



Lo que se conoce, se cuida... aprendiendo sobre el suelo #desdecasa

Escuela de Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional
N° 486 "Francisco Netri" – Carcarañá – San Lorenzo – Santa Fe

Estudiantes partícipes:

Acosta Geminale, Laureano
Olmos, Camila
Peñamaría, Ignacio
Storti, Lucía

Docentes a cargo:

Ing. Agr. (Esp.) Prof. Patricia Skejich (Sistemas Agrícolas y Agroindustriales I y II)
Prof. Claudia Portaluppi (Formación Ética y Ciudadana-Geografía)

Tutoras:

-Miembro CREA: Ing. Agr. Sofía Corina
-Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo: Ing. Agr. (MSc.) Beatriz Bonel
-INTA: Ing. Agr. Aranza Rodriguez

Mail y Teléfono de contacto: carca486@yahoo.com.ar / 0341-153513657

Directora del establecimiento educativo: Med. Vet. (Prof.) María Andrea Vázquez

INTRODUCCIÓN

El suelo es un recurso natural muy importante para la vida, ya que es la base de los ecosistemas terrestres, el sustento de las actividades económicas y la provisión de nuestros alimentos. Es por ello que los Técnicos en Producción Agropecuaria poseen un rol fundamental en el manejo y cuidado de este recurso.

Para cuidarlo y reducir la degradación del mismo, hay que empezar por conocerlo y en este contexto de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) se pudo reflexionar sobre el uso del suelo en el entorno cercano a la Escuela. En los últimos tiempos, se ha ido observando que la ciudad de Carcarañá se expandió hacia diversos puntos, corriendo el límite entre lo urbano y lo rural y limitando la actividad agropecuaria en diferentes suelos, generando una tensión entre los pobladores de esos nuevos barrios y los productores.

Asimismo, sólo recorriendo los alrededores de la ciudad se puede evidenciar algunas actividades productivas que generan ciertas inquietudes respecto a si son las apropiadas para ese suelo.

Es por ello que se pretende poder hacer un análisis del distrito Carcarañá ya que como futuros Técnicos en Producción Agropecuaria es importante conocer cuáles son los suelos en donde potencialmente será nuestro campo de acción, sus usos y la expansión de su centro urbano. Con el fin de poder concientizar sobre la buena utilización del mismo; la importancia de distinguir las prácticas agropecuarias vinculadas al tipo de suelo, y cómo, estas pueden llegar a afectar sus características.

Esto fue posible de realizar a través de la utilización de tecnologías geoespaciales que permiten llegar al “campo” desde nuestras casas y estudiar el entorno más cercano, ya que lo que no se conoce no se cuida.

El área de estudio está ubicada en la zona núcleo de la Región Pampeana, caracterizándose por tener los mejores suelos productivos del país y un clima templado-húmedo; con un sector -oeste- que drena hacia la cuenca del Carcarañá y el sector este que tiene pendiente hacia la cuenca del arroyo San Lorenzo.

OBJETIVO GENERAL

Analizar los tipos de suelos del distrito¹ Carcarañá, su capacidad productiva y sus usos en la última campaña agrícola y en la actual para visibilizar las prácticas productivas y cómo estas pueden llegar a afectar las características de esos suelos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los diferentes tipos de suelo en el distrito de Carcarañá.
- Relevar los distintos usos que se le da al suelo en el distrito.
- Visibilizar la expansión urbana de Carcarañá.
- Relacionar los tipos de suelos, el uso del mismo y las problemáticas que estos presentan.

METODOLOGÍA

La unidad de análisis es el Distrito Carcarañá, Departamento San Lorenzo, Provincia de Santa Fe, Argentina. Dicho distrito limita al norte y al oeste con el río Carcarañá, al este con el distrito San Jerónimo y al sur con los distritos Casilda y Pujato (Imagen N° 1).

¹ Unidad administrativa en la que se divide un departamento.

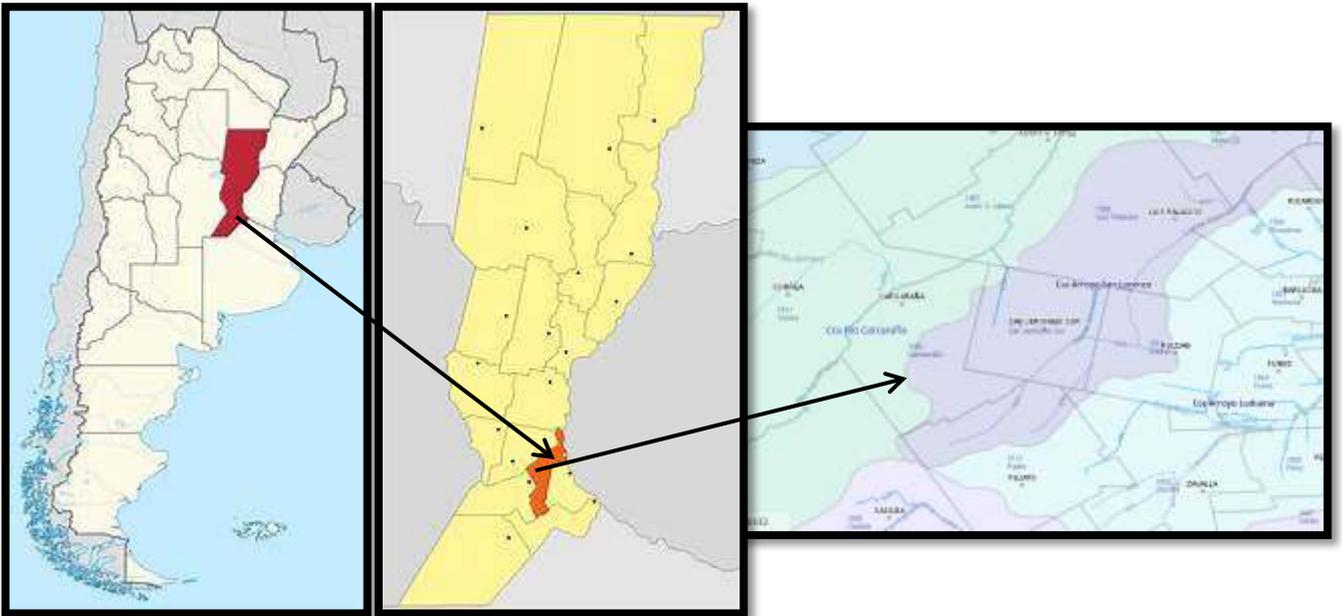


Imagen N° 1: Ubicación de la unidad de análisis. Fuente: Geoportal de la provincia de Santa Fe.

Para poder lograr los objetivos del proyecto se utilizaron herramientas cualitativas, como ser entrevistas en profundidad semi-estructuradas y la realización de encuestas. Estas se emplearon para obtener información sobre el uso del suelo, problemáticas del mismo y actividades productivas predominantes en el distrito a partir de la perspectiva de actores claves del medio.

Se realizaron entrevistas al Ingeniero Agrónomo de la Cooperativa Agrícola y a un Médico Veterinario, asesor privado de la ciudad, las preguntas estuvieron orientadas al uso del suelo a través del tiempo en el distrito de Carcarañá, como fue cambiando la forma de producir, problemas del suelo, la relación entre la expansión urbana y el sector rural, relación y conocimientos de los productores sobre el suelo.

Por otro lado, se entrevistó a un miembro del Municipio utilizando preguntas vinculadas a la planificación del crecimiento urbano de la ciudad, al grado de conocimiento de los suelos y las problemáticas asociados al mismo. Además, a un Ingeniero Agrónomo extensionista del INTA se le hicieron preguntas referidas a las problemáticas del suelo y estudios sobre el suelo de Carcarañá, prácticas de manejo predominantes en la zona, como así también, prácticas productivas que favorecerían al cuidado del suelo, entre otras. Las entrevistas se realizaron por plataformas de *Google meet* y *Zoom* que luego fueron sistematizadas.

Esta información se complementó con una encuesta dirigida a productores agropecuarios de carácter anónima para asegurar la confidencialidad de los datos y de forma *on line* con la herramienta *Google forms* compuesta por ocho preguntas cerradas y una pregunta abierta al final. A la fecha de corte se obtuvieron 26 respuestas de productores que trabajan en el distrito de Carcarañá. Los datos se procesaron teniendo en cuenta tres grupos de acuerdo a la tenencia de la tierra: los que trabajan sólo superficie propia, los que arriendan y aquellos que tienen superficie propia y también arrendada. Para la recolección de los datos se utilizó un tipo de muestreo no probabilístico denominado bola de nieve. Los datos de la encuesta fueron analizados mediante el programa EXCEL del paquete de Microsoft.

Para conocer las características de los suelos del distrito y el uso actual de los mismos se utilizó el GEOINTA, un sistema informático que utiliza un software libre y es la infraestructura de Datos Espaciales del INTA y la Infraestructura de Datos Espaciales de la provincia de Santa Fe (IDSF). Por otro lado, se completó la información con el programa informático Google Earth y el sistema de información geográfica Qgis.

Para recolectar la información del uso actual del suelo y cotejarlo con la información brindada por imágenes satelitales se realizó una observación de diferentes lotes del distrito, en salidas individuales de cada miembro del equipo. El relevamiento se concretó durante septiembre-octubre del 2020 identificando la cobertura observada a la

izquierda y derecha del camino, registrando el punto de referencia con la aplicación *My Maps*, con el fin de identificar cultivos de invierno, situaciones de barbecho, actividades ganaderas y cultivos de verano. Se pretende poder realizar otro relevamiento en el otoño del 2021 para completar la situación de los cultivos de verano.

A partir del relevamiento se identificaron distintos grupos de análisis: trigo, avena, otros cultivos de invierno, barbecho semi-cubierto², barbecho cubierto con rastrojo de gramíneas, barbecho cubierto con rastrojo de leguminosas, cultivo de maíz y actividades no agrícolas.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Al principio se realizó una lluvia de ideas con la herramienta padlet para poder indagar sobre el tema a investigar y estudiar (Imagen N° 2).

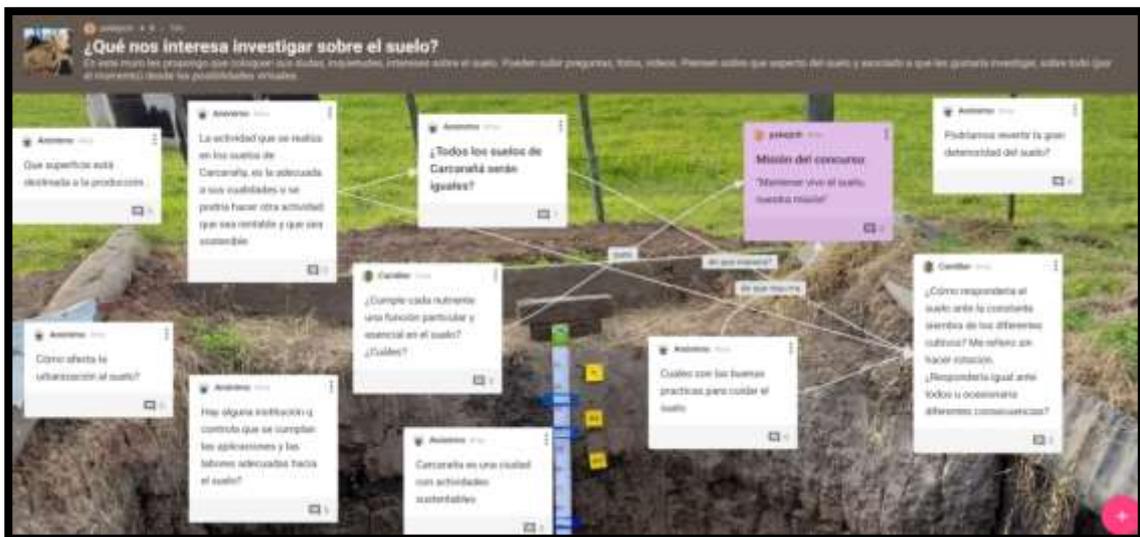


Imagen N° 2: Mural con las ideas previas sobre qué investigar. Fuente: elaboración propia.

Se concretaron reuniones entre el equipo y con las tutoras externas para organizar ideas, pensar diversas estrategias y distribuir roles (Imagen N° 3 y 4). Entre las docentes y estudiantes se creó un grupo de whatsapp, una carpeta en google drive y se coordinaron reuniones semanales para estar mejor conectados. Además, las tutoras externas colaboraron con el aprendizaje de herramientas geoespaciales y se participó en capacitaciones virtuales brindadas por el INTA en el uso del GEOINTA.



Imagen N° 3: Reunión equipo de trabajo.

² El material vegetal se mezcla en un 30 a un 60% con el suelo en los primeros centímetros.



Imagen N° 4: Reunión del equipo con los tutores externos.

A través de las capacitaciones sobre GEOINTA y con el uso del IDSF se logró poder reconocer el distrito de Carcarañá, saber que es un distrito y medir su superficie. Asimismo, ver los tipos de suelo, unidades cartográficas y capacidad de uso de la tierra.

Con el Google Earth versión pro se logró identificar el crecimiento del área urbana en un periodo del 2002 hasta la actualidad con el fin de ver hacia qué puntos creció la ciudad y sobre qué tipo de suelos se produzco el crecimiento.

Para completar la información recolectada a través de los programas informáticos, se realizó salidas individuales con el objetivo de relevar el estado actual de los suelos en el distrito de Carcarañá; encontrándose diversas situaciones. Como se puede observar en la Imagen N° 5 existen lotes con cultivos de invierno como trigo, ganadería bovina a campo y en engorde a corral, otros en periodo de barbecho con rastrojo cubierto de leguminosas (soja) y gramíneas (en mayor parte de maíz) y por último situaciones de barbecho semi-cubierto, es decir, con algún laboreo. Además, se registraron aquellos lotes que presentaban problemas de erosión o que estaban sistematizados a través de terrazas.



Imagen N° 5: Uso actual del suelo en el distrito de Carcarañá.

Con el fin de complementar lo relevado a campo y por medio de imágenes satelitales, se realizaron diversas entrevistas mencionadas en la metodología. En cada entrevista se dialogó poniendo énfasis en las actividades productivas predominantes, en el uso actual del suelo, problemas que presenta el mismo, el trabajo integrado entre la parte privada y pública, la concientización del uso del suelo y la implementación del análisis de suelo (Imagen N° 6).

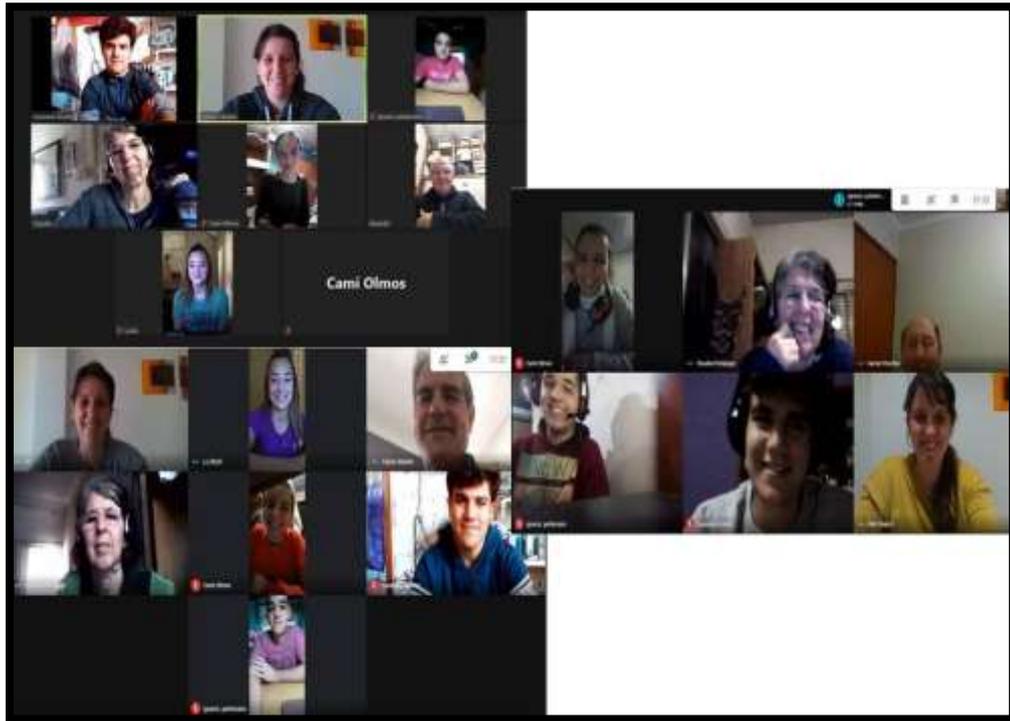


Imagen N° 6: Entrevistas a informantes calificados.

Para poder recolectar más información y recuperar las voces de los productores se confeccionó una encuesta virtual (explicada en la metodología) (Imagen N° 7).

Imagen N° 7: Formulario de *google forms* con la encuesta.

Se procesaron las entrevistas y las encuestas para analizar los datos. También, se organizó la información recolectada a campo utilizando diferentes iconos, marcando polígonos y superficies en Google Earth.

En Qgis se fueron superponiendo las diferentes capas de información para la construcción de mapas temáticos (Imagen N° 8).



Imagen N° 8: Trabajo en Google earth y Qgis.

En cuanto a la difusión del proyecto y las actividades realizadas se organizó encuentros con estudiantes de quinto y cuarto año de la EESMTP N° 486 “Francisco Netri” y con la Tecnicatura en Administración y Producción Agropecuaria del La Salle-Rosario, estos encuentros tenían el fin de explicar lo realizado y la potencialidad de las herramientas utilizadas para conocer sobre el suelo de un determinado lugar (Imagen N° 9). También, se grabó un video con los avances del proyecto para difundir entre los miembros y las redes sociales de la Escuela (<https://www.youtube.com/watch?v=wshV5Ckfc3k>).



Imagen N° 9: Actividades de difusión del proyecto.

RESULTADOS

El distrito de Carcarañá cuenta con 14432,09 ha, de las cuales 377,58 ha es superficie urbana, 186,38 ha sub-urbana y 13868,13 ha es superficie rural.

Según lo observado en el GEOINTA los tipos de suelos que predominan en el distrito corresponden al orden Molisoles (Argiudoles típicos y vérticos, Argialboles, Natraboles y Argiacuoles) y en menor proporción a los Alfisoles. Dentro de los Argiudoles se encuentra en mayor proporción la Consociación Casilda y sus fases por erosión hídrica, la Consociación Peyrano y sus fases por drenaje y erosión y en el extremo NE la Consociación Roldán.

Los suelos de la serie Casilda son profundos, oscuros y bien drenados, de permeabilidad lenta, puede presentar limitantes de erosión; con capacidades productivas entre I a IV. Mientras que la serie Peyrano son suelos profundos, de escurrimiento moderado y drenaje moderadamente bueno, con capacidades productivas entre I y II.

El relevamiento sobre el uso actual del suelo realizado a campo en los meses de septiembre-octubre del 2020, permitió efectuar un muestreo del 72% de la superficie total del distrito, indicando que existe un predominio de la agricultura por sobre la producción ganadera. En la parte de agricultura se destaca una prevalencia de lotes en periodo de barbecho con rastrojo de soja de la campaña 2019/2020, seguido por cultivos como trigo y maíz (campaña 2020/2021) y en menor proporción se encuentra un lote en periodo de barbecho cubierto de rastrojo de gramíneas, específicamente sorgo, y en barbecho semi-cubierto, es decir, con remoción del suelo. Por último, en muy baja proporción existen lotes con otros cultivos de invierno como cebada, vicia y lenteja o arveja y pasturas naturales o implantadas (de base alfalfa) (Gráfico N° 1).

De acuerdo a la encuesta en quienes tienen superficie propia predomina 43% de agricultura con rotación de cultivos, seguido de 29% monocultivo y 29% de ganadería bovina a campo con pasturas naturales y agricultura con rotación de cultivos. Mientras que en la superficie arrendada predomina un 83% la agricultura con rotación de cultivos y el 17% ganadería bovina a campo con pasturas implantadas más agricultura con rotación de cultivos. En cambio, en los que tienen superficie y arriendan, se encuentra en mayor proporción agricultura con rotación de cultivos en un 46% y 85% respectivamente.

En cuanto a la producción ganadera, en la superficie relevada, se observó un solo sistema de producción porcina, un tambo, un criadero de pollos y en mayor medida engorde de novillos a corral, invernada a campo y algunas producciones de cría. Esto coincide con lo que plantea el Ingeniero Agrónomo de la cooperativa local, "...hay mucho menos ganadería a pasto, que era la tradicional, con pastoreo y está más concentrado lo que es ganadería estabulada, de engorde, feed-lot". En comparación con la agricultura, la ganadería se la fue desplazando a lo largo del tiempo por varios motivos, uno de ellos fue la demanda de tiempo, como nos expresó el asesor privado Médico Veterinario y productor "Con la ganadería hay que trabajar los 365 días del año y con la agricultura menos", por eso se dice "que los carcarañenses son buenos agricultores pero pésimos ganaderos".



Gráfico N° 1: Uso actual del suelo en el distrito de Carcarañá-Periodo relevado: primavera 2020.

Fuente: elaboración propia.

Con los datos georreferenciados del relevamiento a campo se construyó un mapa temático en Google Earth que permite ver de una manera gráfica el uso actual del suelo en la época de primavera 2020 (Mapa N° 1). Sería interesante poder completar este mapa con relevamientos futuros durante los siguientes años.



Mapa N° 1: Uso actual del suelo en el distrito de Carcarañá-Periodo relevado: primavera 2020.
Fuente: elaboración propia con Google earth.

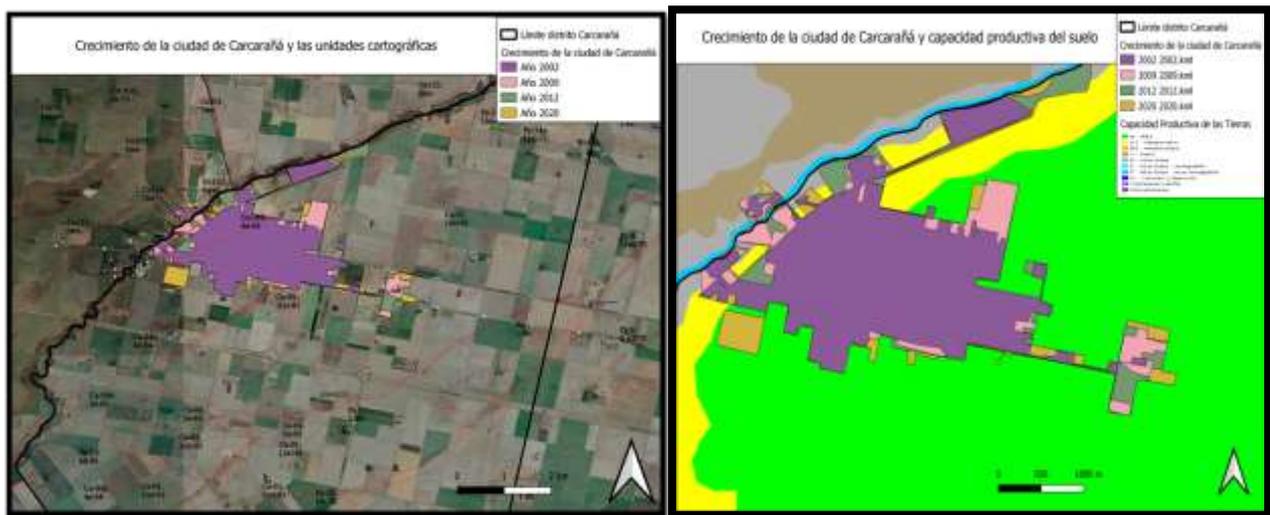
De acuerdo a lo visualizado en el GEO INTA el distrito de Carcarañá cuenta con suelos de muy buena calidad, específicamente de clase 1 y 2, sin embargo, en los lotes que están próximos al Río Carcarañá, son suelos con una aptitud edáfica de 5, 6 y 7, “puede ser que hayan sido destinados a un sorgo, un cultivo un poco más tolerante” afirmaba el Ingeniero Agrónomo de la cooperativa. Esto no se evidencia en el estado del uso actual del suelo ya que solo hay un lote con rastrojo de sorgo y está bastante alejado de la zona del río, predominando en esta zona soja y trigo (Imagen N° 10). El cultivo de sorgo presenta una mayor adaptabilidad a los suelos con aptitudes inferiores, sumándole la gran ventaja que tiene este cultivo como es el aporte de materia orgánica al suelo, que lo vuelve una buena opción a la hora de implementar una rotación de cultivos.



Imagen N° 10: Barbecho cubierto rastrojo de soja en la orilla del Río Carcarañá. Fuente: propia.

Otro dato que llama la atención desde el punto de vista técnico, es la falta de estudios sobre el suelo del territorio y la poca planificación y comunicación entre el municipio con técnicos especializados en el recurso suelo. Esto trae consecuencias como la expansión urbana de la ciudad desde el 2002 hasta 2020 sobre diferentes zonas y diversos suelos, sobre todo con una alta capacidad productiva, provocando el corrimiento de la frontera agrícola, dejando suelos muy productivos relegados y en conflicto entre lo urbano y lo rural, esto se puede evidenciar en el mapa N° 2.

Desde el Municipio nos planteaban que a la hora de tomar la decisión de la urbanización, se tienen en cuenta una serie de condiciones a cumplir, pasando por alto el tipo de suelo. *“En términos urbanísticos la calidad del suelo no tiene importancia primaria en ésto”*, como también muchos urbanistas en términos económicos explayan el axioma de *“No existe mejor negocio que vender campo y comprar ciudad”*.



Mapa N° 2: Crecimiento de la zona urbana periodo 2002-2020 y características del suelo. Fuente: elaboración propia con Qgis.

En consecuencia a la falta de conocimiento sobre el uso correcto respecto al tipo de suelo, se observan muchos lotes con presencia de erosión y avistamiento de terrazas (Imagen N° 11). Esto coincide con los resultados de la encuesta, en el caso de los productores con tenencia propia de la tierra o arrendada plantean como problemáticas la pérdida de fertilidad (43%), compactación (29%) y erosión, pérdida de fertilidad y anegamiento (14%). En cambio, entre los que arriendan y tienen superficie propia destacan con un 38% la erosión y 15% de erosión-compactación.

Además, un 11% de la superficie relevada remueve el suelo para

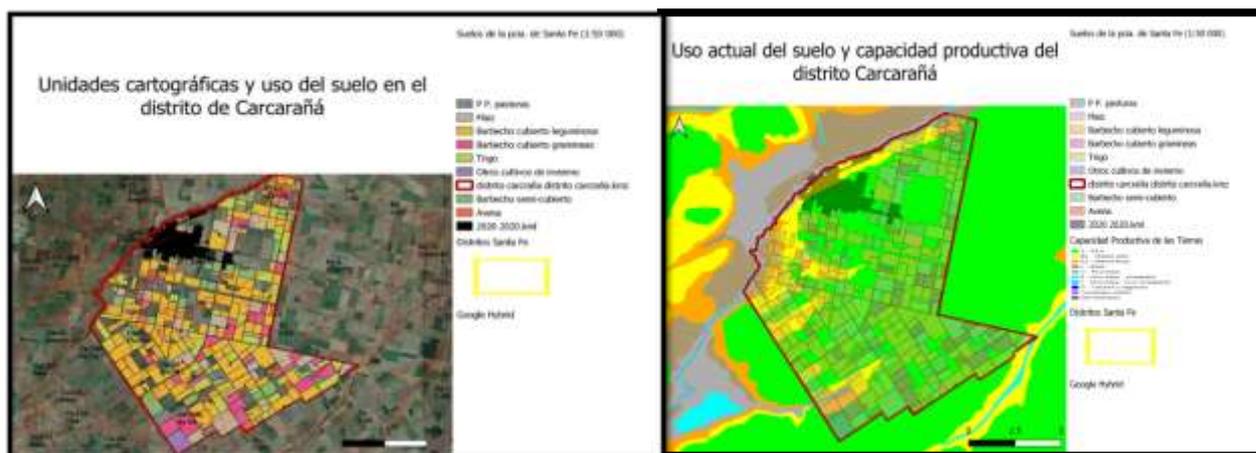


Imagen N° 11: Daños del suelo por erosión. Fuente: propia.

reducir la degradación del mismo por compactación y la aplicación de tratamientos con fitosanitarios.

Según estudios realizados por INTA, una de las alternativas es optar por intensificar la rotación de cultivos con presencia de gramíneas. Lo que se está probando es la vicia y centeno, como cultivo de servicio o cobertura, esto beneficiaría al suelo manteniéndolo cubierto durante el invierno y aportando materia orgánica, lo que hace que la pendiente se vaya interrumpiendo y el escurrimiento sea menor. “...ir logrando que el productor tome conciencia que necesita tener el suelo cubierto...” plantea el Ingeniero de la cooperativa.

En el mapa N° 3 se puede observar el uso actual del suelo durante la primavera 2020 y como se desarrollan cultivos y prácticas de manejo sobre zonas que de acuerdo a las unidades cartográficas y la capacidad productiva no serían las apropiadas, como se menciona anteriormente.



Mapa N° 3: Relación entre el uso actual del suelo, las unidades cartográficas y la capacidad productiva. Fuente: elaboración propia.

Otro producto del proyecto fue la elaboración de dos tutoriales sobre el uso de las herramientas como Google Earth y GEOINTA con un fin agropecuario, esto fue algo solicitado en las encuestas de los productores. También, desean poder capacitarse sobre fertilización.

Tutorial: ¿Quieres conocer las características del suelo de tu lote? (https://youtu.be/HVkgUgKM_5E)

Tutorial: Ubicá tu lote con un simple click (<https://youtu.be/ZPFWlhPznGU>)

A partir de las encuestas y entrevistas se logra evidenciar la preocupación que existe sobre la necesidad de rotar los cultivos para recuperar la fertilidad de los suelos, la preocupación por la degradación de suelo, el control de la erosión y como llevar adelante un sistema de producción mixta.

CONCLUSIONES

A partir de toda la información recolectada se evidencia que el distrito de Carcarañá presenta suelos de gran aptitud productiva pero con un gran problema de erosión en combinación con una degradación física. Esto se profundiza aún más con las prácticas de manejo que se realizan en los lotes, como ser la poca rotación de cultivos y de utilización de cultivos de cobertura y la baja implementación de sistemas mixtos con pasturas. Además, en algunos casos se suma la remoción del suelo.

Por otro lado, según los resultados existiría una degradación química de los suelos pero aún no se cuenta con los estudios correspondientes para poder hacer un análisis respecto a la magnitud del deterioro.

Esto plantea la necesidad de trabajar en forma conjunta organismos públicos como la Escuela, el INTA y el Municipio, con instituciones privadas como la Cooperativa

dando cuenta de la intensidad de la degradación de los suelos en el distrito y la importancia de implementar adecuadas prácticas de manejo.

El trabajo realizado refleja el esfuerzo de estudiantes, docentes y colaboradores que han podido seguir investigando sobre el suelo desde la virtualidad y en un contexto de pandemia. Por lo tanto, resulta necesario seguir complementando la información relevada a través del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

-ZULIANI, S; MANCINI, C; TREVIZAN, A.; COSTANZO, M.; SIEBER, G.; RUGGERI, L.; SANTECCHIA, M. 2009. Cambios en el uso de la tierra en el distrito Carcarañá (sur de Santa Fe). Racionalidad económica y sus implicancias. Jornadas de Ciencia y Técnica UNR.

- <http://www.geointa.inta.gob.ar/>