

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA**

## **Facultad De Ciencias Agrotecnológicas**

Fecha de Presentación: 28 Junio 2017

Nombre de la Institución: Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, UACH

No. Folio: UACH-PTC-335

No. de Convenio: DSA/103.5/16/10598

Nombre del Proyecto: "**DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL Y OBTENCIÓN DE VALORES DE REFERENCIA PARA PLANTA DE ARANDANO EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD**

Periodo Reportado: 4o. Trimestre

Periodo de Vigencia: Septiembre 2016 a Agosto 2017

Monto Autorizado: \$ 522,660.00

Monto Ejercido: \$ 441,020.00 (84.38%) del Ejercicio

### **Resumen:**

En México se tiene una gran diversidad de microclimas, ocasionados por las diferentes condiciones de relieve y precipitación, muchos de ellos son ideales para la producción de frutales; tal es el caso de las frutillas (berries) o moras, cuya producción ha cobrado gran importancia en los últimos años. El arándano es una de las especies más representativas de éste grupo; en la actualidad existen 1,517.5 has que producen alrededor de 10,160.32 t con un valor estimado de 466 mil 235 pesos. Los principales estados productores son Jalisco, Colima y Michoacán con una superficie de 1008 has que equivale al 67 % de la superficie total con un rendimiento promedio de 8 ton ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2013). Para alcanzar y mantener una nutrición balanceada se pueden utilizar varios métodos de diagnóstico que pueden ser directos o indirectos; entre los métodos directos el más usado es el diagnóstico químico, el cual dispone de varias herramientas como el análisis foliar o de tejidos que permite evaluar la concentración y contenido de nutrientes durante el ciclo del cultivo de manera más precisa (Moreno et al., 2003).

Se aplicará la metodología del Diagnóstico Diferencial Integrado (DDI) Uvalle-Bueno et al., (1995) en donde se comparará la concentración de cada elemento nutricional tomando como cociente la relación planta enferma nutricionalmente entre planta sana, con estos valores se generará un histograma de distribución normal (SAS, 1987) y se procederá a generar los estándares nutricionales con ayuda de los datos de productividad. Con los resultados de los análisis de hoja para cada nutriente se obtienen nueve niveles, valores o concentraciones nutricionales: Deficiente (D), Muy bajo (mB), Bajo (B), Medianamente bajo (MB), Suficiente (S), Medianamente alto (MA), Alto (A), Muy alto (mA) y Exceso (E). Para obtener los rangos nutricionales es a partir de los valores críticos del Rango Sugerido de Interpretación (RSI) del Diagnóstico Diferencial Integrado (DDI) Uvalle et al., (1995) y la media de cada nutriente. Cada media se multiplicó por cada uno de los valores críticos generando el intervalo nutricional para cada categoría con el producto del valor crítico precedente y presente para esa categoría. Para cada intervalo nutricional se obtuvo la media aritmética, siendo el rango suficiente la de referencia para todas las medias de los rangos nutricionales (Soto et al., 2008).

### **Avance del proyecto:**

Dentro del proyecto se inicio con la selección de los sitios de muestreo donde se seleccionaron, 3 zonas representativas del cultivo de arándano, ubicándose una en la región de Cuauhtémoc, Chihuahua. La segunda en la Junta, Chihuahua y la tercera en Anáhuac, Chihuahua y dentro de estas tres zonas, de las cuales 1 se considerara como de alto rendimiento, otra de medio rendimiento y la última de bajo rendimiento las zonas de alto rendimiento (AR) caracterizados como muy productivos y de adecuado manejo agronómico, plantas homogéneas en su porte, vigor y producción y las zonas de bajo rendimiento (BR) con limitaciones en maquinaria y deficientes en las aplicaciones de insumos y tecnología, plantas heterogéneas en su porte, vigor y producción. Dentro de cada zona se seleccionaron 5 variedades distribuidas lo más posible en un área representativa del cultivo, considerando realizar el muestreo de plantas tipificadas como ¿sanas nutricionalmente? (S: consideradas como el ideal dentro de la zona, es decir, con alta densidad y uniformidad en cosecha, planta vigorosa y de buen tamaño de hoja, de color verde intenso y sin presentar sintomatología de desbalances nutricionales y/o fisiológicos ni daños bióticos, y esas mismas 5 variedades, se muestrearán plantas que se tipificaron cómo? enfermos nutricionalmente? (E: caracterizadas por su poca densidad de cosecha e irregulares en la zona, follaje deficiente, exhibiendo o no sintomatología de carácter nutricional y/o fisiológico, pero sin presentar daños de tipo bióticos o abióticos). Durante el mes de Junio se procederá al muestreo de hojas, para posteriormente iniciar con sus análisis.

### **Objetivo general:**

Generar índices nutricionales foliares como referencia que permitan determinar una interpretación más objetiva y fundamentada de acuerdo al comportamiento de los nutrientes por la planta, que se traduzcan en programas agronómicos más eficientes.

**Objetivo(s) específico(s):**

- 1.- Desarrollar estrategias de mejoramiento y manejo agronómico en arándano, que permitan detectar los factores que limitan la producción.
- 2.- Obtener las contrastaciones y comparaciones nutricionales foliares, dentro y entre criterios de clasificación para detectar los desbalances nutricionales y/o fisiológicos y con ello jerarquizar los nutrientes en el manejo nutricional para Integrar un esquema de producción rentable con una alta competitividad a nivel nacional.
- 3.- Contrastar los estándares de referencia obtenidos con el estado del arte universal, para detectar posibles problemas nutricionales y proponer los rangos nutricionales sugeridos con el propósito de interpretación, para corregir gradualmente problemas nutricionales en el arándano.

**Avance de los objetivos**

En base a las estrategias para el manejo agronómico del cultivo del arándano, se realizó muestreos de suelo, para poder tener bases que nos permitan conocer las propiedades físicas y químicas de los suelos y poder tener un mejor entendimiento en el desarrollo y crecimiento del cultivo a trabajar.

El muestreo de tejido vegetativo será realizara a partir del mes de Junio, debido a que es la etapa en que la planta se encuentra ya en completa madurez y se pueden realizar el muestreo, siendo este en hojas recientemente maduras del tercio medio de las plantas. Se aplicará la metodología del Diagnóstico Diferencial Integrado (DDI, Uvalle-Bueno et al., 1995) en donde se comparará la concentración de cada elemento nutricional tomando como cociente la relación planta enferma nutricionalmente entre planta sana, con estos valores se generará un histograma de distribución normal (SAS, 1987) y se procederá a generar los estándares nutricionales con la ayuda de los datos de productividad. De la misma forma se hará el procedimiento con tejido vegetal y análisis de suelo. Poner diagrama del DDI y breve descripción de la metodología.

Para poder así, ya con resultados poder obtener los estándares nutricionales, realizar su contrastación con el estado del arte y poder desarrollar las estrategias o programas de fertilización ideales para dicho cultivo.

**Metas:**

- 1.- Generar los índices nutricionales, que nos permitan disminuir costos de producción atendiendo los diversos factores que están inmersos en la producción de arándanos, como es la utilización del factor agua, atendiendo los aspectos de calidad, cantidad, oportunidad y técnica de aplicación para un mejor aprovechamiento de este recurso.
- 2.- Obtener las contrastaciones y comparaciones del factor suelo que conlleve a caracterizar las propiedades físico-químicas, para hacer más eficiente el manejo agronómico del cultivo.

3.- El entendimiento del factor planta desde el punto de vista de su fenología, conducción, metabolismo mineral y la fisiología del rendimiento, con el propósito de detectar desordenes nutricionales o fisiológicos, que nos permitan desarrollar estrategias oportunas y eficaces en su productividad.

### **¿Se alcanzaron las metas? (Descripción)**

En base a lo anterior ya se seleccionaron los sitios o áreas de experimentación, ya se realizó un muestreo previo de suelo, para conocer las propiedades físicas y químicas del cultivo, donde las muestras de suelo, están siendo analizadas y una vez que se tengan los resultados, observar de primera instancia cuales son los problemas o beneficios del suelo, con los que la planta del arándano se enfrenta, para poder desarrollar estrategias oportunas y eficaces en su productividad. Durante el mes de Junio se realizará el muestreo de foliar, para poder iniciar con los análisis de macro y micronutrientes y poder empezar a realizar las contrastaciones y comparaciones nutrimentales, para poder obtener los estándares nutrimentales del cultivo.

### **Recursos Ejercidos**

#### **Apoyo para elementos individuales de trabajo**

##### **Rubro:**

- **Equipo de Cómputo de Escritorio o Portátil**

##### **Monto aprobado:**

**\$40,000.00**

##### **Monto ejercido**

40000,00

**Justificación:** La adquisición del equipo de cómputo e impresora, se utilizara para el registro de información, análisis estadístico de los datos, organización, presentación de los resultados, así como su utilización en las reuniones de trabajo, como su uso para la capacitación de estudiantes y presentación de resultados a los productores beneficiarios de este proyecto.

- **Beca de fomento a la permanencia institucional**

##### **Rubro:**

##### **Único**

##### **Monto aprobado:**

**\$72,000.00**

##### **Monto ejercido**

60,000

**Justificación:** Este rubro se ah utilizado en función a:

1.- Docencia: donde al momento de ingreso a la facultad se ha participado en las actividades de docencia con la impartición de varias materias a nivel licenciatura tanto en Campus Chihuahua, como en Campus Cuauhtémoc y cursos nivelatorios de Suelos a nivel Posgrado, las materias son las siguientes: Edafologí-a, Uso y Manejo de suelos, Uso y Conservación de Suelos, Nutrición Vegetal, Practica Integradora II, V, VI, Frutales Tropicales y Anatomí-a Vegetal, Frutales de Zonas Templadas.

2.- Investigación: Se ah participado en proyectos de investigación tanto a nivel licenciatura y maestrí-a, tanto internos como externos.

3.- Vinculación: se tienen una vinculación con el sector productivo, estudiantes y docentes, ya que soy la responsable de todas las actividades internas y externas del Laboratorio de Análisis de Suelo, Planta y Agua, de la Facultad.

4.- Gestión: Se tiene la participación en la restructuración del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero Horticultor, siendo también lí-der de Academia de Practicas Integradoras, se tiene una brigada multidisciplinaria de servicio social la Universidad en tu comunidad, así apoyos y participación en eventos de extensión como, el coloquio de Egresados 2016, participación en visitas guiadas a diferentes escuelas primarias, secundarias, así como UACH-Peraj, comisionada a participar en eventos como Univerciencia Maratón de Servicios, Participación en Promoción y Difusión de Programas Académicos.

- **Reconocimiento a la trayectoria académica**

Rubro:

**Único**

Monto aprobado:

\$84,000.00

Monto ejercido

70,000

**Justificación:** Este rubro se ah estado utilizado en función a la continua trayectoria académica, invirtiéndose en los siguientes rubros:

Asistencia a Congresos, Cursos, Estancias a Universidades externas, elaboración de artí-culos cientí-ficos, elaboración de libros y capí-tulos de libros, así- como

materiales didácticos, asesorías a nivel licenciatura y maestría; todo lo anterior con la finalidad de continuar con mi desarrollo profesional.

### **Apoyo de fomento a la generación y aplicación innovadora del conocimiento**

Rubro:

- **Asistencia a Reuniones Académicas**

Monto aprobado:

\$40,000.00

Monto ejercido

0,00

**Justificación:** Este rubro aun no se ha ejercido, ya que el proyecto está en desarrollo, y aun no se tienen resultados del trabajo de investigación para poder presentar en congresos, tanto la tesis como el artículo.

Rubro:

- **Equipo**

Monto aprobado:

\$20,000.00

Monto ejercido

8,803.00

**Justificación:** Se han adquirido medidores de firmeza y azúcares necesarios para la medición de parámetros de calidad en los frutos de arándano, ya que estos son imprescindibles al final del proyecto, para poder realizar mejoras en el manejo de dicho cultivo, así como también ya se realizó la requisición de dicho equipo, pero aún no ha llegado.

Rubro:

- **Equipo para Experimentación**

Monto aprobado:

\$200,000.00

Monto ejercido

200,000

**Justificación:** Se adquirió un equipo de Espectrofotómetro de UV-Vis ya que es muy importante en el desarrollo de las marchas analíticas así como en la

determinación de los elementos, Macro y Micronutrientes Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Sodio, Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc, siendo estos necesarios en el desarrollo del proyecto. Siendo de gran importancia ya que ayudara a conocer los factores nutricionales que limitan la producción y calidad de nuestro cultivo.

Rubro:

- **Materiales y Consumibles**

Monto aprobado:

\$40,000.00

Monto ejercido

40,000

**Justificación:** Se adquirió material de campo necesario para las operaciones previas, que se están llevando a cabo en función del desarrollo y evolución del proyecto, así- como también se adquirió reactivos y cristalerí-a, que será utilizado en el proceso y análisis de las muestras que se llevaran al laboratorio para su determinación de elementos macro y micronutrientes.

Rubro:

- **Beca para Estudiante**

Monto aprobado:

\$26,660.00

Monto ejercido

22,217

**Justificación:** El alumno adscrito a este proyecto, está realizando trabajos de campo, en la realización de la selección de los sitios de muestreo, ubicación de variedades que se van a muestrear a partir del mes de Junio para poder proceder a lavar, moler e iniciar con su proceso de análisis en el laboratorio tanto de macro y micronutrientes respectivamente en hoja del cultivo del arándano, así- como también participara en la captura y análisis de datos, escritura de tesis y artículo, que se enviarán a congreso, en su debido tiempo.