>

Santambrosio, E., Ortega, M. & Garibaldi, P. (2009). *Siembra y recuento de microorganismos*. Universidad Tecnológica Nacional. Departamento de ingeniería química.

https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/biotecnologia/practicolll.pdf

Vo. Bo. de los asesores



Dra. María del Carmen Monroy Dosta - UAM-X (Asesor interno)

Núm. económico 28906



M. en C. Daniel Becerril Cortés - UAM-X (Asesor externo)

Núm. económico 39413