

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN TÉCNICA CONVOCATORIA 2022

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL INSTITUTO Y RESPONSABLES DEL PROYECTO

Número y nombre del instituto	IES Valle de Uco 9-015
C.U.E.	500124000
Correo electrónico institucional	rectoria@iesvu.edu.ar
Nombre del/de la rector/a	Daniel Gallardo
Nombre y correo del/de la referente de investigación	Rubén Perez
Nombre del/de la director/a del proyecto	Gisela Fontana
Título del proyecto	Investigación acción en el terreno experimental del IES Valle de Uco. Propuestas participativas para la construcción de conocimiento desde el saber hacer.
Resolución del Consejo Directivo respecto del proyecto original	N° 09/19

Equipo de investigación			
Puesto*	Apellido	Nombres	DNI
Codirector/a	Fontana	Gisela	32.761.204
Docente investigador/a	Rosales	Carina	21.970.877
Docente investigador/a	Cerdeiras	Gerardo	22.269.145
Docente investigador/a	Seltzer	Heidi	34.625.479
Ayudante alumno/a	Andrada	Kevin	40.559.342

* Insertar las filas necesarias. Los puestos pueden ser: director/a, codirector/a, docente investigador/a o ayudante alumno/a.

I. Título

Investigación acción en el terreno experimental del IES Valle de Uco. Propuestas participativas para la construcción de conocimiento desde el saber hacer.

II. Resumen

El IES Valle de Uco 9-015 cuenta con un terreno de 3, 5 has, ubicado en la calle La Superiora de La Consulta. Las actividades e intervenciones en este espacio han ido creciendo paulatinamente y cada vez más se incentiva a la participación de las diferentes carreras para hacer de este espacio, un lugar de aprendizaje, centrado en las prácticas y en el saber hacer. Sin embargo, se ha relevado que muchas de estas acciones no han tenido seguimiento y continuidad. A partir de la generación de propuestas de investigación acción se intenta avanzar hacia la construcción de una identidad colectiva y empoderamiento del terreno del IES por parte de docentes y estudiantes, de manera tal de promover acciones continuas y con mayor sentido para la formación de técnicos y técnicas de nuestra institución.

La situación mundial en relación a la pandemia COVID-19, incidió directamente en la posibilidad de realizar prácticas en la finca del IES Valle de Uco, lo cuál es el eje central del presente proyecto. Por lo mismo la programación de las actividades no pudo respetarse en tiempo y forma.

Sin embargo, se continuó trabajando de manera virtual, en el acompañamiento a una propuesta de un estudiante, que vincula los objetivos de la investigación con la de sus prácticas profesionalizantes.

III. Palabras clave (cinco, separadas por comas)

TERRENO EXPERIMENTAL, INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA, AGROECOLOGÍA

IV. Problematización

El problema que se plantea, tiene múltiples aristas. Por un lado las carreras de la producción del IES Valle de Uco, a saber TS Agronómica, TS en Enología y TS en Gestión de Recursos Hídricos tienen un fuerte componente en el ámbito de la práctica y más aún aquellas que a partir de este año se desarrollan con un nuevo formato, modular. Las resoluciones de los nuevos formatos proponen a los espacios de práctica como ejes transversales que guiarán los contenidos de los diversos módulos. Es decir, la práctica es el espacio donde se aplican los contenidos teóricos y particularmente en los módulos de la producción (vitícola, hortícola y frutícola) los y las estudiantes deben abordar el seguimiento completo de dichos cultivos y realizar diversas prácticas culturales. Vemos esto como oportunidad para proponer actividades desde el inicio con enfoques de investigación y que acompañarían el desarrollo de los módulos del primer año de las carreras.

El año que transcurrió dejó sin posibilidad de realizar prácticas, por lo que el problema se ve aún más acrecentado. Ya que se transcurrió todo un año lectivo en el que estudiantes de las diversas carreras se vincularon solo de manera virtual con la institución. En este contexto, el desarrollo de ideas y propuestas en torno a prácticas se vio acotado.

El terreno del IES Valle de Uco es un sitio que se promueve para la participación y desarrollo de experiencias prácticas, sin embargo, se ha relevado la falta de continuidad e involucramiento en las tareas que se proponen. De alguna manera, se propone trabajar en la identidad de este espacio y en los objetivos del mismo de forma constructiva para apuntar al desarrollo de experiencias significativas para estudiantes y docentes. La falta de experiencias con enfoques participativos donde la elección de las preguntas de investigación y el desarrollo de todo el proceso de investigación sea llevado por un grupo, dando lugar a los estudiantes principalmente a que planteen sus ideas, sean escuchados y acompañados es el puntapié inicial con el que se intenta trabajar con este proyecto de investigación acción participativa.

Es en este sentido, que se le quiere dar posibilidad a esta propuesta innovadora que intenta integrar diversas instituciones. El valor de ello radica en que la idea surge de un estudiante, comprometido con su comunidad. La finca del IES, es aledaña al Barrio La Consulta, con el cuál hasta el momento han existido lazos poco armoniosos. El problema de fondo es que es desconocido por la comunidad la finalidad de dicho espacio. La falta de comunicación puede influir en la situación. Por ello, en este periodo se tratará de enfocar la investigación, en acciones que contemplen establecer vínculos entre las instituciones y el barrio, y donde estudiantes serán el nexo para lograrlo.

V. Pregunta y objetivos general y específicos

Traemos en este apartado la pregunta inicial que dio origen al proyecto:

¿Qué estrategias participativas pueden desarrollarse para la construcción de conocimiento desde el saber hacer?

Teniendo como referencia que el objetivo general de este proyecto es “Desarrollar estrategias participativas en el espacio del terreno del IES Valle de Uco para la construcción de conocimientos desde el saber hacer [...]”; es que proponemos para esta nueva etapa, sumar un nuevo objetivo que intenta especificar la estrategia utilizada para la construcción de conocimiento:

Objetivo específico

-Fomentar vínculos entre instituciones en el marco de una propuesta que involucra la participación de la comunidad allegada.

VI. Justificación o relevancia

Este trabajo contribuirá al desarrollo de prácticas significativas para estudiantes y docentes ya que se plantea desde el marco metodológico de la investigación acción participativa (IAP) que, combina dos procesos, el de conocer y el de actuar, implicando en ambos a la población cuya realidad se aborda, en este caso la comunidad educativa del IES 9-015. Se entiende que este proceso que combina la teoría y la praxis, y que posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia crítica de la población sobre su realidad, su empoderamiento y su acción transformadora no se puede obtener en el corto plazo, por lo que vemos necesario plantear la bianualidad del proyecto.

A su vez, es imprescindible citar que la Educación Superior tiene por finalidad proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica y que la formación incluye el desarrollo de saberes relacionados con las características socio-culturales de las comunidades locales a fin de promover formas de trabajo participativas con los productores y trabajadores del sector rural, brindarles asistencia y orientación e implementar estrategias de intervención efectivas (Res. 3315/18 DGE). En este sentido, los procesos participativos fomentan la responsabilidad personal, el coraje para actuar, un respeto genuino por las opiniones diversas y la participación. Formarse en estas metodologías es de suma importancia para los y las futuras técnicas.

El requerimiento de cualquier investigación, que quiera ser práctica y transformadora, es la acción. No se investiga por el mero placer de conocer, además, la validez de una investigación la otorga la acción. "La IP es para la acción, de la acción realizada, y en la acción" (German Mariño). Es importante tener en cuenta que no hay que esperar el final de la investigación para llegar a la acción, pues todo lo que se va realizando en el proceso es acción y a la vez va incidiendo en la realidad. La meta es que la comunidad vaya siendo la autogestora del proceso, apropiándose de él, y teniendo un control operativo (saber hacer), lógico (entender) y crítico (juzgar) de él.

En cuanto a la propuesta de investigar y aprender haciendo puede citarse a Freire, para él las palabras acción y reflexión son indisolubles, ambas en relación dialéctica establecen la praxis del proceso transformador. La reflexión sin acción, se reduce al verbalismo estéril y la acción sin reflexión es activismo. A su vez, y en relación al rol del educador como facilitador y el educando Freire dice: “ambos, educador y educandos, se educan entre sí

mientras se establece un diálogo en el cual tiene lugar el proceso educativo”. Otras características del método de Freire son su movilidad y capacidad de inclusión. Por ser una pedagogía basada en la práctica, ésta está sometida constantemente al cambio, a la evolución dinámica y reformulación.

Por último, y en relación a la propuesta de educar por competencias y a la necesidad de formación por parte de docentes, se plantea que para transformar la educación y posibilitar su enseñanza es necesario partir del análisis de las situaciones y de la acción y de ahí derivar los conocimientos. Para desarrollarlas el profesor debe trabajar particularmente por problemas y proyectos, es decir, proponer tareas complejas, retos, que inciten a los alumnos a movilizar sus conocimientos y habilidades con una pedagogía activa, cooperativa, abierta (Tenutto, Marta, 2009).

VII. Estado del arte

A nivel provincial, se pudo relevar un trabajo denominado “Diseño participativo de espacios urbanos bioclimáticos. Experiencia en Mendoza”, en el cual se reconocen los beneficios de las técnicas participativas, en este caso, de diseño para la producción social y sustentable del hábitat. Como metodología, se aplicaron talleres comunitarios orientados tradicionalmente solo a la vivienda, para el diseño participativo de espacios urbanos conexos y sus redes en un conjunto habitacional de la provincia de Mendoza. Las conclusiones en cuanto a la metodología utilizada apuntan a que el diseño participativo es un proceso de ampliación de información, aprendizaje y acuerdos, en el cual cobran relevancia tanto la forma en que se desarrolla el proceso y las premisas de trabajo como los resultados a los que se arriba (Martinez, C. F, 2015).

En setiembre de 2013 se realizaron en el IES Valle de Uco y con la participación de estudiantes y docentes de varias carreras, talleres de formación sobre “Investigación-Acción Participativa. Su vinculación con la extensión y educación ambiental”, a partir de los Programas Vuelta al Pago, en articulación con la UNCuyo. Fue a raíz de estos talleres que surgieron dos proyectos de investigación abordados desde esta metodología, los cuales se citan como antecedentes ya que significaron experiencias valiosas de aprendizaje: “Utilización de materiales agro-industriales y otros orgánicos como cobertura muerta en cultivos del Valle de Uco, y su impacto sobre el sistema suelo – cultivo” y “Evaluación y rescate de residuos agropecuarios y agroindustriales disponibles en el Valle de Uco para su tratamiento mediante la técnica del compostaje”. Ambos trabajos parten de la problemática relacionada a los efectos del modelo agrícola industrial sobre la calidad y vida del suelo e intentan rescatar y promover prácticas agroecológicas de manejo del suelo y agua con una fuerte componente en la práctica, donde ha sido importante la participación de técnicos estudiantes en la difusión y transferencia de estas prácticas vinculadas a su formación profesional.

Por otro lado y en relación a la problemática planteada, en el año 2018 se realizó un trabajo desde el espacio curricular Gestión de sistemas productivos integrales, por parte de estudiantes y guiados por un docente sobre el terreno del IES y a modo de relevamiento sobre la visión que se tenía del mismo, se entrevistaron a docentes y estudiantes de las carreras del ámbito de la producción. El trabajo arrojó como resultados y de manera general, que no estaba bien identificado el objetivo de ese espacio, y si bien se considera un ámbito propio para hacer prácticas, las actividades propuestas no tenían un hilo conductor o seguimiento. Este trabajo si bien no ha sido publicado, sino más bien comunicado internamente, ha sido un buen antecedente desde donde partir para el desarrollo del presente proyecto.

VIII. Metodología

De manera general, en la IAP se siguen básicamente cuatro fases a) La observación del participante, en la que el investigador se involucra en la realidad que se estudiará, relacionándose con sus actores y participando en sus procesos. b) La investigación participativa, en la que se diseña la investigación y se eligen sus métodos, basados en el trabajo colectivo. c) La acción participativa que implica, primero, transmitir la información obtenida al resto de la comunidad y, además, con frecuencia, llevar a cabo acciones para

transformar la realidad. d) La evaluación, sea mediante los sistemas ortodoxos en las ciencias sociales o simplemente estimando la efectividad de la acción en cuanto a los cambios logrados, por ejemplo en cuanto al desarrollo de nuevas actitudes, o la redefinición de los valores y objetivos del grupo (Guzman et. al, 1994).

De alguna manera, la primeras etapas del proyecto, coinciden con lo planteado en la etapa a) en la que a partir de dicha observación, los actores se involucran en el problema intentando dar respuestas. Es nuestro desafío en esta etapa, elegir métodos basados en el trabajo colectivo.

Se proponen talleres de facilitación que permitirán enriquecer la idea a trabajar. En estos talleres queremos por un lado, transmitir la información obtenida al resto de la comunidad y, llevar a cabo acciones para transformar la realidad.

En el proceso que se inicia a partir de la articulación con otros actores, pueden aparecer nuevas necesidades e ideas en torno a esta temática. El equipo investigador deberá centrarse en darle forma a estas propuestas intentando que se contemple siempre la acción participativa.

IX. Presentación de resultados

Durante el año 2020, en función de las actividades posibles a realizar contemplando la situación de pandemia, se acordó con el equipo acompañar la propuesta de un estudiante de tercer año de la TS Agronómica, que en el marco de la Práctica Profesional 3 propone realizar un proyecto de separación de residuos en el barrio en el que reside, que justamente es el barrio en conflicto con el IES, para luego compostar los residuos en la finca. El estudiante es también parte del equipo de investigación.

Se adjunta el proyecto que da a conocer los objetivos y metodología de trabajo.

Como parte de las tareas propuestas para iniciar el trabajo con el barrio se diseñó un folleto para empezar a difundir la idea. De alguna manera, ir informando a la comunidad sobre la propuesta. El folleto, sumado a la reunión previa en la Unión Vecinal, son los primeros pasos para comenzar a generar acuerdos de trabajo.

Se adjunta también la propuesta de folleto realizada por el estudiante, actor clave en esta propuesta.

Reuniones con actores claves

Para dar marcha a esta propuesta fue necesario plantear reuniones con el equipo de investigación, para acordar futuras acciones en torno a la idea principal.

Como parte de los actores claves a considerar, se encuentra el municipio, con el cual se establecieron varias reuniones en las que el estudiante fue uno de los actores principales, junto con referentes de medio ambiente de dicha institución. En estas reuniones se acordó:

- cómo sería el sistema de recolección en el barrio, qué insumos aportaría el municipio;
- qué información era relevante a la hora de diseñar folletería para la comunidad involucrada;
- la posibilidad de diseñar y construir una máquina que remueva las pilas de compost y riegue al mismo tiempo;
- las temáticas a trabajar y la intervención del municipio en los talleres de facilitación.

Propuestas Talleres de facilitación

Taller 1: Diagnóstico, presentación y difusión del proyecto, relevamiento de propuestas

En este primer taller participativo, que puede realizarse en la Unión Vecinal del Barrio La Consulta, se propone dar a conocer el proyecto, presentando sus etapas y la metodología a

trabajar. Con herramientas participativas se intentará empoderar a quienes estén presentes de esta propuesta, para lograr el involucramiento y compromiso con el mismo. A su vez, este taller permitirá obtener un diagnóstico que brindará información clave sobre cómo proceder y desde dónde partir. Como producto, se espera la planificación de acciones concretas a corto y largo plazo, designando roles y definiendo un cronograma tentativo de acción.

Taller 2: Separación de residuos y compostaje

El siguiente taller tendrá como objetivo compartir información teórica y técnica en relación a la separación de residuos y su posterior compostaje. La metodología también contemplará herramientas participativas que permitan el aprendizaje conjunto. Se propone invitar a integrantes del barrio a las instalaciones del IES Valle de Uco, para realizar este taller.

Cabe aclarar que estos talleres quedaron planteados de manera teórica y no llegaron a ejecutarse debido a que la Unión Vecinal del Barrio La Consulta se desintegró en la época de la pandemia, con lo cual gran parte del proyecto se vió afectado.

X. Discusión y conclusiones

Consideramos que el presente proyecto, en sus primeras etapas fue enriquecedor y productivo en la medida que se avanzó con prácticas en el terreno que involucraron distintos grupos de estudiantes y docentes (Ver primera parte del proyecto). Luego, al querer avanzar en la articulación con más actores de la comunidad (Municipio, Barrio La Consulta), la ejecución del proyecto se vio afectada por la situación de pandemia ya que estaba planteado desde una metodología de investigación-acción, es decir, basado en el hacer. Además de la desintegración de la Unión Vecinal con la que veníamos articulando, hubo otras dificultades en lo que respecta al trabajo con el municipio. Un cambio de gobierno durante el proceso (por ende, de los actores con los que veníamos trabajando) provocó que hubiera retrocesos en los acuerdos ya establecidos. De alguna manera, los tiempos del municipio y la burocracia no coinciden con los tiempos y objetivos del proyecto.

Sin embargo, se continuó trabajando de manera teórica y virtual en la planificación del proyecto de separación de residuos del Barrio La Consulta, cuyo actor principal fue un estudiante de 3° año de la carrera TS Agronómica, quien aportó considerablemente a la investigación con información y se trabajó de manera conjunta con el equipo de investigación para darle forma al proyecto, el cual sirvió para obtener su título de técnico. Se adjunta el proyecto de separación de residuos como uno de los resultados. El mismo es una valiosa oportunidad para lograr un cambio verdadero en una población determinada y una posibilidad de trabajo para nuestro egresado. Sin embargo, no ha habido aun desde el municipio alguna propuesta de ejecutar este proyecto y remunerar su trabajo.

XI. Transferencias

Podemos citar como transferencias de este proyecto la formación que se dio en el proceso, interna en la medida que el equipo fue avanzando y externa en las oportunidades que se tuvo de vinculación con otros actores. En cada una de estas intervenciones, se destacó la importancia de abordar las problemáticas desde el enfoque agroecológico, y el aporte que pueden hacer nuestros técnicos/as egresados/as.

Además, el proyecto de gestión de residuos sólidos, con sus avances técnicos, es en sí una contribución concreta para quienes deseen avanzar con la ejecución de una acción similar en lo que respecta a la separación y gestión de residuos orgánicos, con una metodología de acción participativa.

XII. Referencias

- Ashby Jacqueline A. La comunidad se organiza para hacer Investigación. Experiencias de los comités de Investigación agríola local, CIAL, en América Latina. Braun Ann R., Gracia Teresa, Guerrero María del Pilar, Fernández Luis Alfredo, Quirós Carlos Arturo, Roa Jose Ignacio. CIAT, 2001
- Guzmán, G., A. Alonso, Y. Pouliquen y E. Sevilla. Las metodologías participativas de investigación: el aporte al desarrollo local endógeno, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, ETSIAM, Córdoba. 1994.
- Martínez, C. F. y Correa Cantaloube, É. N. (2015). Diseño participativo de espacios urbanos bioclimáticos. Experiencia en Mendoza (Argentina). Cuadernos de Vivienda y Urbanismo, 8(15), xx-xx. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cvu8-15.dpeu>
- Tenutto, Marta Planificar, enseñar, aprender y evaluar por competencias : conceptos y propuestas / Marta Tenutto ; Cristina Brutti ; Sonia Algora. - 1a ed. - Buenos Aires : el autor, 2009.

XIII. Anexos

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS ORGANICOS



KEVIN ANDRADA

INTRODUCCION

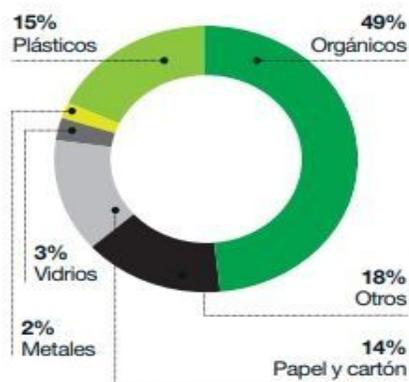
PROBLEMÁTICA ACTUAL

En Argentina se genera una tonelada de residuos cada dos segundos, de la cual es muy poco el porcentaje que se recicla. Hay normativas e iniciativas estatales y privadas que apoyan la recuperación de residuos, pero aun así el problema de la basura sigue siendo un desafío colectivo. **Tenemos que profundizar en el cambio cultural para dejar de pensar al residuo como un desecho y entenderlo como un recurso, esta es una de las claves para lograr un buen manejo de los residuos.** No solo es un problema en las zonas urbanas, también en las explotaciones agrícolas ya que también se generan residuos como: restos de podas, de cosecha, de post-cosecha, estiércol, pasto, fruta caída entre otros. Y debido a la falta de conocimiento, a la falta de tiempo, de un lugar adecuado estos residuos se queman, se entierran, o se abandonan hasta su pudrición.

Actualmente en el departamento de San Carlos se generan 600 toneladas aproximadamente de desechos de los cuales la mitad pertenece a orgánicos, hay tratamientos de residuos, pero no separación ni valoración de los mismos, los desechos se transportan hacia una planta de tratamiento ubicada en la zona de Capiz, lo que se hace en el lugar es realizar distintos módulos donde la basura es enterrada bajo 3 capas de tierra, es una alternativa mucho mas aceptable que un basural a cielo abierto, pero seguimos sin darle un valor adicional a los desechos

Como vemos en el siguiente gráfico, el mayor porcentaje de residuos se atribuye a los orgánicos, y es por eso precisamente que nace este proyecto, con la intención de disminuir la cantidad de residuos que se tiran a los vertederos, aprovechar los mismos para hacer compost, el cual nos proporciona la posibilidad de transformar de una forma segura los residuos orgánicos en insumos para la producción agrícola o fertilización de plazas y parques y poco a poco ir remplazando el fertilizante sintético que no es nada amigable para el medio ambiente.

¿Qué tiramos cuando tiramos?



Datos: Argentina.

FUENTE: informe del estado del ambiente, elaborado por el ministerio de ambiente y desarrollo sustentable de la Nación

El presente escrito tiene por objetivo poder comenzar con la realización de la 1º Etapa de este plan, en la zona del Barrio La Consulta, para poder ajustar detalles a partir de una primera experiencia en un lugar relativamente pequeño y localizado. Es decir el proyecto esta planteado para un año experimental, esto nos va a permitir poder afinar cada detalle, para luego poder realizarlo en todo el departamento.

La elección del Barrio se debe a que las personas que trabajarían en la realización del compostaje habitan en la zona, y que el terreno donde se realizarían las tareas, es del IES 9-015 y se ubica en las cercanías del barrio.

OBJETIVO GENERAL

- Realizar compost a partir de la reutilización de los residuos orgánicos que se generan en los hogares sancarlino, otorgando a los residuos un uso amigable para el medio ambiente.

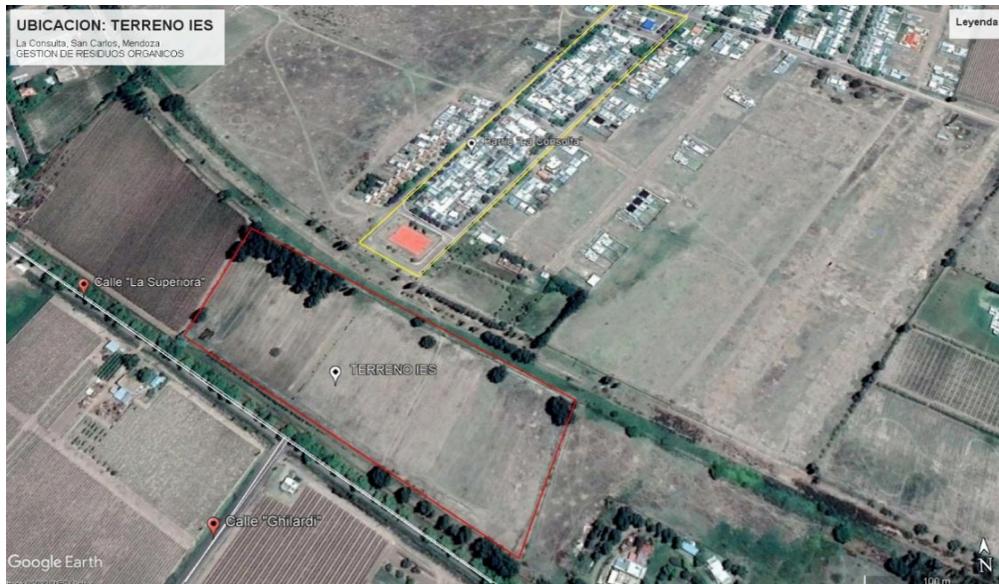
OBJETIVOS ESPECÍFICOS (1º Etapa)

- Lograr la separación de residuos en origen
- Llegar a cada familia del Barrio La Consulta con la información, explicación y concientización de la importancia de la tarea.
- Obtener la mayor cantidad de kg posibles de compostaje orgánico
- Destinar el abono a uso del terreno y para el barrio, por ejemplo
- Hacer almácigos con los integrantes del barrio, a modo de taller
- Hacer canteros en la unión vecinal o huertas en alguna de las casas, etc.
- Brindar a futuro abono orgánico al municipio para parques y plazas.

Descripción de la zona de intervención

El lugar elegido para realizar el compostaje es el terreno del IES 9-015 "Valle de Uco". Es un predio experimental, donde estudiantes y docentes prueban y practican distintas formas de hacer agricultura. En total son 3.89ha, con derecho de riego, cierre perimetral y acceso para vehículos. El mismo está ubicado a escasos metros del barrio la consulta, facilitando los trabajos y los costos.

En la siguiente imagen podemos observar donde está ubicado el terreno, y el barrio "La Consulta"



El barrio y sus características

El Barrio La Consulta cuneta originalmente con 48 casas, pero con el pasar del tiempo se fueron construyendo más casas alrededor, y en total hoy existen 86 domicilios aproximadamente. En un principio la idea es incluir a todas esas familias, aprovechando las cercanías del barrio con las demás casas.

Algo muy importante con lo que cuenta este barrio es la unión vecinal, una entidad activa y reconocida por la comunidad. Esto facilitaría la organización ya que es de suma importancia la concientización y cooperación de los vecinos.

Para que esto sea posible, el primer paso a dar es realizar una encuesta tipo censo, donde se verá la cantidad de vecinos que están dispuestos a cooperar y la cantidad de kg con los que se va a trabajar. Con esta información podremos hacer los cálculos de cuantos residuos van a generarse y cuantos metros cúbicos vamos a necesitar para llevar a delante el proceso de compostaje.

A continuación, podemos observar cómo tomaríamos los datos, a través de una planilla de Excel.

ENCUESTA BARRIO "LA CONSULTA"2020
GESTION DE RESIDUOS ORGANICOS

Nº	APELLID O	Nº DE PERS	RESP 1	RESP 2	RESP 3	RESP 4	FIRMA
1							
2							
3							
4							
5							

PREGUNTA N°1: ¿Identifica los residuos organicos?
 PREGUNTA N°2:¿Sabe que hacer con ellos?
 PREGUNTA N° 3: ¿Sabe que es el compost?
 PREGUNTA N° 4¿Estaria dispuesto a cooperar con la separacion de residuos?

MARCO GENERAL

El aporte ambiental

Es de suma importancia darles una utilidad a los residuos orgánicos para reducir la contaminación ambiental, disminuir los volúmenes de residuos que se envían al COINCE, y aprovechar positivamente los desechos familiares que pueden ser reutilizados.

Además, es urgente y necesario trabajar mancomunadamente con productores para que utilicen este tipo de fertilizante orgánico, haciende frente a la realidad preocupante

de la contaminación de cursos de agua y hortalizas por fertilizantes de síntesis química, para nada amigables con el medio ambiente.

Otro logro que alcanzaríamos, es reducir la cantidad de bolsas que se desechan diariamente, contribuyendo así a disminuir en un pequeño porcentaje el calentamiento del planeta.

Compost y residuos orgánicos

El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los residuos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas.

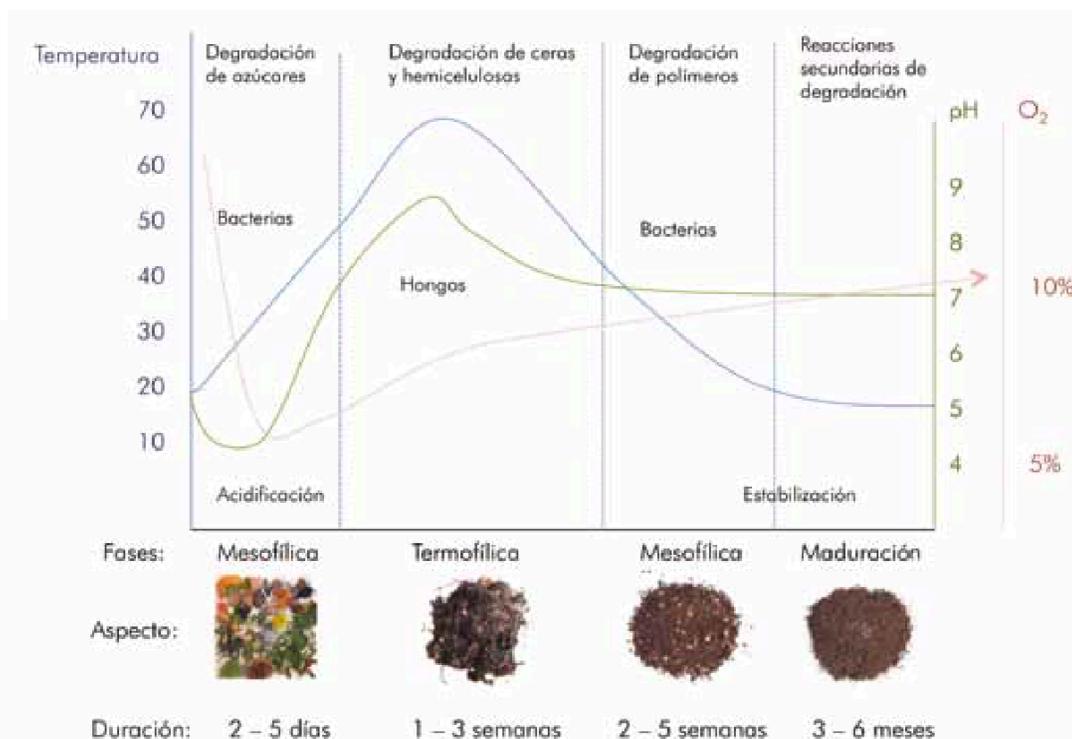
Es posible entender al compostaje como el sumatorio de procesos metabólicos complejos realizados por distintos microorganismos que en presencia de oxígeno aprovechan el nitrógeno y el carbono para producir su propia biomasa.

Al descomponer el nitrógeno y el carbono, y toda la materia orgánica inicial los microorganismos desprenden calor medible a través de las variaciones de temperatura. Según la temperatura durante el proceso se reconocen 4 etapas principales en un compostaje:

Fases de compostaje:

- 1. Fase mesofila:** el material de partida comienza el proceso de compostaje a T° ambiente, en pocos días la T° aumenta a 45 °C. Este aumento de T° se debe a que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de nitrógeno y carbono generando calor. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos, y por lo tanto, el PH puede bajar hasta 4.0/4.5. Esta fase dura poco tiempo, de 2 a 8 días.
- 2. Fase termófila:** los microorganismos que se desarrollan a T° medias (mesófilos) son reemplazados por aquellos que crecen a mayor T°, en su mayoría son bacterias termófilas, que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de carbono, como la celulosa y la lignina. Además transforman el nitrógeno en amoníaco por lo que el PH del medio sube. A partir de los 60 °C aparecen las bacterias que producen esporas y actinobacterias las cuales descomponen las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de carbono más complejos. Esta fase también es llamada de higienización ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como: Escherichia coli y Salmonella Spp. Además por encima de 55°C elimina: quistes, huevos de helminto, esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas entre otros, dando lugar a un producto higienizado
- 3. Fase de enfriamiento o mesofila 2:** una vez agotadas las fuentes de carbono y nitrógeno la T° desciende a 45°C. Durante esta fase continúa la degradación de polímeros como la celulosa. Al bajar a 40°C los organismos mesófilos reinician su actividad y el PH desciende levemente, el mismo se mantiene ligeramente alcalino.
- 4. Fase de maduración:** durante este periodo se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fulvicos.

Temperatura, oxígeno y pH en el proceso de compostaje



Monitoreo durante el compostaje

Se deben tener en cuenta los parámetros que afectan su crecimiento y reproducción. Estos factores son: OXIGENO, HUMEDAD, TEMPERATURA, PH, C/N. Externamente depende de las condiciones ambientales.

1. **OXIGENO:** Ya que es un proceso aerobio se debe mantener una aireación adecuada para permitir la respiración de los microorganismos. La aireación evita que el material se compacte. Las necesidades de oxígeno varían durante el proceso. La saturación de oxígeno en el medio no debe bajar del 5% siendo el nivel óptimo el 10%.

CONTROL DE LA AIREACION:

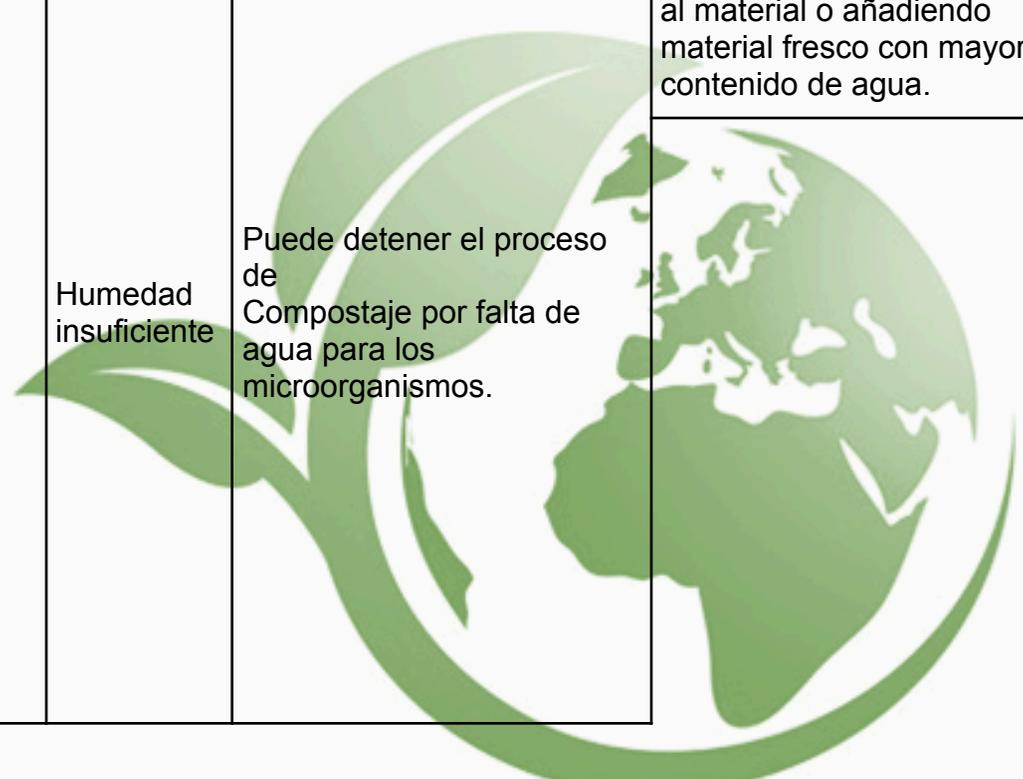
Porcentaje de aireación	PROBLEMAS		SOLUCIONES
<5%	Baja aireación	Insuficiente evaporación de agua, generando exceso de humedad y anaerobiosis	Volteo de la mezcla y/o adición de material estructurante que permita la aireación

5%-15% RANGO IDEAL			
>15%	Exceso de aireación	Descenso de temperatura y evaporación del agua, haciendo que el proceso de descomposición se detenga por falta de agua.	Picado del material a fin de reducir el tamaño de poro y así reducir la aireación. Se debe regular la humedad, bien proporcionando agua al material o añadiendo material fresco con mayor contenido de agua (restos de fruta y verduras, césped, purines u otros)

2. **HUMEDAD:** Es un parámetro vinculado directamente con los microorganismos, ya que usan el agua como medio de transporte de nutrientes y elementos energéticos a través de la membrana celular. La humedad óptima para el compost es de alrededor de 55%, esta varía del estado físico y el tamaño de las partículas, por debajo de los 45% la actividad microbiana disminuye impidiendo que se completen todas las fases del proceso, por encima del 60% se saturan los poros y la oxigenación del material se ve afectada.

PARAMETROS DE HUMEDAD OPTIMOS

Porcentaje de humedad	PROBLEMAS		SOLUCIONES
<45%	Humedad insuficiente	Puede detener el proceso de Compostaje por falta de agua para los microorganismos.	Se debe regular la humedad, ya sea proporcionando agua al material o añadiendo material fresco con mayor contenido de agua.



RANGO IDEAL 45%-60%			
>60%	Oxígeno insuficiente	Material muy húmedo, oxígeno queda desplazado. Puede dar lugar a zonas de anaerobiosis.	Volteo de la mezcla y/o adición de material con bajo contenido de humedad y con alto valor en carbono.

3. TEMPERATURA: Tiene un amplio rango de variación en función de la fase del proceso. Inicia a temperatura ambiente y puede subir hasta los 65°C sin necesidad de ninguna actividad antrópica (calentamiento externo), para llegar nuevamente a la fase de maduración a una T° ambiente. Es deseable que la temperatura no decaiga rápido, ya que a mayor T° y tiempo, mayor es la velocidad de descomposición y mayor higienización

Parámetros de temperatura óptimos

Temperatura (°C)	CAUSAS ASOCIADAS		SOLUCIONES
Bajas temperaturas (T° ambiente < 35°C)	Humedad Insuficiente.	Las bajas temperaturas pueden darse por varios Factores, como la falta de humedad, por lo que los microorganismos disminuyen la actividad Metabólica y por tanto, la temperatura baja.	Humedecer el material o añadir material fresco con mayor porcentaje de humedad (restos de fruta y verduras, u otros)
	Material Insuficiente.	Insuficiente material o forma de la pila inadecuada para que alcance una temperatura adecuada.	Añadir más material a la pila de compostaje.
	Déficit de nitrógeno o Baja C:N.	El material tiene una alta relación C:N y por lo tanto, los microorganismos no tienen el N Suficiente para generar enzimas y proteínas y disminuyen o ralentizan su actividad. La pila demora en incrementar la temperatura mas de una semana.	Añadir material con alto contenido en nitrógeno como estiércol

<p>Altas temperaturas (T ambiente >70°C)</p>	<p>Ventilación y humedad insuficiente</p>	<p>La temperatura es demasiado alta y se inhibe el proceso de descomposición. Se mantiene actividad microbiana pero no la suficiente para activar a los microorganismos mesofílicos y Facilitar la terminación del proceso.</p>	<p>Volteo y verificación de la humedad (55-60%). Adición de material con alto contenido en carbono de lenta degradación (madera, o pasto seco) para que Ralentice el proceso.</p>
---	---	---	---

pH	Causas asociadas		Soluciones
<4,5	Exceso de ácidos orgánicos	Los materiales vegetales como restos de cocina, frutas, liberan muchos ácidos orgánicos y tienden a acidificar el medio.	Adición de material rico en nitrógeno hasta conseguir una adecuada relación C:N.
4.5-8.5 RANGO IDEAL			
>8,5	Exceso de nitrógeno	<p>Cuando hay un exceso de nitrógeno en el material de origen, con una deficiente relación C:N, asociado a humedad y altas temperaturas, se produce amoníaco alcalinizando el medio.</p>	Adición de material mas seco y con mayor contenido en carbono (restos de poda, hojas secas, aserrín)

RELACION CARBONO NITROGENO: La relación C/N varia en función del material de partida y se obtiene la relación numérica al dividir el contenido de C(% C total) sobre el contenido de N(%N total) de los materiales a compostar. Esta relación también varia a lo largo del proceso, siendo una reducción continua desde 35:1 a 15:1

Parámetros de la relación carbono / nitrógeno

C:N	Causas Asociadas		Soluciones
>35:1	Exceso de Carbono	Existe en la mezcla una gran cantidad de materiales ricos en carbono. El proceso tiende a enfriarse y a ralentizarse	Adición de material rico en nitrógeno hasta conseguir una adecuada relación C:N.
15:1 – 35:1 Rango ideal			
<15:1	Exceso de Nitrógeno	En la mezcla hay una mayor cantidad de material rico en nitrógeno, el proceso tiende a calentarse en exceso y se generan malos olores por el amoniaco liberado.	Adición de material con mayor contenido en carbono (restos de poda, hojas secas, aserrín)

Tamaño de partícula: la actividad microbiana esta relacionada con el tamaño de partícula, esto es, con la facilidad de acceso al sustrato. Si las partículas son pequeñas hay una mayor superficie específica, lo cual favorece el accesos al sustrato. El tamaño ideal de los materiales para comenzar el compostaje es de 5cm a 20cm.

La densidad del material, y por lo tanto la aireación de la pila o la retención de humedad están estrechamente relacionados con el tamaño de la partícula, siendo la densidad aproximadamente 150-250kg/ m³, conforme avanza el proceso de compostaje, el tamaño disminuye y por lo tanto la densidad aumenta, 600-700kg/m³.

Tamaño de las partículas (cm)	Problema		Soluciones
>30 cm	Exceso de aireación	Los materiales de gran tamaño crean canales de aireación que hacen bajar la temperatura y desaceleran el proceso.	Picar el material hasta conseguir un tamaño medio de 10-20 cm
5 – 30 cm Rango ideal			



<5 cm	Compactación	Las partículas demasiado finas crean poros pequeños que se llenan de agua, facilitando la compactación del material y un flujo restringido del aire, produciéndose Anaerobiosis.	Volear y/o añadir material de tamaño mayor y volteos para homogenizar
-------	--------------	--	---

Algo para tener en cuenta con estos residuos es que deben molerse antes de incorporarse, sobre todo las ramas, de esta forma se degradan más rápido y es más fácil manejar el compost.

Lo que vemos a continuación es la planilla que se utilizara para llevar en proceso de compostaje, aquí podremos anotar todos los parámetros nombrados anteriormente.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Temperatura												
Ref temperatura	15°-40°		40°-65°			15°-40°			T°ambiente			
pH												
Ref pH	4-6		8-9			7-8			6-8			
Humedad												
Ref humedad	variable, dependiendo de la humedad de entrada, entre 30% - 60%.											
Aspecto												
Ref aspecto visual												

Material compostable

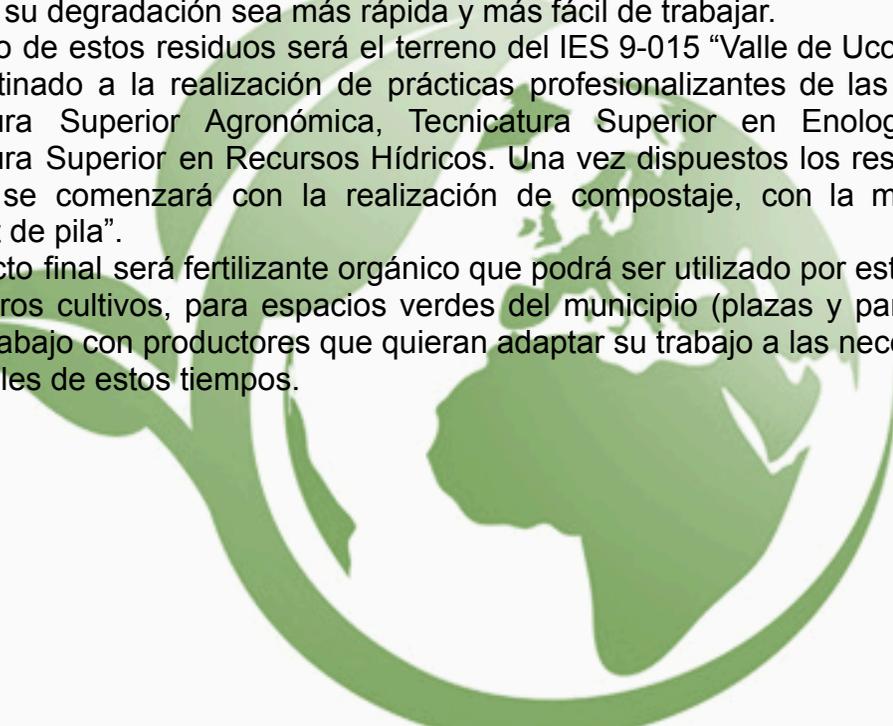
Los residuos orgánicos son todos aquellos que provienen de frutas y verduras, cascara de huevos, restos de café, yerba mate (residuos húmedos), y los (residuos secos) como son las hojas de los árboles, ramas y hojarasca.

No solo los residuos domésticos serán utilizados para realizar el compost, sino que se utilizarán los recursos que generan dos actividades que se hacen todos los años: la recolección de hojas en otoño, y la poda del arbolado público.

Comúnmente las hojas y las ramas no tienen un destino y por lo general se queman, contaminando y desperdiciando un material muy rico para el compostaje. Una aclaración importante es que las ramas, generalmente de gran tamaño, serán pasadas por una chipeadora con el objetivo reducir el tamaño para que su degradación sea más rápida y más fácil de trabajar.

El destino de estos residuos será el terreno del IES 9-015 "Valle de Uco", el cual está destinado a la realización de prácticas profesionalizantes de las carreras Tecnicatura Superior Agronómica, Tecnicatura Superior en Enología y la Tecnicatura Superior en Recursos Hídricos. Una vez dispuestos los residuos en el lugar se comenzará con la realización de compostaje, con la modalidad "compost de pila".

El producto final será fertilizante orgánico que podrá ser utilizado por estudiantes para futuros cultivos, para espacios verdes del municipio (plazas y parques), o para el trabajo con productores que quieran adaptar su trabajo a las necesidades ambientales de estos tiempos.



Metodología de trabajo

La articulación entre vecinos, el IES 9-015 “Valle de Uco” y la Municipalidad será esencial, ya que cada uno cumplirá un rol distinto para que esto sea viable.

La responsabilidad del primer componente (vecinos) será la de separar conscientemente los residuos; la del segundo componente (IES), en este caso alumnos y profesores, será la de asegurar que el proceso de compostaje se lleve a cabo correctamente; y la del tercer componente (Municipio), será la de comprometerse a la recolección de los tachos semanalmente y posterior descarga en el terreno.

La recolección se realizará de la siguiente forma, cada vecino dispondrá de un tacho plástico con capacidad de 5kg, la cantidad correspondiente a 3 días aproximadamente. Los días de recolección serán jueves y lunes, entre las 10:00 y las 11:30h, cada vecino deberá sacar su recipiente hacia la vereda para que el recolector pueda hacer su trabajo. Esto en base a que si dejamos más tiempo los residuos en las casas comenzarán a producirse feo olor y atraerá a insectos, haciendo que paulatinamente los vecinos dejen de cooperar.

Una vez terminada la recolección, los recolectores van a dirigirse al predio para descargar lo recolectado. Será necesario que en el lugar haya un técnico analizando que tipos de residuos orgánicos llegan, anotando fechas y cantidad de kg.

Según datos oficiales cada persona genera 1kg de residuos por día. El 49% de ese kilo pertenece a residuos orgánicos, es decir, 0.49gr por día de residuos orgánicos. Las encuestas tipo censo que se han realizado anteriormente, nos dicen que en el barrio la consulta y sus alrededores hay 340 personas aproximadamente. Esto nos indica que estaríamos recolectando 166kg por día de residuos orgánicos.

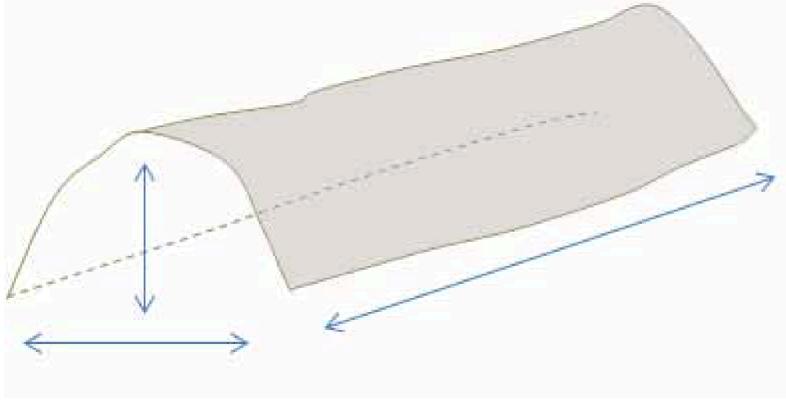
El vehículo que se va a utilizar es similar al que vemos en la imagen, el mismo tiene una capacidad de 300kg



Semanalmente se estaría llegando a la cantidad de 1162 kg de residuos orgánicos, con esa cantidad se hará una pila de 1.5mt de ancho x 1.5mt de largo x 2.2mt de longitud, los residuos de la siguiente semana se depositan a continuación de esta pila, esto es para no interferir en las fases del proceso. Es decir que luego de 4 semanas tendremos una pila de 8 mt y su punto máximo a los 4980kg, que sería la recolección de un mes, dando 6 meses aproximadamente para generar la enmienda. Cada compost tendrá 5mt³ de volumen, lo que esperamos es que a fin de año lleguemos a los 60.5tn de residuos orgánicos compostados.

Lo que vemos en la imagen a continuación es compost de pila, de esta forma está proyectado la realización del mismo en el terreno del IES 9-015 “Valle de Uco”.





En este tipo de compost es necesario proveerle al mismo oxígeno y humedad, esto se logra removiendo o volteando la pila y agregando agua. Debido a la cantidad de kg con los que se va trabajar será necesario un removedor mecanizado y un vehículo capaz de tirar el implemento ya que este trabajo a mano se vuelve muy complejo y se necesitan muchas personas. En este punto entra en juego la participación de los estudiantes de la Tecnicatura Superior en Mecatrónica, quienes construirían el implemento que veremos en la siguiente imagen: La máquina funciona con la tracción de un tractor y tiene una lanza para trabajar las pilas de compost y trasladar el equipo. La potencia requerida es de 55 HP y se obtiene de la toma de fuerza del tractor, a través de dos acoplamientos cardánicos unidos por un eje intermedio.



Normalmente, se hace un volteo semanal durante las 3 a 4 primeras semanas, y luego pasa a ser un volteo quincenal. Esto depende de las condiciones climáticas y de la humedad y aspecto del material que se está compostando. Se debe hacer un control de aspecto visual, olor y temperatura para decidir cuándo hacer el volteo

Cierre de la presentación

Este escrito es una síntesis, que ampliaría en el caso de tener el visto bueno de parte de las Autoridades del Departamento de San Carlos, avanzando en la escrituración de metas y el cálculo de recursos.

He visto con alegría que nuestro Departamento comenzará con la separación en origen de residuos secos como cartones, papeles, vidrios, y eso me genera la esperanza que se valore el proyecto que presento, entendiendo que una segunda instancia debería ser la separación de residuos orgánicos, siendo San Carlos el Departamento modelo en el tratamiento de sus residuos.

XIV. Datos del equipo de investigación para certificar la presentación del informe final

Número y nombre del IES: 9-015 Valle de Uco				
Título del proyecto: Investigación acción en el terreno experimental del IES Valle de Uco. Propuestas participativas para la construcción de conocimiento desde el saber hacer.				
Horas cátedra institucionales totales destinadas al proyecto: 13				
Cargo	Nombre	DNI	CUIL	Horas cátedra
Director/a	Gisela Fontana	32761204	27-327612 04-8	6
Codirector/a	Carina Rosales	21.970.877	27-219708 77-2	3
Docentes investigadores/as	Gerardo Cerdeiras	22.269.145	20-222691 45-2	2
	Heidi Seltzer	34.625.479	27-346254 79-9	2
Estudiantes-ayudantes	Kevin Andrada	40.559.342	20-405593 42-5	