



**TOKYO UNIVERSITY OF  
AGRICULTURE**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
CHAPINGO**

**DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN**

**Reporte final del viaje de estudios:**

# **Viaje de estudios internacional a Japón.**

**Presentan:**

Cervantes Bastos Javier  
Cervantes González Gerardo Emmanuel  
Corona Caltenco Daniel  
Domínguez Abnal Víctor Antonio  
García Rodríguez José Daniel  
Garrido Balam Eli Abihail  
Julián Ramírez Roció Ivette  
Martínez Aguilar Johan Eduardo  
Martínez Esquivel Erick Giovanni

Olvera Sosa Edgardo  
Pérez Fuentes Antonio  
Pérez Vázquez Francisco Javier  
Pérez Santiago Juan Gilberto  
Quintana Molina Emilio  
Quintero Cabriales Alejandro  
Ramírez Moguel Angélica  
Rómulo Juárez Anayeli  
Trinidad Miguel Griselda.

**Profesor responsable:  
Dr. Noé Velázquez López**

**7° Año**

**FECHA DE INICIO: 18 de noviembre de 2018  
FECHA DE TÉRMINO: 29 de noviembre de 2018**



*Ilustración 1.- Dentro de las Instalaciones de la Universidad de Agricultura de Tokyo.*

## Contenido

.....	1
1. AGRADECIMIENTOS ESPECIALES: .....	4
2. Cena de bienvenida con la presencia de profesores investigadores del Departamento de Bioproducción e Ingeniería Ambiental en la Universidad de Agricultura de Tokio.....	5
3. Clase de Japonés básico .....	6
4. Visita al Museo de Agricultura .....	6
5. Clases en Laboratorios de Departamento de Bioproducción e Ingeniería Ambiental en la Universidad de Agricultura de Tokyo. ....	8
6. Laboraroty of Hydro-structure Enginnering. ....	8
7. Laboratory Of Bio-Robotics. ....	9
8. Laboratory of Rural Environment Enginnering.....	11
9. Laboratorio de Tecnología Ambiental de Suelo y Agua.....	13
10. Laboratorio de Estudios Regionales e Información Ambiental. ....	14
11. Visita al Dique Shukugawara .....	14
12. Conferencia “Impacto del cambio climático en la superficie arable en Japón”. ....	16
13. Conferencia Dr. Touch Narong “Características de la generación de electricidad y la biodegradación en celdas de combustible microbiano de lodo de mareas utilizadas”. ....	18
14. Organización de Investigación Alimentaria y Agrícola, NARO .....	18
15. Instituto de Ingeniería Rural (NIRE).....	19
16. Visita a la Universidad de Tamagawa. ....	21
17. Laboratorio de Ciencia y Tecnología de información Cuántica & Fábrica de Plantas. ....	22
18. Degradación de la calidad del suelo por la exposición utilizada de fertilizantes químicos en dos regiones de Camboya por Muyleang Kim .....	24
19. Estudio sobre la gestión de cuencas hidrográficas para la recolección de agua en el distrito de Paghman de Provincia de Kabul, Afganistán. ....	26
20. UNIVERSIDAD DE AGRICULTURA Y TECNOLOGIA DE TOKYO .....	28
21. Presa Miyagase.....	29
22. Paneles solares: Energía 100% segura y saludable .....	30
23. Visita a la Universidad de Chiba. ....	32
24. Fábrica de plantas en Japón .....	33

## 1. AGRADECIMIENTOS

Los alumnos de la carrera de Irrigación participantes en este viaje de estudios agracen a la Universidad de Agricultura de Tokio (Tokyo-Nodai) por todo el apoyo brindado para la realización de este; así mismo agradecemos infinitamente a cada profesor del Departamento de Bioproducción e Ingeniería Ambiental por el tiempo que nos dedicaron. También hacemos un agradecimiento especial para Centro de programa internacionales (CIP) por todas las atenciones brindadas y en especial a la Srta. Naomi Sakai y al Dr. Azael May Cuevas por todos los preparativos y acompañamiento antes y durante el viaje.

## 2. Cena de bienvenida con la presencia de profesores investigadores del Departamento de Bioproducción e Ingeniería Ambiental en la Universidad de Agricultura de Tokio.

En esta actividad, nos hablaron sobre el programa que nos acepta en la Universidad de Agricultura de Tokio “Reinventing Japan”, se presentaron los diferentes académicos que apoyarían durante la estancia en la Universidad y algunos estudiantes de maestría y doctorado.

Se inauguró el evento, haciendo un pequeño brindis tradicional. Y posteriormente tuvimos la posibilidad de degustar diversos aperitivos japoneses.



Ilustración 2. Cena de bienvenida en la Universidad de Agricultura de Tokio. Fuente: Fotografía propia.

### 3. Clase de Japonés básico

Esta clase fue una actividad muy divertida y didáctica, se nos proporcionó material que contenía los saludos, despedidas, agradecimientos, disculpas, hobbies, formas de presentarse, números, monedas y billetes.



Ilustración 3 Clase de japonés básico en la universidad de Agricultura de Tokio. Fuente: Fotografía propia.

### 4. Visita al Museo de Agricultura

Se realizó una visita al Museo de Agricultura de la Universidad de Agricultura de Tokio, en el que se muestran distintas temáticas de acuerdo a la estación del año en Japón, también salas permanentes sobre las tradiciones de Japón.



Ilustración 4 Sala permanente en el Museo de la Universidad de Agricultura de Tokio.

Hay una sala especial explicando la elaboración de la bebida tradicional de Japón “Sake”. La cual explica desde la siembra del arroz, la cosecha, proceso, fermentación, almacenamiento y su disfrute.



Ilustración 5 Botellas de saque a lo largo del tiempo y las más reconocidas del País del Sol naciente.

## 5. Clases en Laboratorios de Departamento de Bioproducción e Ingeniería Ambiental en la Universidad de Agricultura de Tokio.

Posteriormente, el grupo de alumnos de Irrigación se repartió en 6 equipos y se le asignó a cada equipo uno de los diferentes laboratorios, en los cuales, experimentarían una clase en la Universidad de Agricultura de Tokyo.

## 6. Laboraroty of Hydro-structure Enginnering.

Ahí nos recibió el profesor Okazawa Hiromu, profesor y encargado del laboratorio, repartió tres hojas del tamaño de una doble carta escrita de un solo lado. Realizamos la práctica del régimen de un flujo, en la primera hoja se realizaba la medición del caudal por un vertedor rectangular para determinar el gasto, el cual era siempre constante, la segunda hoja fue para la de la medición del flujo y determinar el régimen crítico y subcrítico, y la tercera hoja una explicación de cómo obtener la carga crítica y la velocidad crítica, así como de la gráfica de carga-energía, algo que nos dimos cuenta, es que, el profesor explicaba con mucho detalle la práctica.

La práctica se realizó en parejas, la primera parte (hoja 1) lo realizaron dos parejas, ellos recogieron tres cronómetros y procedieron a cerrar una compuerta para llenar un recipiente con volumen conocido, el cual era de  $0.9 \text{ m}^3$ , con gasto constante.



Ilustración 6 Recipiente de volumen conocido utilizado durante la práctica.



Utilizamos un canal tipo basculante, el canal iniciaba con un vertedor tipo triangular, el cual vertía a un canal con vertedor rectangular, que vertía en el recipiente cuyo volumen era conocido.



Ilustración 7 Vertedor rectangular en Laboratorio.

Los demás equipos se enfocaban en tomar las mediciones de las diferentes cargas para obtener los puntos de la gráfica de carga-energía, variando  $H$ , y tomando diferentes lecturas, como el gasto era constante lo único que cambiaba era la velocidad y a su vez la energía. Ese tramo del canal contaba con varios piezómetros. Terminamos la práctica y se realizó el análisis.

## 7. Laboratory Of Bio-Robotics.

Asistimos a una práctica en este laboratorio impartida por el Profesor Tajima Kiyoshi, consistió en un experimento básico (campos de creación de sistemas mecánicos), Montaje y desmontaje del Motocultor Heisei 30.

El motocultor es de tipo doble propósito cuenta con una transmisión de un timón de tipo remolque con un eje de toma de fuerza para impulsar la máquina de trabajo, que separa la conducción del eje y la conducción de la máquina de trabajo, de modo

que se pueden utilizar tanto las máquinas de trabajo de tipo remolque como las de tipo accionado.



Ilustración 8 Motocultor Heisei utilizado en el Laboratorio de Biorobótica.

El profesor realizó una exhibición de todas las piezas con las que cuenta una caja de herramientas, explicó el funcionamiento de cada una de ellas y para que elementos se debe de utilizar. Algunas herramientas crean momentos y fuerzas más grandes a comparación de otras, esto con respecto a su longitud.



Ilustración 9 Descripción de herramientas por parte del profesor.

Con la información general de la máquina, procedimos a desmontarla con ayuda de un manual otorgado por el Profesor, el cual indicaba paso a paso las piezas que deberían ser retiradas.

Dicha práctica fue el inicio de un proyecto, el cual consistirá en el desmontaje y montaje, es decir retirar todos los componentes del motocultor, conocer sus partes y funcionamiento, para después volverlo a armar y verificar que todo el funcionamiento este en correcto estado.

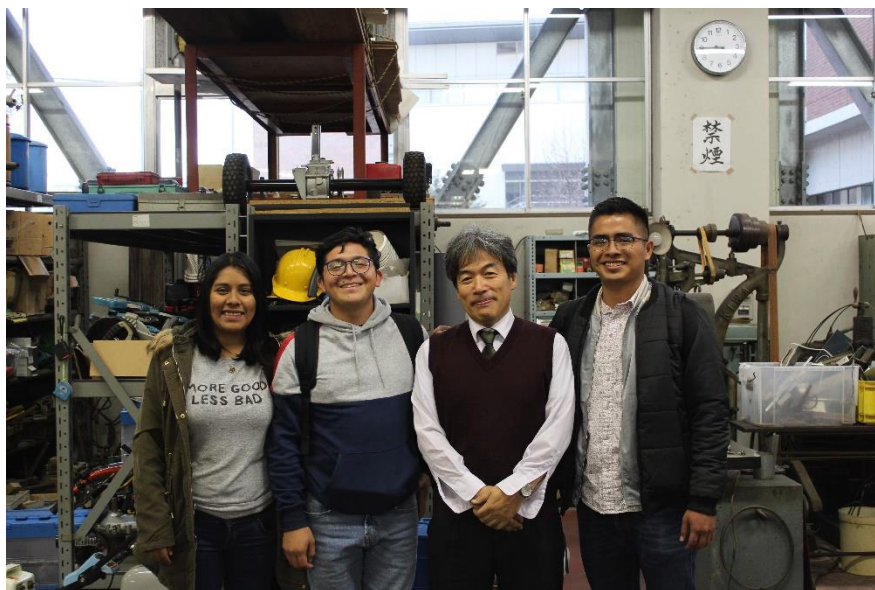


Ilustración 10 Alumnos de Irrigación asistentes a la práctica en el Laboratorio de Biorobótica.

## 8. Laboratory of Rural Environment Engineering

La clase fue impartida por el Dr. Takahiko Nakamura, la ingeniería del medio rural es la encargada de gestionar la producción de los alimentos, con la finalidad de obtener artículos de calidad. También debe conocer, desarrollar y aplicar la ciencia y la tecnología para la producción agrícola y ganadera, la organización y la gestión de empresas agrarias, la planificación y el desarrollo rural y la implantación de infraestructuras agrarias. Todo ello de forma respetuosa con el medio ambiente, económicamente rentable y socialmente admisible.

Se realizó una práctica en dos partes fundamentales, la primera parte fue teórica sobre el conocimiento para el muestreo de suelos.



Ilustración 11 Material utilizado durante la práctica en el laboratorio de Ingeniería rural ambiental. Y en la segunda de una práctica de mecánica de suelos, la cual tuvo como fin calcular las diferentes propiedades de un suelo a diferentes condiciones de humedad.

Como conclusión se llegó a que los conocimientos vistos durante los diferentes cursos de la carrera son los mismos que en esta Universidad y que incluso llegarían al nivel de la misma.



Ilustración 12 Asistentes al Laboratorio Ingeniería Rural Ambiental.

## 9. Laboratorio de Tecnología Ambiental de Suelo y Agua.

El desarrollo de la práctica en este laboratorio estuvo a cargo del Dr. Suzuki Shinji, se dividió en una parte teórica y una parte práctica.

El tema principal de la práctica en el laboratorio era construir un termopar, y utilizarlo para tomar diferentes mediciones variando la temperatura en los recipientes para observar el efecto Seebeck.

En la parte práctica La temperatura del agua en un recipiente se hizo variar en intervalos de 5°C. Esto para observar la variación del voltaje debido a la variación de temperatura, y poder crear una relación. Después de variar la temperatura ocho veces, hasta llegar a 40°C, el profesor dio las indicaciones para realizar el análisis dentro de la clase de laboratorio.



Ilustración 13 Alumnos de Irrigación en el Laboratorio de Tecnología Ambiental de Suelo y Agua.

El trabajo desarrollado en el Laboratorio de Tecnología Ambiental de Suelo y Agua, además de ser una nueva experiencia como forma de trabajo en nuestro desarrollo profesional, nos da un punto de comparación entre la forma de trabajar en la Universidad de Agricultura de Tokio y la Universidad Autónoma Chapingo. Por mencionar: La disposición de los alumnos en equipos diferentes siempre, la forma de explicar el desarrollo de la práctica y al mismo tiempo llevarla a cabo, los alumnos

auxiliares de grados superiores para el buen desarrollo de la práctica y realizar el análisis al final de la práctica.

## 10. Laboratorio de Estudios Regionales e Información Ambiental.



Ilustración 14 Laboratorio de Estudios Regionales e Información Ambiental

La práctica consistió en la medición de la reflexión de los rayos del sol sobre diferentes superficies, y obtener la relación de reflectancia de éstas. Para esta práctica, se usó un dispositivo conocido como Espectroradiómetro MS-720.

Lo interesante que percibimos es que, aunque la práctica haya sido sencilla, la profesora lo principal que le importaba es que los estudiantes entiendan el concepto de la práctica (Relación de reflectancia), su relación con las longitudes de onda y las superficies de las mediciones. Explicó en la clase como procesar los datos, y pasó al frente a cada equipo a exponer e interpretar sus resultados obtenidos.

## 11. Visita al Dique Shukugawara

Se visitó el dique Shukugawara en la ciudad de Kawasaki. La visita fue guiada por el Sr. Sanada Tsuyoshi quien nos comentó que el río es la división entre la ciudad de Tokio y Kawasaki y que comprende cerca de 132 km de largo y 220 m de ancho, a través del tiempo se tuvo modificaciones con diferentes pendientes y curvaturas ya que a lo largo de la historia han tenidos problemas de desborde.



Ilustración 15 Sr. Sanada Tsuyochi en la explicación del dique Shukugawara

El señor Sanada Tsuyoshi nos dio una breve historia acerca de las obras realizadas en el río, por ejemplo, en 1611 se construyó el primer dique dentro del río y para 1629 se construyó el segundo dique, que es en el que nos encontrábamos en ese momento, resaltando que para esa época no se tenía concreto por lo que el dique estaba construido inicialmente de hilos, piedra, pedazos de bambú y rastrojo de arroz. Para 1933 se construyó una presa en el origen del río, la cual tardó 32 años en su terminación.



Ilustración 16 Dique Shukugawara.

El dique consta de un vertedor creciente tipo móvil, como antes se mencionó el dique tiene un ancho de 220 m. Tiene 5 compuertas de un ancho de 30 m con una altura de 2m y una compuerta de 2.5 m de altura por 30m de ancho, a un costado de la obra se tienen 2 tipos de pasos para peces.

El señor hizo real hincapié en que si queremos mantener limpio debemos comenzar por nosotros mismos. Así como ellos realizan limpieza del rio una vez por mes sin tener ningún aspecto económico de por medio.

## 12. Conferencia “Impacto del cambio climático en la superficie arable en Japón”.

Dr. Shinji Suzuki, realizó una presentación sobre “Cómo afecta el cambio climático a la estructura del suelo y el impacto que tiene en la agricultura”.

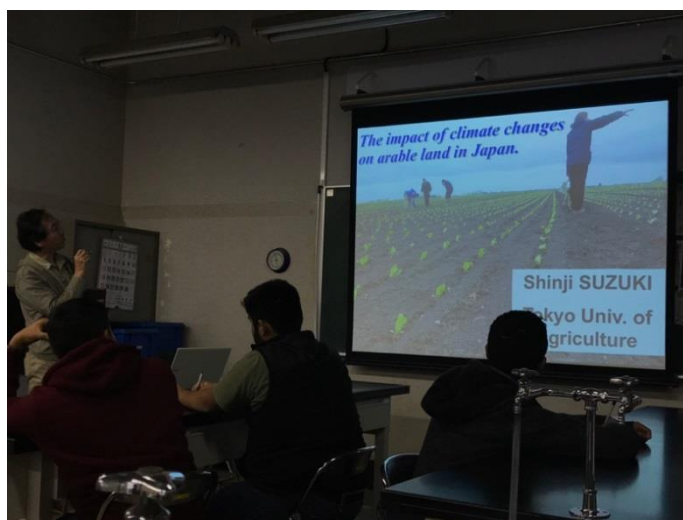


Ilustración 17 Presentación por parte del Dr. Suzuki Shinji

En la conferencia mencionó los efectos del cambio climático en general, la influencia que tiene éste en las actividades agrícolas y la erosión. En Japón se ha reportado, cambios en la intensidad de las lluvias, llueve lo mismo todo el año, pero lo hace de una manera menor distribuida. Nos mostró datos meteorológicos de Japón, los cuales demostraban que el índice de días sin lluvia había aumentado a partir de 1980, esto genera que el suelo se mantenga en déficit hídrico por mayor tiempo, ya que a partir de 5 días sin lluvia se tienen cambios importantes.



Nos habló en específico de un parámetro, que viene de la mano con la intensidad de lluvia; la permeabilidad del suelo, la cual es una medida importante para reducir la erosión al aumentar la intensidad de la lluvia. En su laboratorio midieron muestras de macro poros y su influencia en el coeficiente de infiltración. Encontraron que está relacionado de manera proporcional coeficientes altos de infiltración, con alta cantidad de macro poros en el suelo.

Esto afecta de manera directa a la superficie arable debido al aumento de la erosión, pero lo que él recomienda, es tratar de aumentar el coeficiente de infiltración, puede ayudar a que los cambios sean menos abruptos.

Posteriormente nos dio un recorrido por el área de prácticas de campo de la universidad. La cual tiene una estación meteorológica, varios invernaderos y muchos lisímetros pequeños. Estos lisímetros los utilizan para calcular evapotranspiración y la influencia de las lluvias en el suelo.



Ilustración 18 Visita de campo con el Dr. Suzuki Shinji.

### 13. Conferencia Dr. Touch Narong “Características de la generación de electricidad y la biodegradación en celdas de combustible microbiano de lodo de mareas utilizadas”.

Se evalúa el comportamiento de generación de electricidad de la celda de combustible microbiano (MFC) utilizando los lodos recolectados de la orilla de un río de marea y la biodegradación de los lodos por la generación de electricidad.

Como se puede observar la mayoría de los trabajos del profesor se tratan de trabajos sobre salinidad, sedimentos y lodos en zonas marinas esto porque Hiroshima es una zona costera; a pesar de que sus mares y ríos no están contaminados, buscan prevenir estos problemas junto con soluciones que sean aplicables para la sociedad.

### 14. Organización de Investigación Alimentaria y Agrícola, NARO

NARO es uno de los varios institutos que pertenecen a la organización de investigación de agricultura y alimentación nacional. Una agencia nacional de investigación y desarrollo. El enfoque es el desarrollo de tecnología que contribuya al logro de una política de "promoción rural" a través de una gestión prudente del agua y el suelo agrícolas.

Este instituto es encargado de diseñar e implementar la infraestructura en el campo, así como de innovar y mejorar las eficiencias y productividad de la agricultura. Se lleva a cabo un desarrollo tecnológico pionero en cinco campos de investigación para mejorar y promover el uso efectivo de estas infraestructuras, que está directamente involucrado en la producción de productos agrícolas. De esta manera, NIRE hace su parte para garantizar un suministro estable de alimentos al mismo tiempo que toma en cuenta el cambio climático y las cargas ambientales.

## 15. Instituto de Ingeniería Rural (NIRE)

Se realizó una visita al campo experimental, donde se nos mostraron sensores que miden las variantes climatológicas, Invernaderos calentados mediante la temperatura del suelo, métodos de riego y drenaje a través de una misma tubería enterrada, la implementación de carbón orgánico para la fertilización del suelo cultivable, lisímetros gigantes conectados a parcelas experimentales, una estación meteorológica automática y una estructura para modelar el efecto de la precipitación y la cobertura vegetal en la erosión del suelo.

Se observó la experimentación para la determinación de la cantidad de agua almacenada en una zona con vegetación y en un suelo desnudo, a la vez este dispositivo es capaz de medir la infiltración de agua en el suelo, todos estos datos eran subidos a la red para poder recolectar los datos y monitorearlos sin necesidad de estar presente ya que contaban con baterías internas



Ilustración 19 Pluviógrafo Automático.

Es un sistema de riego subterráneo que utiliza una red de drenaje para la aplicación del agua en todo el terreno por lo cual la tubería funciona tanto como sistema de riego y drenaje al mismo tiempo ya que el agua que es recirculada para aprovecharse y no ser desperdiciada.

Para su funcionamiento se tiene una toma de agua la cual es regulada con una válvula que opera con una con una boya que regula la cantidad de agua ya que cuando esta alcanza cierta altura de agua cierra el acceso del agua y así se tiene un gasto constante del agua.



Ilustración 20 Sistema de riego subterráneo.

Otro tipo de lisímetro como el que pudimos observar en el recorrido utiliza un sistema de drenaje del agua donde la cantidad drenada de la misma equivale exactamente a la cantidad de agua evapotranspirada que es igual a la capacidad de campo.



Ilustración 21 Lisímetro con drenaje.

Se tenía una modelación de áreas definidas para realizar estudios sobre la afectación de la erosión hídrica en diferentes tipos de suelo con y sin vegetación y en diferentes tipos de pendiente.



Ilustración 22 Modelo para medir la erosión hídrica.

Pudimos observar una estación meteorológica automática donde las lecturas se tomaban a través de sensores eléctricos y analógicos, en esta se hacen observaciones del comportamiento de la atmósfera y el medio ambiente y se realizan mediciones de elementos meteorológicos: temperatura del aire y del suelo, humedad del aire, viento, radiación solar, evaporación y precipitación.

## 16. [Visita a la Universidad de Tamagawa.](#)

### **Representación de redes neuronales artificiales.**

Inspirándose en el comportamiento conocido del cerebro humano (principalmente el referido a las neuronas y sus conexiones), trata de crear modelos artificiales que solucionen problemas difíciles de resolver mediante técnicas algorítmicas convencionales.

Las redes neuronales artificiales son muy útiles en las tareas de clasificación, identificación, predicción, etc., de objetos, o algunos fenómenos.



Ilustración 23 Visita en Tamagawa con Luis Ángel Contreras Toledo.

El uso de redes neuronales es aplicable cuando no se requiere saber el procedimiento para llegar al resultado.

En la aplicación de estas redes es necesario contar con muchos datos para obtener el mejor resultado.

Luis Ángel hizo una demostración del robot con el que anda trabajando, dónde este observaba las cosas tiradas y las acomoda en su lugar correspondiente, esto en un futuro será muy útil para las actividades donde se requiera acomodar diferentes objetos ya sea en la casa o en algún trabajo en específico.

## 17. Laboratorio de Ciencia y Tecnología de información Cuántica & Fábrica de Plantas.

En el Centro de Investigación de Fábricas de Plantas, llevan a cabo experimentos sustanciales para probar la producción de cultivos libres de pesticidas, con el objetivo de desarrollar nuevas tecnologías agrícolas que permitan el cultivo de cultivos incluso en los sótanos y edificios de las ciudades. Han establecido una fuente de luz para el cultivo de plantas y están probando en cultivo de lechugas, fresas y tomates.



Ilustración 24 Cultivo de Lechuga con LED.

Tienen un Laboratorio de Agricultura Espacial, donde están desarrollando un sistema que puede hacer crecer cultivos en estaciones espaciales y futuras bases planetarias. En el laboratorio, han instalado equipos de cultivo que reproducen un estado libre de gravedad y un sistema hidropónico que funciona bajo presión reducida para las plantas, para experimentar con la producción de cultivos en el espacio cósmico simulado.

Actualmente, se están presentando fábricas de plantas con lámparas fluorescentes o lámparas de sodio de alta presión como fuentes de luz, pero en la planta Factory Research Facility han diseñado un sistema con la fuente de luz principal que incluye LED de potencia superior. Aprovechando al máximo la función de control de longitud de onda fácil de los LED, han desarrollado una tecnología que combina la salida de luz extremadamente alta del LED y la durabilidad de sus chips, con el fin de crear un sistema práctico que emplea hábilmente las características de los LED en una fábrica de plantas. Han desarrollado una especie de “receta” para la cual describen el tipo de LED y duración para las diferentes etapas del cultivo. Actualmente tienen una producción de 3000 lechugas por día.



Ilustración 25 Visita a la Universidad de Tamagawa.

## 18. Degradación de la calidad del suelo por la exposición utilizada de fertilizantes químicos en dos regiones de Camboya por Muyleang Kim

Camboya se encuentra ubicada en el sudeste asiático, con una superficie de 181'035 km<sup>2</sup>. La población actual de Camboya es de 16.3 millones de personas, basado en el último conteo de las Naciones Unidas en 2018; se encuentra rodeada por Tailandia, Laos y Vietnam y al sur por el golfo de Tailandia. La mayor parte del país se encuentra en una zona de clima tropical el cual es afectado por el monzón tropical. La temporada del monzón tropical es el que define el clima de Camboya ya sea en seco o lluvioso en el transcurso del año; puede definirse por la variación de la precipitación ya que la temperatura y la humedad son generalmente altas y constantes durante todo el año, con esta condición climática es que se obtienen ciertos beneficios para la agricultura en el país.



Según el estudio de la Señorita Kim en el cual el objetivo fue observar el comportamiento del suelo al aplicar diferentes tratamientos de fertilizantes como los fertilizantes orgánicos y químicos, así como determinar el porcentaje de agricultores que dependen del uso de más fertilizantes orgánicos, se seleccionaron dos comunidades para desarrollar la investigación: Samraong y Baray basadas en el historial de prácticas agrícolas y algunos proyectos implementados en estas áreas, estas dos comunidades se encuentran en la provincia de Kampong Cham en el centro del país. Debido al efecto de los fertilizantes químicos, el gobierno local y la organización no gubernamental trabajan para promover el uso sostenible de fertilizantes orgánicos y así disminuir la aplicación de fertilizantes químicos, así como para mejorar la calidad de vida de los agricultores locales y la seguridad ambiental. Por lo tanto, de acuerdo con la tabla mostrada por la Señorita Kim sobre la aplicación de fertilizantes orgánicos y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo se observa que existe una relación muy benéfica y directa entre fertilizantes orgánicos y las propiedades del suelo. Pero, además, existe una relación negativa entre los fertilizantes químicos y el suelo ya que se observa que mientras más confían los agricultores en el uso de fertilizantes químicos se reduce la calidad y salud de este último. Como resultado se puede concluir que los fertilizantes orgánicos tales como composta y estiércol de vaca fueron la fuente principal para aumentar la materia orgánica del suelo, mientras haya materia orgánica restante en el suelo este puede ser mejorado en sus propiedades físicas, químicas y biológicas y así también crear una conciencia ambiental hacia las personas para mejorar la biodiversidad y sobre todo hacer el suelo sostenible sin llevarlo a la degradación.



Figura 1 Provincia de estudio en el país de Camboya

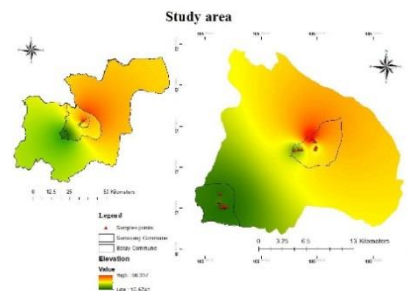


Figura 2 Sitios de muestreo en los distritos de Samraong y Baray.

## 19. Estudio sobre la gestión de cuencas hidrográficas para la recolección de agua en el distrito de Paghman de Provincia de Kabul, Afganistán.

La segunda exposición fue dada por Shafiqullah Rahmani, este trato sobre el “Estudio sobre la gestión de cuencas hidrográficas para la recolección de agua en el distrito de Paghman de Provincia de Kabul, Afganistán”.

1. Antecedentes, objetivos y estado agrícola actual y problemas enfrentados en el distrito de Paghman de la provincia de Kabul, Afganistán.

El agua es el insumo más esencial para una agricultura exitosa. Afganistán se caracteriza a menudo como árido a regiones semiáridas. La mayoría de los recursos hídricos se utilizan para fines agrícolas en Afganistán.

La ciudad de Kabul es la capital de Afganistán y se ubica en la región más poblada de Afganistán. El distrito de Paghman es el más cercano a la ciudad de Kabul y parte del plan de desarrollo de la ciudad de Kabul.

1. Análisis de los potenciales de captación de agua en áreas zonificadas en la cuenca hidrográfica del embalse Qargha. Y desarrollo de la técnica de recolección de agua en la cuenca del embalse de Qargha.

La recolección de agua de escorrentía superficial de la lluvia en lugar de permitir que el agua de escorrentía superficial se descargue en arroyos o ríos, y finalmente caiga al mar, está alcanzando cierta popularidad debido al aumento de la demanda de recursos hídricos.

Este estudio tuvo como objetivo desarrollar técnicas de recolección de agua. Las técnicas de recolección de agua tales como la compactación, la eliminación de grava, la emulsión de betún, el suelo menos permeable, la cera y la cubierta de plástico y los dispersantes de sodio son ampliamente utilizados en el mundo para inducir la escorrentía. En este estudio, la aplicación del apósito arcilloso (que cubre un suelo menos permeable) se enfocó, ya que es una estrategia económica y respetuosa con el medio ambiente.

2. Análisis reológico del mecanismo de aderezo arcilloso, y discusión integrada del aderezo arcilloso en la recolección de agua.

Se llevó a cabo un análisis reológico para medir el comportamiento del flujo de fluidos no newtoniano como la suspensión arcillosa, ya que se relacionaba con el mecanismo de escalado u obstrucción de los poros de la superficie del suelo con suspensiones arcillosas. Entonces, en este estudio, los tamaños del cuerpo elástico de la suspensión arcillosa en los poros del suelo se compararon con los tamaños de los poros. El aderezo arcilloso es una de las principales técnicas utilizadas para minimizar la infiltración de los suelos. Por lo tanto, este estudio abordó la estimación del volumen potencial de escorrentía superficial después de un apósito arcilloso basado en el método racional y el método Chong en la cuenca hidrográfica de Qargha en el distrito de Paghman, Afganistán.

3. Conclusiones y recomendaciones.

De acuerdo con los hallazgos de este estudio, se sugiere y recomienda que los agricultores de la cuenca hidrográfica del embalse Qargha deban aplicar un aderezo arcilloso sobre la superficie del suelo para reducir los problemas de escasez de agua.

## 20. UNIVERSIDAD DE AGRICULTURA Y TECNOLOGIA DE TOKIO

### Plática en la Universidad de Agricultura y Tecnología de Tokio

Establecida en 1949 como una universidad nacional, la Universidad de Tokio de Agricultura y Tecnología (Tōkyō Daigaku Noko), apodado "Nōkōdai" o "TUAT", es una investigación orientada a la universidad nacional con dos campus, uno de ellos, situado en las ciudades de Fuchū y Koganei , Tokyo. La organización de pregrado de la universidad tiene dos facultades, Agricultura e Ingeniería, y varios departamentos, como se muestra a continuación.

Facultad de Producción de Agricultura Biológica, Ciencias Biológicas Aplicadas, Ciencias de Recursos Ambientales y Naturales, Ciencias Ecorregión de la Facultad de Medicina Veterinaria de Ingeniería en Biotecnología y Ciencias Biológicas, Química Aplicada, Orgánica Polímeros y Química de Materiales, Ingeniería Química, Ingeniería de Sistemas Mecánicos, Física Aplicada, eléctricos y Ingeniería Electrónica, Informática y Ciencias de la Información.



**Ilustración 26: Universidad de Agricultura y tecnología de Tokio.**

En TUAT nos dieron una plática de como mejoran la producción de arroz para eficientizar el uso del agua en este cultivo, con el uso de drenaje como sistema de riego también , con doble uso, la manera en la que funciona es que mediante un flotador parecido al de la tasa del baño se mantiene un nivel en el sistema, funciona de manera inversa al drenaje, principalmente para cambiar de cultivos de arroz al trigo o para regar el arroz.

En la plática estaban tres doctores de Colombia que formaban parte de un proyecto en Japón y están apoyando la investigación.

Lo que me llamó la atención de Japón es que las universidades publicas desarrollan investigaciones ya sea para el gobierno o para una empresa privada, y esto les genera recursos para la investigación, y los resultados de las investigaciones si se aplican no se quedan solo como resultados sin utilizarlos al campo, siendo esa una de las finalidades de la universidad

## 21. Presa Miyagase

Se empezó a construir en 1998 desalojando a la población de Kiyokawa ubicada donde hoy se encuentra el vaso de almacenamiento, reubicados en los asentamientos aledaños e indemnizados por sus propiedades, terminada de construir en el año 2001.

Es una de las presas de gravedad más altas construidas de concreto compactado con rodillo (CCR) con una capacidad de  $2 \times 10^8$  toneladas y una altura de 186 metros, actualmente se encuentra a una capacidad del 87% de su capacidad total, donde le faltan 7 metros para llegar a su capacidad total, para su construcción se usaron 2 millones de metros cúbicos de concreto.

Existen al año dos épocas importantes: del 10 de Octubre al 16 de Junio se considera como época de estiaje, mientras que, 17 de Junio al 9 de Octubre se considera época de tifones, de tal forma que, durante ésta época de lluvias fuertes es necesario disminuir el nivel de la presa constantemente a fin de evitar futuros desbordamientos.

Los objetivos principales de la presa Miyagase son el control de avenidas y con ellos inundaciones aguas abajo, el mejoramiento ambiental del río Miyagase (protección de especies), irrigación en el verano, agua potable para la población (15 ciudades) y la generación de electricidad para la población aledaña contando con una planta hidroeléctrica que genera 25,000 Kw al año dado un caudal de 30 ton/s y una carga de 70 metros, suministrando energía eléctrica a 21,000 casas.



Ilustración 27 Presa Miyagase

## 22. Paneles solares: Energía 100% segura y saludable

Después de la crisis del 2011 cuando Japón fue azotado duramente por los desastres naturales y la explosión de la planta nuclear en Fukushima se comenzaron a tomar medidas drásticas para la producción de energía al darse cuenta de lo riesgoso que sería seguir produciendo energía con este tipo de fuentes, es por ello por lo que a partir de entonces el enfoque de producción de energía se cambió para que fuera sustentable, saludable y rentable para la población.

Los grandes proyectos de producción de energía implican un costo de inversión muy grande pero no solo se revisan solo factores técnicos y económicos sino también los sociales y ambientales por lo que uno de ellos es la instalación de paneles solares en la ciudad de Aikawa Hanbara en la prefectura de Kanagawa, en la planta solar Shonan Bellmare Aikawa se tiene un total de 7,902 paneles instalados en una superficie de 3.2 ha, dividido en dos secciones; una con 1,574 y la otra con 6,328 paneles. Los niveles de radiación en esta latitud son captados por estos paneles del tipo de polisilicio que poseen una capacidad instalada para 7'902 MW con una salida máxima de 1'986 kW y que en el año es capaz de generar un total de 1,880'000 kW, suficiente para abastecer de energía hasta 520 hogares.

Debido a su localización, el ángulo óptimo para recibir radiación tendría que ser de 30° pero que para optimizar al máximo el área de instalación y que la sombra de los demás paneles no interfiera con los demás se decidió dejarlos con una inclinación de 10° para aprovechar al máximo la radiación de todo el día. Este parque de colección de energía está patrocinado por personas de la comunidad y externas a ella por lo que a las personas que de algún apoyo a la planta se les dedica una placa con un mensaje de motivación a las futuras generaciones para que reconozcan el aporte que ellos hicieron.

Dentro de esta planta se cuenta también con un "Panel que sigue el sol" denominado así por los niños de la comunidad debido a su funcionamiento, el cual como su nombre lo indica tiene la ventaja de aprovechar al máximo la radiación solar durante todo el día porque se mantiene lo más perpendicular posible a los rayos del sol por su movimiento rotatorio. El campo se encuentra decorado con varios tipos de flores de azalia que es la flor representativa de la localidad y que en primavera ofrecen una vista digna de apreciar.



Ilustración 28 Paneles solares.

### 23. Visita a la Universidad de Chiba.



Ilustración 29 Universidad de Chiba

En esta visita el PhD. Satouro Tsukagoshi, nos presentó una exposición de la teoría básica de la hidroponía y el control del entorno, la producción en la fábrica de plantas con luz artificial, así mismo se realizó un recorrido por las instalaciones de la universidad.

#### **Teoría básica de la hidroponía y control del entorno.**

La hidroponía puede optimizar el suministro de agua y nutrientes, y optimizar el entorno de la zona radicular. Una pregunta clave para entender la hidroponía es ¿dónde creció la primera planta terrestre? como respuesta se expone que las plantas arraigadas en las grietas de las rocas procesaban los nutrientes absorbidos eludidos al agua de las rocas, situación similar a la cultura sin suelo como lo es hoy en día



## 24. Fábrica de plantas en Japón

Son clasificadas en 2 tipos: uso de luz solar y PFAL (fábrica de plantas con luz artificial).

Antecedentes: 93 fábricas en marzo de 2011 para el año 2016 el número se incrementó a 306 fábricas de las cuales 191 son del tipo PFAL y 115 de luz solar.

Producción

PFAL: lechuga de hoja (80%), otras hortalizas (20%), hortalizas de fruta (9%), hierbas (3%), el período de cultivo es corto, con bajo requerimiento de luz.

Tipo de uso de la luz solar: tomate (68%), lechuga de hoja (14%), otras verduras de hoja (14%), requiere largo período de cultivo, con requisito de luz fuerte.

### Iluminación suplementaria

Proporcionar energía luminosa para la fotosíntesis cuando la intensidad de la luz no es suficiente.

Lámpara de descarga de alta intensidad (HID)

LED

El LED tiene poca radiación de calor y permite iluminar cerca de las plantas.

El LED puede iluminar las hojas inferiores donde la luz del sol es difícil de alcanzar, y mejorar la fotosíntesis de esas 1, es muy eficaz para aumentar la fotosíntesis de la comunidad vegetal.

### Recorrido por las instalaciones



Ilustración 30 Instalaciones de la Fábrica de Plantas en la Universidad de Chiba

## 25. Conclusión:

En este viaje se logró observar el tipo de agricultura que otro país realiza, como lo es Japón, se conocieron las técnicas que ha desarrollado para la agricultura y como son capaces de cultivar grandes cantidades de productos en pocos espacios, las técnicas de riego que han adoptado y como han logrado mejorarla para las condiciones en la que ellos se encuentran, así como la capacidad de aprovechar su tecnología para ser más eficientes en ese ámbito. No obstante, también se aprendió bastante de su cultura, desde la disciplina que ellos llevan, la forma de educación, etc; e incluso algunas de sus tradiciones.