



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL

LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

Manual de primeros auxilios para el agricultor urbano

Prestador de Servicio Social: Ericka López Rodríguez

Matricula: 2163065087

Asesor interno: M. C. María Guadalupe Ramos Espinosa

No. Económico: 12394

Asesor Externo: Lic. Sandra Leticia Ortiz Cruz

Cédula Profesional: 13289275

Lugar de realización: Paseo de la reforma Nte 742, Tlatelolco, Cuauhtémoc, 06200, Ciudad de México, CDMX, México.

Fecha de inicio y terminación: 6 de Febrero 2023 al 16 de Octubre de 2023

Índice

1. Introducción	3
2. Justificación	3
3. Marco Teórico	
3.1 Agricultura urbana	3
3.1 Suelo como ecosistema vivo	4
3.2 Evaluación y condiciones del suelo	4
4. Objetivo general	4
5. Objetivo específico	4
6. Metas	5
7. Metodología	
7.1 Sitio de estudio	5
7.2 Materiales y muestreo	5 - 6
7.3 Caracterización del suelo	6 - 7
8. Resultados	
8.1 Análisis elementos físicos	7 - 8
8.1.1 Agregados	7
8.1.2 Textura	8
8.2 Análisis elementos químicos	9 - 10
8.2.1 pH	9
8.2.2 M.O	9 - 10
9. Discusión	10
10. Conclusión	11
11. Bibliografía	11 - 12

1. Introducción

La agricultura urbana surge como respuesta a la necesidad de las grandes ciudades de lograr autosuficiencia alimentaria, acortar las cadenas de producción, las necesidades nutrimentales de la población y la creación de áreas verdes, desde los inicios de estas prácticas y desde un enfoque social puede entenderse como un movimiento que respalda la autonomía y autosuficiencia de las comunidades en donde se practican. Con el tiempo y la variedad de circunstancias surgen nuevos desafíos que requieren la búsqueda de modelos agrícolas adaptados a las problemáticas actuales, en este contexto el suelo juega un papel fundamental, tanto en la agricultura como en el ecosistema y la biodiversidad. Por esta razón, este trabajo tiene como objetivo presentar metodologías sencillas y aplicables a cualquier entorno para diagnosticar el estado del suelo en el que se desarrollan las prácticas agrícolas, además, se proporcionarán herramientas simples para caracterizar y capacitar a las personas en temas relacionados con la gestión tecnológica de sus sistemas productivos y cómo mejorar su rendimiento de manera efectiva.

2. Justificación

Impulsar la agricultura urbana como un modelo de desarrollo en las grandes ciudades es crucial, de la misma manera lo es el compartir conocimientos con cualquier persona interesada en practicar la agricultura urbana en cualquiera de sus formas, para conseguirlo es fundamental guiarse en principios básicos de manejo del suelo para lograr aplicar pruebas rápidas, accesibles y de esta manera realizar un diagnóstico general. El enfoque no solo se limita a consideraciones y prácticas agroecológicas, también se centra en los requerimientos particulares de los espacios productivos para lograr ofrecer soluciones tecnológicas adaptadas a dichos espacios, lo que permitirá diversificar la producción. Se resalta la importancia de impulsar actividades desde una perspectiva singular para poder llevar a cabo la agricultura urbana de manera exitosa y sostenible.

3. Marco teórico

3.1 Agricultura urbana

La agricultura urbana es tan antigua como las ciudades, se puede encontrar en formas, escenarios y con objetivos muy diversos en todo el mundo. A pesar de los constantes procesos de urbanización y a los cambios en los estilos de vida que nos separan de un ambiente rural, este tipo de agricultura está resurgiendo y cada vez son más los habitantes de las ciudades que se dedican al cultivo de alimentos (Degenhart, 2016). (Valley y Wittman, 2019) sugieren que la agricultura urbana tiene el potencial de vincular a los ciudadanos urbanos con el sistema alimentario, en el sentido de una estrategia individual, y al desarrollo de manera colectiva al crear y apoyar sistemas alimentarios sostenibles.

3.2 Suelo como ecosistema vivo

Los suelos son vitales para la sostenibilidad de los agroecosistemas, la calidad y salud de estos influyen de manera directa en la producción agrícola. La biota del suelo desempeña funciones importantes, entre ellas; regular los procesos hidrológicos, capturar carbono, reciclar nutrientes, descomponer materia orgánica, mantener la estructura del suelo, así como controlar plagas y enfermedades, estas interacciones forman una red compleja de actividad ecológica llamada red trófica edáfica. Reconocer la importancia de este complejo sistema nos ayuda a contemplar los recursos disponibles para la agricultura y nuestra dependencia en la salud del suelo, estos servicios son esenciales tanto para los ecosistemas naturales como para la gestión sostenible de los sistemas agrícolas (Abbona y Sarandón, 2013), (FAO, 2015).

3.3 Evaluación y condiciones del suelo

El suelo es un sistema autoorganizado y heterogéneo que posee una gran complejidad estructural y funcional debido a la gran diversidad de sus componentes (abióticos y bióticos), así como a los procesos que en él ocurren. Por lo tanto la dificultad de estudiar la biodiversidad del suelo y la necesidad de identificar metodologías para tal finalidad continúa siendo un gran desafío en la ciencia del suelo. Conocer más a detalle las características de los suelos y cómo funcionan, nos sirve de referente para tomar decisiones más acertadas en los agroecosistemas y las prácticas que en ellos se realizan (Echeverría y García, 2015). Es vital tomar en cuenta los factores edáficos que pudieran ser limitantes y a partir de estos generar propuestas para lograr una agricultura sostenible (Bernal, *et al.*, 2015).

4. Objetivo general

Desarrollar un manual con la recopilación de metodologías para la evaluación y caracterización de suelos con procedimientos fácilmente aplicables dirigido a agricultores urbanos.

5. Objetivo específico

Con las metodologías recabadas se identificarán las características de las muestras de suelo tomadas de tres espacios de siembra de Huerto Tlatelolco.

6. Metas

- I. Hacer una búsqueda de metodologías aplicadas anteriormente sobre pruebas rápidas de suelo y microorganismos benéficos.
- II. Registrar y poner a disposición un manual para agricultores urbanos.
- III. Conocer el funcionamiento de un huerto urbano ya establecido.

7. Metodología

7.1 Sitio de estudio

El proyecto se desarrolla en Huerto Tlatelolco, ubicado en la delegación Cuauhtémoc, al norte de la Ciudad de México, en Paseo de la Reforma, Tlatelolco. La metodología del proyecto consta de tres partes; en la primera parte se lleva a cabo una revisión y búsqueda de fuentes bibliográficas y artículos científicos que abarquen un período máximo de 13 años, se utilizarán diversas fuentes de información como libros en formato impreso o electrónico, revistas en línea, informes, documentos técnicos de instituciones públicas y privadas. En la segunda parte de la metodología se realizará un manual en formato digital con las metodologías recabadas. La tercera parte consiste en realizar un muestreo y evaluación del suelo en el área de siembra correspondiente a Huerto Tlatelolco, con las metodologías registradas se recopilarán muestras de suelo y se llevarán a cabo análisis para evaluar sus propiedades y características, esta evaluación del suelo proporcionará información para el desarrollo de actividades agrícolas dentro del huerto.

7.2 Materiales y muestreo

Materiales: Pala, bolsas ziploc, plumón indeleble, cinta métrica, agua destilada, recipientes transparentes, col morada, navaja, colador, olla, colador con 0.05 cm de separación entre las rejillas, agua oxigenada, tabla de plástico (superficie plana), recipiente graduado, jeringa.

Muestreo: Se tomarán 3 muestras compuestas de suelo divididas en 10 submuestras cada una, a una profundidad de 10 a 20 cm, el muestreo se llevará a cabo con la técnica zig zag (Mendoza y Espinosa, 2017), se elaborará un mapa de la unidad de objeto de muestreo, las muestras obtenidas se resguardarán y se etiquetarán para las determinaciones posteriores.



Imagen 1. Toma de muestras de suelo donde cada intersección ubica una muestra tomada.

Imagen 2. Materiales utilizados para muestreo.

Imagen 3. Medición de profundidad de muestras.

7.3 Caracterización del suelo

➤ Análisis elementos físicos: agregados, textura

Agregados: Se hará la determinación de la estabilidad de los agregados mediante una prueba en suelo húmedo, se tomará una pequeña porción de la muestra y se pondrá dentro de un colador con una separación de 0.05, el colador se sumergirá en un recipiente con agua en donde la muestra pueda cubrirse por completo y pueda verse el interior durante 10 minutos (Arévalo, *et al*, 2018).

Textura: La textura de las muestras se determinará mediante el tacto, por medio de pruebas físicas caseras de cohesión entre partículas para hacer una aproximación sin cuantificar qué porcentaje de cada fase (arena, limo y arcilla) tiene la muestra. Se tomarán dos cucharadas de la muestra, se colocará en una superficie plana y se humedecerá con agua del grifo hasta el punto de mínima adherencia, se realizarán distintas pruebas para determinar la textura; la primera consiste en tomar una porción de la muestra previamente humedecida y apoyándose de las palmas de las manos hacer una esfera de 2 cm de diámetro, la segunda consiste en formar un cordón apoyándose de una superficie plana y la palma de la mano, este mismo cordón se tratará de hacer más largo y delgado (aprox 15 cm), el siguiente paso es formar una figura curvada en forma de *U*, y por último una circunferencia (Pellegrini, 2019), (García, 2017).

➤ Análisis elementos químicos: pH, M.O

pH: Se hará una prueba con el método de la col morada (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) en solución, este consiste en hervirla con agua destilada a fuego lento durante 10 minutos, el líquido resultante será nuestro indicador y tendrá un pH neutro, se colará y dejará reposar media hora, para hacer la prueba se pesaran 5 gr de muestra previamente seca y tamizada en un recipiente transparente e incoloro con el fin de observar claramente los colores del indicador, se agregan 15 ml de agua destilada, y se agitará vigorosamente, se dejará reposar durante media hora hasta

que sedimente la muestra (García, 2017) después se le agregaran gotas del indicador de col morada hasta que haga tinción, se deja reposar para observar el color de la muestra guiándose en la tabla de escala de pH (Sociedad española de bioquímica y biología molecular, 2020), (Castillo, 2020).

M.O: Se tomarán 5 gr de la muestra (se puede utilizar una medida volumétrica pequeña) previamente tamizada y seca, se agregará en un recipiente transparente, y se le colocará 10 ml de agua oxigenada usando una proporción 1:3 para determinar la presencia de materia orgánica (García, 2017).

8. Resultados

8.1 Análisis elementos físicos

8.1.1 Agregados

Durante la prueba de agregados en suelo húmedo en el predio de Huerto Tlatelolco, se sumergieron tres muestras de suelo en agua durante 10 minutos para evaluar cómo actúan las muestras a procesos de deterioro y cómo esto repercute en la productividad de los cultivos. (Lince *et al.*, 2020), menciona que la estabilidad de los agregados (EA) se considera un buen indicador de la sostenibilidad del suelo, ya que proporciona información relacionada con factores que afectan la productividad de los cultivos y la sostenibilidad de este, entre ellos; los contenidos de materia orgánica, la actividad biológica, la resistencia al rompimiento, el impacto de la gota de lluvia, entre otras propiedades físicas. De acuerdo a la prueba aplicada se demostró que la muestra obtenida del bosque comestible (1) mostró la mayor estabilidad de los agregados, con poca perturbación y desprendimiento de partículas, la muestra (2) ubicada en el lado izquierdo del huerto también presentó poca perturbación a la exposición al agua siendo un poco mayor la sedimentación de suelo en comparación con la muestra 1, en cambio la muestra (3) correspondiente a la zona derecha del predio, mostró una mayor pérdida de estructura del suelo, mayor sedimentación y una menor estabilidad de los agregados haciéndola más susceptible a las condiciones climáticas, una estructura desfavorable puede generar problemas en el desarrollo de las plantas e influir en el exceso o deficiencia de agua, la incidencia de enfermedades, la baja actividad microbiana y el impedimento para el desarrollo de las raíces. Citando a (Jiménez, 2018) y su mención sobre la composición de los agregados del suelo; “unidades estructurales que se constituyen como producto de componentes bióticos (interactúan las raíces, los hongos (saprótrofos, micorrízicos), la mesofauna y las bacterias), se puede deducir la importancia en la incorporación de microorganismos, materia orgánica, y el uso de hongos benéficos para mantener una estructura saludable del suelo.



Imagen 4. Muestra 1



Imagen 5. Muestra 2



Imagen 6. Muestra 3

8.1.2 Textura

Para determinar la textura de las muestras se utilizó el método del tacto, aunque no se trata de un análisis específico, este método nos proporciona una aproximación de la clase textural de nuestros suelos. Esta información es útil para la toma de decisiones acertadas en cuanto al manejo en los espacios destinados a prácticas agrícolas. Durante las determinaciones de textura, la muestra obtenida del bosque comestible (1) reveló tener una textura áspera al tacto, se observó que presentaba poca adherencia y plasticidad, de acuerdo con los resultados se determinó que esta muestra pertenece a la clase textural arenosa, específicamente franco arenosa. En la muestra número 2 se pudo formar la primera determinación que corresponde a una esfera de 2 cm de diámetro (figura 8), aunque se pudieron formar cordones grandes, estos presentaban grietas y fue difícil manipular, por otra parte no se lograron formar las determinaciones posteriores, al tacto se percibió una textura ligeramente áspera con poca plasticidad y adherencia, los resultados de la muestra indicaron que pertenece a la clase textural franca. Y por último la muestra (3) mostró resultados favorables durante las determinaciones realizadas, se logró formar tanto la esfera como los cordones, así como la “U” y la circunferencia, teniendo cuidado en la manipulación, al tacto se percibió una textura suave, ligeramente áspera con buena adherencia y plasticidad, la muestra presentó facilidad para ser amasada y moldeada, estos hallazgos indican que la muestra pertenece a una textura franco arcillosa, con presencia también de franco limosa.



Imagen 7. Muestra 2
Esfera (2 cm)



Imagen 8. Muestra 2 Cordón (3 cm)

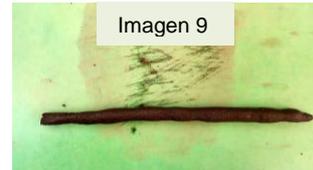


Imagen 9. Muestra 3 Cordón
Cordón (15 cm)



Imagen 10. Muestra 3 Forma en “U”



Imagen 11. Muestra 3 Circunferencia

8.2 Análisis elementos químicos

8.2.1 pH

El pH es el principal indicador de la disponibilidad de nutrientes para las plantas, es uno de los parámetros base en prácticas relacionadas a la agricultura, las muestras obtenidas del huerto fueron sometidas a la determinación de pH por el método de la col morada (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) y los resultados fueron los siguientes; en el caso de las tres muestras sometidas a esta determinación se obtuvieron las siguientes tinciones; muestra número 1 (figura 13), muestra número 2 (figura 14), y muestra número 3 (figura 15), basándonos en la tabla de tinción correspondiente de la col morada, los resultados arrojaron una tinción de color azul que corresponde a un pH entre rangos de 7 a 8 siendo ligeramente alcalino, (Fertilab s/a), (Fertilizar, 2021) mencionan que aunque el pH alto no tiene un gran efecto sobre la mayoría de los cultivos, en la mayoría de los casos las plantas que crecen en suelos alcalinos son afectadas principalmente por problemas de disponibilidad de nutrientes. En este rango se hace evidente la ausencia de nutrientes principales como fósforo, así como deficiencia de micronutrientes lo que puede desencadenar en clorosis de follaje, también suelen tener características impermeables lo que genera una lenta infiltración del agua a través del suelo. Algunas estrategias para el manejo de suelos alcalinos consiste en la implementación de labranza mínima, manejo adecuado de agua y drenaje, aplicación de yeso agrícola. Se recomienda el monitoreo constante del pH del suelo, para hacer la correcta determinación y aplicación de labores agrícolas y culturales.



Imagen 12. Muestra (1)

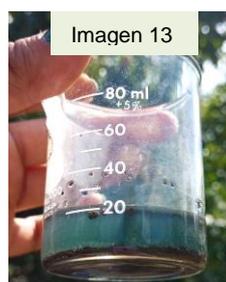


Imagen 13. Muestra (2)



Imagen 14. Muestra (3)

8.2.2 M.O

La determinación de la materia orgánica (M.O) del suelo puede llevarse a cabo de manera fácil y sencilla, proporcionando un indicador claro de la presencia o ausencia de esta. En función de los resultados obtenidos y refiriendo los parámetros de (García, 2017), se pudo observar que en la muestra (1) fue clara la efervescencia aunque el tiempo e intensidad fueron pequeño, la clasificación refiere una mediana presencia de M.O, seguido de la muestra (2) que reveló presencia de M.O, en esta la efervescencia fue más constante, la clasificación sugiere una mediana presencia de M.O, y por último la muestra (3) presentó una cantidad considerable de efervescencia,

con mayor duración y mayor intensidad en comparación con las otras dos muestras, se clasifica con una presencia alta de M.O. Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que la muestra 3 presenta una mayor cantidad de M.O, por otro lado, se observó que la muestra 1 tuvo una menor cantidad de efervescencia e intensidad durante la prueba, demostrando una deficiencia de M.O en comparación con las otras dos muestras, partiendo de esta determinación se puede sugerir una mayor aplicación de M.O en el espacio de siembra correspondiente a la muestra número 1.

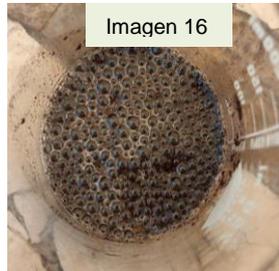
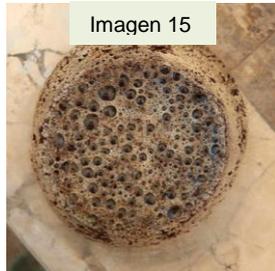


Imagen 15. Muestra (1) Bosque Imagen 16. Muestra (2) izquierda comestible Imagen 17. Muestra (3) derecha comestible

9. Discusión

Después del trabajo realizado en la búsqueda y aplicación de metodologías sencillas en el espacio de siembra en Huerto Tlatelolco, se puede deducir, siguiendo parámetros físicos (agregados y textura), que la muestra 1 presentó mayor estabilidad de los agregados esto se entiende por la poca manipulación que existe en este lado del predio, en cambio la muestra 3 reveló textura franco limosa, una de las mejores texturas de suelo para la práctica de actividades agrícolas. En parámetros químicos (M.O y pH), la muestra 3 presentó la mayor cantidad de M.O, en comparación con la muestra 1 donde la presencia de esta fue media, esta determinación nos ayudan a tomar decisiones más enfocadas a los requerimientos particulares de cada espacio productivo, haciendo énfasis en la incorporación de M.O en este lado del predio. El pH de las tres muestras analizadas resultó estar en un rango de 7 a 8, que si bien resulta ser un pH que está todavía dentro del rango adecuado, por la cercanía a la alcalinidad puede presentar deficiencias principalmente de hierro, así como de micronutrientes como boro, manganeso, cobre y zinc, lo ideal es mantener un pH adecuado aplicando prácticas agrícolas.

Este panorama invita a generar una reflexión sobre qué puntos de vista estamos tomando de referencia para hacer agricultura urbana y replicar prácticas agroecológicas, desde qué perspectiva estamos actuando, y crear una apertura a la personalización de estas tecnologías de bajo costo a cualquier persona interesada en generar agricultura urbana, teniendo como base la sostenibilidad, las buenas prácticas, y partiendo de esta base poder generar un plan específico a cualquier entorno, esto es de suma importancia para posicionarse en la situación actual por la diversidad y particularidad de espacios dónde vemos surgir prácticas agrícolas.

10. Conclusión

En función al trabajo realizado se puede concluir; hubo variables como que el suelo donde se tomaron las muestras es un suelo poco profundo que constantemente se ve modificado por las prácticas agrícolas y culturales, esto puede cambiar la estructura y propiedades del suelo eventualmente según las prácticas que se lleven a cabo, aun así se pudo deducir cuál de las muestras de suelo presentó las mejores características físicas y químicas, así como recomendaciones generales para los suelos del predio. También se hace énfasis en la importancia de la divulgación de dichos temas sobre todo en lugares como Huerto Tlatelolco, esto debido a la importancia que tiene el huerto a nivel local y a la gran afluencia de personas interesadas y vinculadas a las actividades que se realizan dentro de este.

11. Bibliografía

Abbona, E., Sarandón, S. (2014). Manejo de nutrientes en los agroecosistemas. En Sarandón, S., y Flores, C. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. (1era Edición). 211-230. Universidad Nacional de la Plata. https://www.academia.edu/33839691/Agroecolog%C3%ADa_bases_te%C3%B3ricas_para_el_dise%C3%B1o_y_manejo_de_Agroecosistemas_sustentables_Libros_de_C%C3%A1tedra

Arévalo, A., Urrea, J.L., Arango, J, y Cardoso, J.A. (20 de febrero 2018), ¿Cómo medir la salud del suelo de manera simple y a bajo costo?, Alliance Bioversity & CIAT. <https://alliancebioversityciat.org/stories/como-medir-la-salud-del-suelo-de-manera-simple-y-bajo-costo>

Bernal, A., Hernández, H., Mesa, M., Rodríguez, O., Gonzales, P., y Reyes, R. (2015). Características de los suelos y sus factores limitantes de la región de murgas, provincia la Habana. Cultivos Tropicales, Vol. 36, Núm. 2. 30-40, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba, <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193239249005.pdf>

Castillo, O.V. (2020). Estudio de sustancias naturales como indicadores de pH. Una propuesta didáctica. Real sociedad Española de Química. An. Quím., Vol. 116 Núm 2, 2020, 88-98 <https://analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/view/1314>

Degenhart, B. (2016). La agricultura urbana: un fenómeno global. Revista Nueva Sociedad Núm. 262, <https://biblat.unam.mx/hevila/Nuevasociedad/2016/no262/12.pdf>

Echeverría, H., García, F. (2015). Los nutrientes del suelo y la determinación del rendimiento de los cultivos de granos. (2nda Edición). 165-204. INTA. https://www.researchgate.net/publication/320552429_Los_nutrientes_del_suelo_y_la_determinacion_del_rendimiento_de_los_cultivos_de_granos

FAO, (2015). Suelos y biodiversidad. <https://www.fao.org/3/i4551s/i4551s.pdf>

FertiLab, (S/a), El manejo de suelos alcalinos. https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/el_manejo_de_suelos_alcalinos.pdf

Fertilizar (Asociación civil), (2021). Los suelos alcalinos. 30-32 <https://fertilizar.org.ar/wp-content/uploads/2021/02/2011-no-19-Los-suelos-alcalinos.pdf>

García, L.J. (2017). Manual: metodologías de campo para determinar profundidad, densidad aparente, materia orgánica, infiltración del agua, textura y pH en el suelo. Managua, Nicaragua. <https://cenida.una.edu.ni/documentos/NP33G216m.pdf>

García, R., Cruz, G., y De la rosa, C.J. (2021). Técnicas de microbiología y bioquímica en el estudio del suelo y planta. 8-15. UNAM. <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/2022/Publicaciones/libros/cbiologia/Microbiologia-bioquimica.pdf>

INTA. (2015). Análisis microbiológico de suelos. (2nda Edición). San José Costa Rica. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/Av-1820.PDF>

Jiménez, A. (2018). FORMACIÓN DE AGREGADOS DE SUELO EN LA INTERACCIÓN SUELO-RAÍZ-MICROORGANISMOS ENDÓFITOS: MICROMORFOLOGÍA Y ANÁLISIS DE IMÁGENES. Tesis para obtener el grado de doctorado, Colegio de postgraduados, 4-

Lince, L.A., Castro, A. F., y Castaño, W. A. (2020). Estabilidad de agregados de suelos de la zona cafetera colombiana. Revista Cenicafé, 71(2), 73-91. <https://doi.org/10.38141/10778/71206>

Mendoza, R., y Espinoza, A. (2017). Guía técnica para muestreo de suelos. (1era Edición). UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3613/1/P33M539.pdf>

Pellegrini, A. (2019). Textura y color del suelo. Curso edafología, departamento de ambiente y recursos naturales, Facultad de Ciencias agraria y forestales U.N.L.P.. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/42831/mod_resource/content/1/TEMA%203%20-%20TEXTURA%20Y%20COLOR.pdf

Sociedad española de bioquímica y biología molecular. (2020). El arco iris de la col lombarda https://web2020.sebbm.es/web/images/La_lombarda_como_indicador_de_pH.pdf

Valdivia, R., Pilarte, F., y Espinosa, A. (2019). Evaluación visual de suelos. https://asa.crs.org/wp-content/uploads/2020/05/Instructivo-2-Evaluacio%CC%81n-Visual-de-Suelos_c.pdf

Valley, W., y Wittman, H. (2019). Beyond feeding the city: The multifunctionality of urban farming in Vancouver, BC. *City, Culture and Society*, núm. 16, pp. 36-44. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2018.03.004>